

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
BÖLCSÉSZETTUDOMÁNYI KAR
NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

DANCSÓ TÜNDE

A TANULÓK INFORMATIKAI KÉSZSÉGEINEK
FEJLETTSÉGE
AZ ÁLTALÁNOS ÉS A KÖZÉPISKOLA VÉGÉN

PHD ÉRTEKEZÉS

TÉMAVEZETŐ: MOLNÁR GYÖNGYVÉR



INFORMÁCIÓS ÉS KOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK AZ OKTATÁSBAN
DOKTORI PROGRAM
SZEGED, 2009.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
Köszönetnyilvánítás.....	7
1. Az informatikai készségekkel kapcsolatos kutatások	8
1.1. Az információs társadalomban szükséges készségek.....	8
1.2. Kutatási modellek.....	11
1.3. Az információs műveltség.....	17
1.4. Az Educational Testing Service informatikai mérése	22
1.4.1. Definiálás (define)	24
1.4.2. Hozzáférés (access).....	25
1.4.3. Szervezés (manage)	25
1.4.4. Értékelés (evaluate).....	25
1.4.5. Integrálás (integrate)	26
1.4.6. Alkotás (create).....	26
1.4.7. Kommunikáció (communicate)	26
1.5. Az ETS mérésének tapasztalatai	27
1.6. A NAT informatika műveltségi terület irányzatai.....	29
1.7. Összegzés	32
2. Az OECD vizsgálata az IKT eszközök használatáról	36
2.1. Az OECD 2006. évi IKT mérése.....	38
2.1.1. A számítógép használatának ideje	38
2.1.2. Az internethasználat gyakorisága	40
2.1.3. A szoftverhasználat gyakorisága.....	41
2.1.4. A számítógépes műveletekben való magabiztosság	42
2.1.4.1. Az internethasználat magabiztossága.....	42
2.1.4.2. A szoftverhasználat magabiztossága.....	43
2.1.4.3. A számítógép használatának magabiztossága.....	44
2.1.5. Összegzés.....	45
3. A kétszintű informatika érettségi vizsga tapasztalatai	47
3.1.1. Az érettségi és az ECDL	48
3.1.2. Tanári vélemények az informatika érettségi vizsgáról	48
3.2. A középszintű vizsga.....	49
3.2.1. A középszintű vizsgára vonatkozó teljesítménymutatók.....	51
3.3. A középszintű gyakorlati vizsga témaköreiben elért eredmények	53
3.3.1. Szövegszerkesztés.....	54
3.3.2. Táblázatkezelés	55
3.3.3. Adatbázis-kezelés	56
3.3.4. Weblapkészítés	57
3.3.5. Prezentáció és grafika	58
3.4. A középszintű vizsga tanulságai.....	59
3.5. Az emelt szintű vizsga.....	60
3.5.1. Az emelt szintű vizsgára vonatkozó teljesítménymutatók.....	61
3.6. Az emelt szintű vizsga gyakorlati témaköreiben elért eredmények	62
3.6.1. Szövegszerkesztés, prezentáció, grafika, weblapkészítés.....	63
3.6.2. Táblázatkezelés	64
3.6.3. Adatbázis-kezelés	65
3.6.4. Algoritmizálás, adatmodellezés	66
3.7. Az emelt szintű vizsga tanulságai	66
3.8. Összefoglalás.....	68

4.	Az informatikai készségek fejlettsége az általános iskola végén.....	70
4.1.	Módszerek	72
4.1.1.	Adatfelvétel.....	72
4.1.2.	Minta.....	72
4.1.3.	Az alkalmazott mérőeszközök	73
4.2.	Eredmények.....	83
4.2.1.	A mérőeszköz mutatói	83
4.2.2.	A technikai készségek fejlettsége	84
4.2.2.1.	Mentés	84
4.2.2.2.	Hardver.....	86
4.2.2.3.	Másolás.....	87
4.2.2.4.	A technikai készségeket mérő itemek nehézségi indexei.....	89
4.2.3.	Az alkalmazói készségek fejlettsége.....	89
4.2.3.1.	Táblázatkezelés – diagram	90
4.2.3.2.	Szövegszerkesztés – csere művelet.....	91
4.2.3.3.	Szövegszerkesztés – alapfogalmak	92
4.2.3.4.	Táblázatkezelés – tervezés	98
4.2.3.5.	Grafika.....	99
4.2.3.6.	Táblázatkezelés – képletek, függvények.....	99
4.2.3.7.	Az alkalmazói készségeket mérő itemek nehézségi indexei.....	100
4.2.4.	A kommunikációs készségek fejlettsége	101
4.2.4.1.	Internet használata.....	102
4.2.4.2.	Online adatbázis	103
4.2.4.3.	Elektronikus levél.....	104
4.2.4.4.	Elektronikus könyvtár	105
4.2.4.5.	Az internetes oldalak megbízhatósága	106
4.2.4.6.	A kommunikációs készségeket mérő itemek nehézségi indexei.....	107
4.3.	A készségek közötti összefüggések vizsgálata.....	108
4.3.1.	A technikai és az alkalmazói készségek kapcsolata.....	110
4.3.2.	A technikai és a kommunikációs készségek kapcsolata	111
4.3.3.	Az alkalmazói és a kommunikációs készségek kapcsolata.....	111
4.3.4.	A készségek kapcsolatai alapján levonható következtetések.....	111
4.4.	A feladatok közötti összefüggések vizsgálata	112
4.4.1.	A feladatok nehézségi paramétere	114
4.4.2.	A technikai készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti összefüggések.....	115
4.4.3.	Az alkalmazói készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti összefüggések	115
4.4.4.	A kommunikációs készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti összefüggések	116
4.5.	A teljesítményt befolyásoló tényezők	116
4.5.1.	Az iskolai eredmények és egyéb változók hatása	116
4.5.2.	A nemek közötti különbségek.....	117
4.5.3.	A régiók közötti különbségek	119
4.5.4.	Az iskolák, osztályok közötti különbségek.....	120
4.5.5.	A családi háttér és a teljesítmény kapcsolata.....	121
4.6.	A jól teljesítők jellemzése	124
4.6.1.	A nemek közötti különbségek.....	127
4.6.2.	A régiók közötti különbségek	128
4.6.3.	Az iskolák közötti különbségek	129
4.6.4.	A családi háttér és a teljesítmény kapcsolata.....	129

4.6.5.	A jól teljesítők iskolai attitűdjei.....	130
4.6.6.	A jól teljesítők összefoglaló jellemzése.....	132
4.7.	Összefoglalás.....	133
5.	Az informatikai készségek fejlettsége a középiskola végén.....	139
5.1.	Eredmények.....	139
5.1.2.	A mérőeszközök mutatói.....	139
5.1.3.	A technikai készségek fejlettsége.....	140
5.1.3.1.	Mentés.....	140
5.1.3.2.	Mozgatás.....	142
5.1.3.3.	Hardver.....	143
5.1.3.4.	A technikai készségeket mérő itemek nehézségi indexei.....	145
5.1.4.	Az alkalmazói készségek fejlettsége.....	145
5.1.4.1.	Szövegszerkesztés – alapfogalmak.....	146
5.1.4.2.	Adatbázis-kezelés.....	150
5.1.4.3.	Táblázatkezelés – függvények.....	152
5.1.4.4.	Adatbázis-kezelés – lekérdezés.....	153
5.1.4.5.	Prezentáció tervezése.....	154
5.1.4.6.	Az alkalmazói készségeket mérő itemek nehézségi indexei.....	155
5.1.5.	A kommunikációs készségek fejlettsége.....	156
5.1.5.1.	Internet használata.....	156
5.1.5.2.	Online adatbázis.....	157
5.1.5.3.	Elektronikus levél.....	158
5.1.5.4.	Elektronikus könyvtár.....	158
5.1.5.5.	Az internetes oldalak megbízhatósága.....	160
5.1.5.6.	A kommunikációs készségeket mérő itemek nehézségi indexei.....	160
5.2.	A készségek közötti összefüggések vizsgálata.....	161
5.2.1.	A technikai és az alkalmazói készségek kapcsolata.....	163
5.2.2.	A technikai és a kommunikációs készségek kapcsolata.....	164
5.2.3.	Az alkalmazói és a kommunikációs készségek kapcsolata.....	164
5.2.4.	A készségek kapcsolatai alapján levonható következtetések.....	165
5.3.	A feladatok közötti összefüggések vizsgálata.....	165
5.3.1.	A feladatok nehézségi paramétere.....	166
5.3.2.	A technikai készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti összefüggések.....	168
5.3.3.	Az alkalmazói készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti összefüggések.....	168
5.3.4.	A kommunikációs készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti összefüggések.....	169
5.4.	A teljesítményt befolyásoló tényezők.....	169
5.4.1.	Az iskolai eredmények és egyéb változók hatása.....	169
5.4.2.	A nemek közötti különbségek.....	170
5.4.3.	A régiók közötti különbségek.....	171
5.4.4.	Az iskolák, osztályok közötti különbségek.....	172
5.4.5.	A családi háttér és a teljesítmény kapcsolata.....	174
5.5.	A jól teljesítők jellemzése.....	176
5.5.1.	A nemek közötti különbségek.....	179
5.5.2.	A régiók közötti különbségek.....	180
5.5.3.	Az iskolák közötti különbségek.....	181
5.5.4.	A családi háttér és a teljesítmény kapcsolata.....	181
5.5.5.	A jól teljesítők iskolai attitűdjei.....	182
5.5.6.	A jól teljesítők összefoglaló jellemzése.....	184

5.6.	Összefoglalás.....	185
6.	A 8. és 12. évfolyamos tanulók teljesítményének összehasonlítása	190
6.1.	Mentés	193
6.2.	Állományműveletek	193
6.3.	Hardvereszközök jellemzői	194
6.4.	Szövegszerkesztés – alapfogalmak	194
6.5.	Online adatbázis	195
6.6.	Elektronikus könyvtár	195
6.7.	Az internet használata	196
6.8.	Elektronikus levél.....	196
6.9.	Az internetes oldalak megbízhatósága	197
6.10.	Összefoglalás.....	198
7.	Összefoglalás.....	199
7.1.	Az OECD mérésének tanulságai	200
7.2.	A 8. évfolyamos tanulók készségeinek jellemzése.....	201
7.3.	A 12. évfolyamos tanulók készségeinek jellemzése.....	202
7.4.	A 8. és 12. évfolyamos tanulók összehasonlítása.....	203
7.4.1.	A nemek közötti különbségek.....	204
7.4.2.	A régiók közötti különbségek.....	204
7.4.3.	Az iskolák, osztályok közötti különbségek.....	204
7.4.4.	A családi háttér és a teljesítmény kapcsolata.....	204
7.4.5.	A jól teljesítő tanulók jellemzése	205
7.5.	A hipotézisek igazolása, elvetése	206
7.6.	Következtetések, fejlesztési javaslatok	208
	Irodalom.....	210
	Ábrajegyzék.....	221
	Táblázatok jegyzéke	223
	Melléletek	226
	Kitöltési útmutató	
	Informatika teszt (8. évfolyam)	
	Informatika teszt (12. évfolyam)	
	Javítási útmutató (8. évfolyam)	
	Javítási útmutató (12. évfolyam)	

BEVEZETÉS

Az informatikai eszközök tudatos, kreatív alkalmazása a 21. század társadalmi, gazdasági és kulturális életének meghatározó tényezője. Kutatások egyre szélesedő skálája irányul az információs kommunikációs technológiákkal (IKT) kapcsolatos tudás, készségek, képességek szintjének mérésére és értékelésére (*OECD*, 2005, 2006a; *Katz*, 2005, 2007a, 2007b; *Lennon, Kirsch, von Davier, Wagner és Yamamoto*, 2003; *European Commission*, 2006; *Eurydice*, 2002, 2004; *Eurostat*, 2007a, 2007b), mégsem állnak rendelkezésünkre olyan reprezentatív mérésből származó adatok, amelyek objektíven jellemeznék a tanulók informatika tudását, készségeit, képességeit. Kutatásunk célja az általános és a középiskolai tanulók informatikai készségeinek jellemzése, amelynek során a technikai, az alkalmazói és a kommunikációs készségek szintjét mértük fel saját fejlesztésű mérőeszközeinkkel.

Az első fejezetben a szakirodalmi áttekintés keretében áttekintjük a kapcsolódó műveltségfogalmakat, amelyek az adott korszak technológiai fejlettségét és társadalmi igényeit is jól tükrözik (információs műveltség, (*information literacy, IL*), információs technológiai műveltség (*information technology literacy, IT*), számítógépes műveltség (*computer literacy, CL*), digitális írástudás (*digital literacy, DL*), IKT műveltség (*ICT literacy*), digitális kompetencia, információs társadalmi technológiák (*Information Society Technology, IST*)). Rendszerezük az információs műveltséggel kapcsolatos kutatásokat, az eddig lezajlott kutatások közül bemutatjuk a legfontosabbak eredményét. Részletesen ismertetjük az *Educational Testing Service (ETS)* által végzett mérést, amelynek során főiskolai hallgatók IKT műveltségét (*ICT literacy*) mérték saját fejlesztésű interaktív szoftver segítségével. A funkcionális modell célja annak megállapítása volt, hogy a mérésben résztvevők képesek-e az információfeldolgozás egyes területein szükséges funkciók, tevékenységek, eljárások végzésére. A modellben az alábbi funkciók végzését mérték: definiálás (*define*), hozzáférés (*access*), szervezés (*manage*), integrálás (*integrate*), értékelés (*evaluate*), alkotás (*create*), kommunikáció (*communicate*).

A második fejezetben bemutatjuk az IKT eszközök használatával kapcsolatos OECD vizsgálatok eredményeit. A PISA vizsgálatok önbevalláson alapuló eredményei a 15 éves tanulók informatikai képességeit minősítik, lehetőséget nyújtanak az eszközhasználatban való magabiztosság jellemzésére és nemzetközi összehasonlítására, valamint megállapíthatók a hazai erősségek és fejlesztendő területek (*OECD*, 2005, 2006a). A tanulói önértékelésen alapuló IKT kérdőív eredményeinek elemzése lehetővé teszi, hogy feltárjuk a 15 éves magyar tanulók egyes alkalmazásokra, valamint az internet használatára vonatkozó informatikai ismereteit, szokásait. A számítógép kezelésével kapcsolatos műveletek elvégzésének a gyakoriságára, a webes alkalmazások és az egyes szoftverek használatának a magabiztosságára vonatkozó kérdésekre adott válaszok alapján képet alkothatunk arról, hogy a tanulók hogyan ítélik meg önmaguk kommunikációs, alkalmazói és technikai készségeit, képességeit. Az OECD adatbázisából kinyerhető adatok alapján feltárható, hogy a tanulók milyen magabiztossággal kezelik az IKT eszközöket, milyen attitűddel rendelkeznek az informatikai eszközök használatával kapcsolatban. A reprezentatív mintán alapuló mérés eredményei megfelelő viszonyítási alapot nyújtanak informatikai mérésünk eredményeihez, az elemzés alapján azonosíthatók a magyar oktatási rendszer jellemző sajátosságai, de az összehasonlítás során figyelembe kell venni, hogy az OECD mérése az önértékelés módszerén alapult.

A harmadik fejezet a hazai kétszintű informatika érettségi vizsga tapasztalatait eleveníti fel. A 2005. és 2006. évi középszintű vizsga öt témakörében (szövegszerkesztés; prezentáció és grafika; weblapkészítés; táblázatkezelés; adatbázis-kezelés) és az emelt szintű vizsga négy témakörében (szövegszerkesztés, prezentáció, grafika, weblapkészítés; táblázatkezelés; adatbázis-kezelés; algoritmizálás, adatmodellezés) szereplő feladatok elemzése az oktatási rendszer elvárásait, az érettségiben elért eredmények az informatika tantárgyat választó érettségiző

tanulók (középszint: $N_{2005}=18569$; $N_{2006}=22331$; emelt szint: $N_{2005}=679$; $N_{2006}=1589$) eredményességét minősítik.

A negyedik, ötödik és hatodik fejezetben a 8. és 12. évfolyamos tanulók informatikai készségeit vizsgáló empirikus kutatás eredményét mutatjuk be. Mérésünk során a tanulók informatikai készségeit, ezen belül a technikai, alkalmazói és kommunikációs készségeinek fejlettségét vizsgáltuk saját fejlesztésű papír-ceruza tesztekkel. Az informatika mérésben alkalmazott útmutatót, mérőeszközt, javítókulcsot a melléklet tartalmazza. Eredményeink lehetőséget nyújtanak a tanulók algoritmizáló, problémamegoldó készségeinek minősítésére, valamint annak értékelésére, hogy a kognitív készségek mennyire támogatják a gyakorlati tevékenységek eredményességét. A kutatás az alkalmazott módszer következtében nem nyújt lehetőséget a számítógéppel végezhető gyakorlati tevékenységek eredményességének értékelésére.

Kutatásunkban az alábbi hipotézisekre kerestük a válaszokat:

1. Feltételezésünk szerint mérésünk a technikai készségek magasabb, az alkalmazói készségek alacsonyabb szintű fejlettségét igazolja, mert a tanulók az alkalmazói programok használatát a technikai készségek magabiztos elsajátítását követően kezdenek el. Hipotézisünk szerint az alkalmazói programok használatával kapcsolatos készségek fejlettebbek, mint a kommunikációs készségek, mert az alaptantervben kiemelt szerepet kapnak az alkalmazói programok, míg a kommunikációs eszközök funkcióit a legtöbb esetben a tanulók társas környezetben sajátítják el.
2. Hipotézisünk szerint a tesztekben alkalmazott feladatok egymásra épülő, összefüggő struktúrákat alkotnak, a klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramokban nem jelennek meg egymástól elkülönülő részstruktúrák.
3. Feltételezésünk szerint a teszten és a részteszteken mutatott teljesítmények között szoros az összefüggés, az informatika területéhez kapcsolódó készségek egymással párhuzamosan fejlődnek, az egyes készségek fejlettsége között nem lehet nagy eltérés.
4. Az iskolák és osztályok között várhatóan nagy különbségek azonosíthatók, emellett az elért eredményt egyéb tényezők, pl. a tanuló neme, a szociokulturális háttér, az anya iskolázottsága is befolyásolja.
5. Feltételezésünk szerint az informatika mérésben jobb eredményt elérő tanulók teljesítményének vizsgálatával igazolható, hogy a technikai készségek fejlettsége eredményesen támogatja a fejlődést, és a kommunikációs készségek a legjobban teljesítő tanulók esetén is lassabban fejlődnek.
6. A középiskolás és általános iskolás korosztályok teljesítménye közötti különbség valószínűleg minden készség és minden feladat esetében szignifikáns, de a korosztályok közötti eltérés mértéke az egyes területeken különböző lehet.

A negyedik és ötödik fejezetben bemutatjuk az alkalmazott tesztet, a részteszteket, és a feladatokat, elemezzük a 8. és 12. évfolyamos tesztek eredményeit. Az elemzés során bemutatjuk a teljes teszt és a résztesztek eredményei alapján kirajzolt gyakorisági eloszlásokat. Részletesen elemezzük és értelmezzük az egyes készségekhez tartozó feladatok itemeiben elért eredményeket, az eredmények alapján a tanulók tudására vonatkozó következtetéseket vonunk le. Az eredmények változtatása mellett a tanítási és tanulási módszerek alkalmazása következtében kialakult eredményekre, a változtatások igényére is felhívjuk a figyelmet. Elemzéseink során kitérünk a nemek, a régiók, valamint az iskolák és az osztályok között azonosítható különbségekre, a családi háttér valamint a teszten elért teljesítmény kapcsolatára. Minősítjük a legjobb eredményeket elérő tanulók teljesítményeit, összehasonlítjuk a legjobbakból álló rész minta és a minta egyes feladatokban és résztesztekben elért eredményeit.

A hatodik fejezetben összehasonlítjuk a két korosztály tudását, és a fejlődésre vonatkozó adatokat közlünk. A két évfolyam mérésére használt tesztek kilenc közös, úgynevezett horgony feladatot tartalmaztak, melyek lehetővé teszik a korosztályok közötti különbségek feltárását, elemzését. A szubteszt feladatainak korcsoportonkénti nehézségi sora, és az egyes itemek közötti különbségek alapján a különbségekre vonatkozó megállapításokat teszünk.

A hetedik fejezet tartalmazza az összefoglalót, amelyben kiemeljük legfontosabb eredményeinket, jellemezzük a mért korosztályok egyes készségekben elért teljesítményeit, összehasonlítjuk a 8. és 12. évfolyam teljesítményét, a nemek, régiók, az iskolák, osztályok közötti különbségeket, a családi háttér és a teljesítmény kapcsolatát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm *Molnár Gyöngyvér*nek, témavezetőmnek a szakmai konzultációkat, a diszsertáció írásában nyújtott segítséget, a hasznos tanácsokat, az építő együttműködést.

Köszönöm *Csapó Benő*nek, a Neveléstudományi Doktori Iskola vezetőjének, hogy részt vehettem az Oktatáselméleti Kutatócsoport munkájában, külön köszönöm *B. Németh Mária*-nak a kutatócsoportban való együttműködést.

Köszönöm *Vidákovich Tibornak* és *Molnár Edit Katalinnak* a házi védés opponenseiként megfogalmazott alapos kritikáit, építő véleményüket, a dolgozat minőségét jobbító javaslataikat.

Köszönöm *Kárpáti Andreának* a mérőlap készítésében, a modell fejlesztésében nyújtott segítségét, a szakmai konzultációkat.

Köszönöm a méréseket végző tanároknak és a mérésben résztvevő diákoknak a segítőkész közreműködést.

Végül köszönettel tartozom a szegedi Neveléstudományi Doktori Iskola oktatóinak, hogy részt vehettem kurzusaikon és a tanulmányaim során szerzett tapasztalatokat beépíthetem a dolgozatba.

1. AZ INFORMATIKAI KÉSZSÉGEKKEL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK

Az informatikai eszközök tudatos, kreatív alkalmazása a 21. század társadalmi, gazdasági és kulturális életének meghatározó tényezője. Kutatások egyre szélesedő skálája irányul az információs kommunikációs technológiákkal (IKT) kapcsolatos tudás, készségek, képességek szintjének mérésére és értékelésére (*OECD*, 2005, 2006a; *Katz*, 2005, 2007a, 2007b; *Lennon, Kirsch, von Davier, Wagner és Yamamoto*, 2003; *European Commission*, 2006; *Eurydice*, 2002, 2004; *Eurostat*, 2007a, 2007b). Az eddigi kutatások célja többek között az intézményi folyamatok korszerűsítése, a stratégiai dokumentumok beválásának vizsgálata, az intézményekben zajló fejlesztések eredményességének megállapítása, a legjobb gyakorlatok ismeretése, az eredménytelenség okainak feltárása, a társadalmi elvárások feltérképezése, illetve a folyamatokban résztvevők viselkedésének jellemzése volt, ugyanakkor nem állnak rendelkezésünkre olyan reprezentatív mérésekből származó adatok, amelyek objektíven jellemeznék a tanulók informatika tudását.

1.1. AZ INFORMÁCIÓS TÁRSADALOMBAN SZÜKSÉGES KÉSZSÉGEK

Az információs társadalomban való részvételhez szükséges készségek, képességek fejlesztése már az iskolában elkezdődik. Fontos oktatási feladat annak feltárása, hogy milyen eredményeket ér el az iskola a tudás rendszerének kialakításában, az informatikai szakértelem, műveltség, kompetencia dimenziók fejlesztésében, milyen a szerveződés aránya, azaz milyen mértékben jelenik meg a szakterület, milyen a társadalmi környezet elvárásainak hatása, illetve mennyire szervezett a pszichikus struktúra kiművelése (*Csapó*, 2004b). A hatékony oktatásszervezés érdekében ismerni kell, hogy az intézményben zajló képzést követően az egyének milyen mértékben egészítik ki otthoni tanulással a formális képzést, hogyan csatlakozik egymáshoz az informális tanulás és a formális képzés (*Csapó*, 2006). A fokozatos fejlődés érdekében a közép-, illetve felsőfokú tanulmányok megkezdéséhez a tanulóknak megfelelő képességekkel kell rendelkezniük. Az iskolában szerzett ismeretek méréséből származó eredmények alapján megtudhatjuk, hogy az intézményekben szerzett tudás mennyire szolgálja az egyéneket a későbbi életük során, mennyire segítik a társadalmi, gazdasági, kulturális életben való aktív részvételüket, és ennek birtokában milyen szerepet képesek ellátni a közeljövő információs társadalmában.

Az informatikai műveltség az élethosszig tartó tanulás egyik fontos eleme. A műveltség kialakítása már az iskolai oktatás alsó szintjein megkezdődik. Néhány helyen már az óvodában is megtalálható a számítógép, de ma még nem tölti be a kreatív fejlesztőeszköz és a személyes kommunikációt támogató médium szerepét, ezért a számítógép óvodai használatának koncepcionális kidolgozása, a fejlesztők felkészítése ma is aktuális feladat (*Török*, 2007). Az óvodai IKT eszközök használata során a nevelők szerepe kritikusan befolyásolja a gyerekek fejlődését, a fejlesztés csak akkor hatásos, ha a nevelő figyeli a számítógép használatát, a tapasztalatokról beszélgetést folytat a gyerekekkel, valamint a megfigyeléseket egyéb, számítógépen kívüli manuális tevékenységgel is kapcsolatba hozza (*Turcsányiné*, 2004).

A fejlesztés a középfokú és felsőfokú tanulmányok alatt folytatódik, majd az oktatási intézményekben zajló formális tanulmányok befejezése után a nem formális és informális tanulás és képzés is hatást gyakorol a fejlődésre. Az informatikai műveltség megteremtése fontos társadalmi igény, az információs társadalomban való aktív részvétel nélkülözhetetlen eleme. Az informatikai eszközök, módszerek ismertetése a közoktatás nélkülözhetetlen része, ezért a felsőoktatásban a diplomaszerezés feltételeként kellene megjelennie (*Mojzes*, 2000). Az informatika tanításában az elmúlt években a frontális módszer kiszorításával új típusú módszerek terjedtek el (*Dancsó*, 2007e). A hagyományos, frontális óravezetéssel szemben a pármunka vagy csoportmunka hatékonyabb, de a tanóra megszervezése, a tanórán vagy otthon megol-

dandó feladatok megtervezése, a tanulási folyamatok koordinálása, értékelése, differenciálása több előkészítést, tudatosabb tervezést igényelt (*Hunya, Dancsó és Tartsayné, 2006*).

Az értékelés a tanítási-tanulási rendszer fontos eleme, a tanítás és a tanulás között az értékelés teremthet hidat (*Csíkos, 2002*), az osztályszintű elemzések mellett egyre fontosabbá válik a rendszerszintű értékelési modellekre irányuló kutatások ösztönzése (*Pelgrum és Law, 2003*). Ma még kevés adat áll rendelkezésünkre, amely számszerűen jellemezné az iskolai teljesítményt, igazolná a tanítás és a tanulás hatékonyságát, és ezzel lehetővé tenné az oktatás tényeken alapuló tervezését, fejlesztését. Az informatikai eszközök terjedésével egyre nagyobb szerepet kap az önellenőrzés és az önértékelés, illetve az ezekre irányuló képességeknek a fejlesztése (*Kőfalvi, 2006*). Az adatok elemzéséhez szükséges egy teljesítményen alapuló indikátorokat tartalmazó mérési kultúra (*Norris, Baer, Leonard, Pugliese és Lefrere, 2008*). Ennek megvalósításához a tanulási és az értékelési folyamat integrálására van szükség, az értékelési folyamat során a tanulók aktívan részt vehetnek saját értékelésükben, és ezáltal azt is láthatják, hogyan érhetnének el jobb eredményeket (*Black és Wiliam, 1998*). Az oktatás hatékonyságának, eredményességének mérése és értékelése fontos feladat, de csak akkor lehet eredményes, ha a tanárok megtanulják alkalmazni az értékelés előnyeit és segítséget kapnak a fejlesztéshez. Az intézményi önfejlesztés érdekében rugalmas, könnyen adaptálható rendszerek bevezetésére és fejlesztésére lenne szükség (*Vidákovich, 1993*).

Az internet, az iskolai számítógép-hálózatok, a tananyagokat tartalmazó adatbázisok, tudásbázisok, az oktatóprogramok, az oktatás szervezését, adminisztrálását segítő szoftverek átalakítják a tanítási-tanulási környezetet. Az új eszközök használata új pedagógiai módszereket eredményez, amelyek alkalmazása során az iskola felkészíti a fiatalokat az információs társadalomban történő eligazodásra és boldogulásra (*Komenczi, 1997*). A társadalmi folyamatok feltérképezése nélkül az oktatás sem fejleszthető eredményesen. A tizenévesek számítógép használatát a kommunikációs folyamatok gyakoriságának és intenzitásának növekedése jellemzi. Az individualizáció egyik leghatékonyabb formája a blog készítése, a személyre szabható blogoldalakon ma már több millió diák oszthatja meg gondolatait (*Oblinger, 2008*).

Az IKT készségek kialakítása a kimenet oldaláról közelítve azt igényli, hogy az egyének megfelelő kognitív és viselkedési készségekkel rendelkezzenek. A fejlesztés során ösztönözni kell a résztvevőket arra, hogy gazdaságosan és hatékonyan férjenek hozzá az információkhoz; rendszeresen frissítsék ismereteiket; az ismeretek alkalmazásával jobban megértsék a változásban lévő világot, fejlesszék képességeiket, éljenek és dolgozzanak tudatosan, vegyenek részt aktívan a fejlődésben, javítsanak életminőségükön, döntés előtt széleskörűen tájékozódjanak (*OECD-OM, 2001*). Az oktatáspolitikai tehát világosan megfogalmazza az egyének személyes érdekeltségét, a fejlesztést az egyes funkciók végzésére vonatkozó ösztönzéseként tekinti, mert az egyének a tájékozódás iránti igényességük következtében válhatnak a folyamatos fejlődés aktív résztvevőivé.

A multimédiás eszközöket alkalmazó tanítási és tanulási stratégia alkotási folyamatában is egyre nagyobb prioritást kap a kutatási eredmények elemzése, értelmezése, az objektív tapasztalatok gyakorlattá alakítása, hasznosítása. A hazai és nemzetközi vizsgálatok tartalmának és eredményeinek összehasonlítása, analizálása, szintetizálása, integrálása révén meghatározhatók a társadalmi elvárások és a kulturális értékek, meghatározható a műveltség fogalma. A műveltség tágabb értelemben magába foglalja a munkahelyi elvárások, kommunikációs formák változásának a követését és az igényeknek megfelelő alkalmazását (*Richmond, Robinson és Sachs-Israel, 2008*). A multimédiás tananyagok, oktatási keretrendszerek, tanulást irányító szoftverek, egységes tanulmányi rendszerek alkalmazásának hatékonysága a résztvevők attitűdjétől, hozzáértésétől függ. Az adott területen végzett mérések elemzése és összegzése lehetőséget nyújt az elért eredmények és hiányosságok objektív feltárásához, a fejlesztési területek kijelöléséhez. Az oktatás hatékonysága a tanítás, tanulás folyamatának megértése révén fejleszthető eredményesen (*Csapó, 2003b*), a kutatások összegzései befolyásolhatják az oktatási

tartalmakat, meghatározhatják a tanítás során alkalmazott módszerek fejlesztési irányát (Dancsó, 2007e).

A felgyorsult technológiai fejlődés következtében és más környezeti tényezők hatására a nevelés és oktatás célja is folyamatosan változik. A tantervekben kitűzött célok megvalósítása érdekében a pedagógusok egyre korszerűbb taneszközöket alkalmazhatnak. Ezek használatához új pedagógiai szemléletre, a hagyományos módszertani eszköztár megújítására, bővítésére, értékálló elemek kidolgozására és átalakítására van szükség. A fejlesztendő gyakorlati készségek, képességek és az ezek kialakításához nélkülözhetetlen elméleti ismeretek felismerése, azonosítása és mennyiségének meghatározása új feladatot jelent az oktatás résztvevői számára (Dancsó, 2007a). A digitális pedagógia térhódításával olyan készségek, képességek fejlesztésének igénye jelent meg, amelyek felkészíthetik az egyént a gazdasági és szociális környezethez való alkalmazkodásra, a munkakörnyezetben adódó problémák megoldására és az egyedi élethelyzetek hatékony kezelésére (Horváth és Könczöl, 2005).

Az európai irányelvek ismerete, a közösségi ajánlások javíthatják az oktatás területén bekövetkező változások kiszámíthatóságát, illetve lehetővé teszik az országos, intézményi, közösségi vagy egyéni fejlesztések hatékony tervezését. Az ajánlások többek közt (1) a szektorra jellemző hosszú távú stratégiák tervezésére; (2) a mérhető adatok feldolgozására és az eredmények nyilvánosságra hozatalára; (3) az innovatív képességek fejlesztésére felkészítő kurzusok alapítására; (4) a projektek megvalósítása során kialakított jó gyakorlatok terjesztésére (European e-Skills Forum, 2004); (5) a teljesítményeket számszerűsítő indikátorok képzésére; (6) az informatikai eszközök számszerűsítésére; (7) a kvalifikált humánerőforrás foglalkoztatásának fontosságára (Partnership on Measuring ICT for Development, 2008) hívják fel a figyelmet. A nemzetközi mérések tartalma azt az elvárást közvetíti, hogy az iskola feladata az informatikai eszközök szélesebb körű, tanulást és kommunikációt támogató funkcióinak a használata, az eszközhasználatban való magabiztosság fejlesztése, a valódi igényeken alapuló pedagógiai segítségadás (OECD, 2005).

Az Európai Parlament és a Tanács ajánlásában (2006) az egész életen át tartó tanulás-hoz szükséges kulcskompetenciák között szerepel a digitális kompetencia fejlesztése. A kompetencia az adott helyzetben megfelelő ismeretek, készségek és attitűdök ötvöze (Nagy, 2000). Az ajánlás szerint a kulcskompetenciák azok a kompetenciák, amelyekre a személyes önmegvalósítás, a fejlődés, az aktív polgárság, a társadalmi beilleszkedés és a foglalkoztatás érdekében minden egyénnek szüksége van. A referenciakeret a kulcskompetenciák között, az anyanyelven folytatott kommunikáció, az idegen nyelveken folytatott kommunikáció, a matematikai kompetencia és a természet- és műszaki tudományok terén alapvető kompetenciák, a tanulás elsajátítása, a szociális és állampolgári kompetenciák, a kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia, valamint a kulturális tudatosság és kifejezőképeség mellett fogalmazta meg a digitális kompetencia fejlesztésének az igényét is. A digitális kompetencia az információs társadalmi technológiák (Information Society Technology, IST) magabiztos és kritikus használatát jelenti. Az IST a számítógéppel megvalósítható kommunikáción alapul, magában foglalja az információ keresését, értékelését, tárolását, előállítását, átalakítását, bemutatását, cseréjét, a közösségi hálózatokban való aktív részvételt. Az IST a fontosabb számítógépes alkalmazások (internet, szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, az információ kezelésére alkalmas egyéb szoftverek) aktív, értő használatát igényli. Az oktatás és tanulás folyamatában az IST támogatja az egyéni kreativitást és az innovációt, ugyanakkor az elérhető információ nem minden esetben megbízható. A biztonságos használat érdekében szükség lehet a hitelesség vizsgálatára, a jogi és etikai kérdések tisztázására is. Az IST aktív alkalmazói rendelkeznek a komplex információ előállítására alkalmas készségekkel, képesek az internetalapú szolgáltatások elérésére. Az információs technológiák használata felelősségteljes, megfontolt magatartásmódot, kritikus attitűdöt igényel. Az IST fogalom megjelenése jól tükrözi, hogy a technológia helyett a társadalom számára hasznos, a mindennapi élet során

nélkülözhetetlen folyamatokra kerül a hangsúly. A fogalom megjelenésének időszerűségét igazolja, hogy ugyanabban az időszakban olyan szolgáltatások jelentek meg (e-kormányzat, e-demokrácia, e-gazdaság, e-szolgáltatás, e-kultúra, e-oktatás, e-könyvtár), amelyek a társadalmi, gazdasági, kulturális folyamatokat elektronikus eszközökkel szolgálják ki. Az ajánlás szerint a digitális kompetencia az IKT-val (*információs és kommunikációs technológia*) kapcsolatos alapvető készségeken alapul, azaz az interneten zajló kommunikációt, az információ keresését, értékelését, tárolását, előállítását, bemutatását és cseréjét, valamint a számítógép célszerű alkalmazását foglalja magában, vagyis ötvözi az információ megszerzésére irányuló képességet és a technológia hatékony használatát.

Az internet használata közben nélkülözhetetlen annak megértése, hogy a felkínált információs lehetőségek veszélyeket is rejtnek, ezért a gyerekeket az internet veszélyeinek elkerülésére és elhárítására is fel kell készíteni az oktatás során. Az Európai Bizottság 2005-ben végzett felmérésében 7560 szülő véleményét kérdezték az internet veszélyeiről és a védekezési módszereikről. A szülők véleménye szerint a gyerekek 18%-a találkozott már káros vagy veszélyes tartalommal az interneten, a szülők 13%-ának azonban nincs ezzel kapcsolatos információja. A védekezéssel kapcsolatos tanácsokat a szülők elsősorban az iskolától várják (*European Commission, 2006*).

A digitális korban tanulók mindennapos eszközként használják a számítógépet kommunikációra, szórakozásra, önkifejezésre, tanulásra, de bevallásuk szerint nem gondolnak bele, milyen veszélyekkel járnak ezek a tevékenységek. A tanulók gyakran állnak egymással online kapcsolatban, bizalmas információkat osztanak meg egymással, véleményüket nyíltan megosztják az általuk szerkesztett blogokon. Elvárják, hogy ne csak elmondják nekik a megszerzendő információkat, hanem azokat önállóan végzett tevékenység során fedezhessék fel, kérdéseikre azonnal választ várnak, önállóan szeretnének döntéseket hozni. Tevékenységeik, például a wikipédia vagy a blogok használata, a közösségi hálózatokban való részvétel a digitális világ változásainak előhírnökeként tekinthetők (*Oblinger, 2007a*).

A mai tizenévesek a digitális kor aktív részesei, az internet, a mobiltelefon és más digitális eszközök segítségével mindennapos kommunikációt folytatnak, ezért körükben a kommunikáción alapuló viselkedésminták gyorsan terjednek. Társas kapcsolataik kialakítását és ápolását tértől és időtől függetlenül folytatják. A tizenévesek körében azok a tevékenységek a legnépszerűbbek, ahol nem csupán passzív befogadóként vehetnek részt a folyamatban, hanem aktív tevékenységet is végezhetnek. A tizenévesek a digitális technológiákat felhasználva képeket, zenét, videót, szöveget alkothatnak, azaz a készségek fejlesztésével fejzhetik ki érzéseiket, gondolataikat, attitűdjüket (*Ságvári, 2008*).

Az internet mára mindennapi információszerző eszközzé vált, de a felsőoktatásba lépő hallgatók többsége ma még nem rendelkezik azokkal a készségekkel, amelyekre a felsőoktatási tanulmányai és a munkája során szüksége lesz. A felsőoktatásban kiemelkedő jelentőséget kap a belépő hallgatók informatika tudásának, a képességek fejlettségének a mérése. Nemzetközi szinten egyes funkciók mérését szimulációs programmal végzik, a program alkalmas a készségek mérésére, egyéni és csoportos értékelésre (*Katz, 2005*). Az amerikai *Educational Testing Service* (ETS) által fejlesztett szimulációs mérőeszköz az információ feldolgozásával kapcsolatos műveletek, a definiálás, hozzáférés, szervezés, kritikus értékelés, integrálás, az alkotás és kommunikációs készség mérését is lehetővé teszi, a mérések során kapott eredményeket egyéni és csoportos fejlesztések során is hasznosítják.

1.2. KUTATÁSI MODELLEK

A modern oktatási rendszerek több funkció ellátásában szerepet vállalnak, a társadalom fejlesztéséért felelős rendszerek alkalmasak arra, hogy a tanulókat felkészítsék a kulturális, gazdasági, társadalmi folyamatokban való aktív részvételre. Az oktatás során felelősséget kell

vállalni a kultúra újratermelésében, a személyiség fejlesztésében, a társadalmi változások szabályozásában, a pozitív irányú változások támogatásában és a negatív irányú változások fékezésében, a társadalmi integráció megteremtésében, a gazdaság működésének elősegítésében, a szolgáltatások ellátásában (Halász, 2001). A fejlesztések során a pszichológiai és pedagógiai szempontok együttesen jelennek meg, emellett egyre inkább előtérbe kerülnek a társadalmi és gazdasági igények is (Vass, 2006).

Az egyéb tartalmi területeken végzett empirikus kutatások eredményeképpen, a készségek, képességek, az alkalmazás, az affektív területek, háttérváltozók vizsgálata révén egyre több kísérleti eredményhez juthatunk, amely hozzájárul az iskolai tudás értelmezéséhez, a fejlődési folyamatok megfigyeléséhez. Az utóbbi években felerősödött a hétköznapi gyakorlat során alkalmazható tudásmodell építésének az igénye, amelynek következtében növekedett a kontextusba ágyazott képességek fejlesztésének szerepe. A különböző tudáskonceptiók elemzései (Csapó, 2001; 2002a; 2002b; 2002c; Korom, 2001; Molnár, 2006c; Báthory, 1992) legtöbbször a Bloom taxonómia (1956), az intelligenciakutatás (Gardner, 1983) és Piaget kognitív fejlődélméletének (Inhelder és Piaget, 1967), Vigotszkij (1967) zóna-elméletének, Carroll (1963) szükséges tanulási időre vonatkozó elméletének a jelentőségét emelik ki. A továbbiakban röviden kitérünk e fő elméletek ismertetésére.

Bloom a tanulók egyéni pszichikus tulajdonságait affektív és kognitív csoportba sorolta. A kognitív tulajdonságok azt tükrözik, hogy a tanuló mit tud elsajátítani, az affektív tulajdonságok azt jelzik, hogy milyen attitűdöt tanúsít, milyen érzelmeket él át az adott területtel kapcsolatban. A kutatások során mindkét területet figyelembe kell venni, mert az egyes tényezők hatással lehetnek egymásra, a sikeres tanításnak pedig elengedhetetlen feltétele a megfelelő érzelmi viszony kialakítása (Dobi, 2001). Bloom kognitív taxonómiája szerint ismeret, megértés, alkalmazás, és a magasabb rendű műveletek (analízis, szintézis, értékelés, kritikai gondolkodás) különböztethetők meg (Bloom, 1956). Az ismeret a tények, adatok, fogalmak, elméletek, tételek, modellek, meghatározások, eljárások, algoritmusok felidézését jelenti. A megértés az ismeretek magyarázatára való képességet jelenti. Az alkalmazás során a probléma megoldása érdekében alkalmazott elméletek, fogalmak helyes használatára kerül a hangsúly. Az analízis olyan gondolkodási művelet, amelynek során egy összetett egységet alkotóelemeire bontanak, a szintézis során az egyes alkotóelemekből keletkezik egy új, összetett egység. Az értékelés az előre meghatározott kritériumok alapján történő véleményalkotást tükrözi. A kritikai gondolkodás a folyamatok, modellek értelmezését, az összefüggések feltárását, a feltárt hibák javítására irányuló gondolkodásmódot jelenti.

Piaget szerint a struktúrák a cselekvések kognitív reprezentációi, a műveletek rendszerei. Fejlődélméletében a gondolkodás és a fogalmak fejlődése együtt megy végbe (Korom, 2001). A gyerekek a tanulást konstrukciós folyamatként élik meg, az eltérő konstrukciós folyamatok következtében minőségileg eltérő modelleket képeznek a világról. A szociáldeterminizmust hirdető kutató a koherenciát alapfeltételként tekintette, dialektikus viszonyon alapuló, autentikus módszerével a gyerekek kognitív képességeit vizsgálta, az értelmi fejlődés változásai során négy egymást feltételező szakaszt különböztetett meg. A szenzomotoros, a művelet előtti, a konkrét műveleti és a formális műveleti szakasz a modell szerint a külső cselekvésekből jönnek létre a szenzomotoros sémák, amelyek kezdetben szemléletté, képzetekké, konkrét műveletekké, végül formális logikai műveletekké alakulnak, és akkor válnak belsővé, ha a műveleteket szimbólumokkal, vagy verbális módon is képesek elvégezni. Összességében az előző szintet integráló, kvalitatív szakaszokból álló folyamatok játszódhatnak le. Fejlődés, azaz aktív tudásszerzés közben *adaptációs* folyamat, az alkalmazkodás ciklikus biológiai folyamata játszódik le, melynek kölcsönösen egymásra ható részfolyamatai az *asszimiláció* és az *akkomodáció*. Asszimiláció során a régi sémákat új objektumokon alkalmazzák, és az új ismeretek, tapasztalatok beépülnek a meglévő kognitív struktúrába, de a társadalmi aktivitás feltételezi a megfelelő műveleti eszközökön alapuló aktív cselekvést. Akko-

modáció során a megfelelő reprezentáció hiányában a struktúra átalakul, és az új szerveződés szerint egy új rendszer kiépülése kezdődik meg, amely integratívan tartalmazza az előző szinten szerzett tapasztalatokat (*Inhelder és Piaget, 1967; Csapó, 2001*).

Vigotszkij a szociális környezetnek és hatásoknak (*Korom, 2001*), valamint a kommunikációnak tulajdonított vezető szerepet, véleménye szerint a kulturális relativizmust a társadalmi viszonyok megváltoztatása formálhatja. Az interiorizáció során a külső történések pszichikus tartalommal alakulnak át, a fejlesztés során a külső folyamatok, eljárások kommunikálásával jó eredmények érhetők el. *Vigotszkij* nevéhez fűződik a *legközelebbi fejlődési zóna elmélete* is, amely szerint a fejlesztés akkor eredményes, ha a feladat nehézsége az aktuális és a lehetséges fejlettségi szint között van (*Vigotszkij, 1967*), kutatásának eredményeképpen erősödött az oktatásban a szociokulturális szemléletmód (*Csapó, 2001*).

Carroll (1963) elméleti modellje a tanulási idő optimalizálására helyezi a hangsúlyt, ezért a modellben központi szerepet kap az előzetes tudás szintje, amely gyakorlatilag az előzetes tudás mérését és az erre épülő hatékony oktatás tervezését igényli (*Carroll, 1963; Báthory, 1992*).

Az informatikai műveltség kialakításában az egyéni képességek mellett egyre fontosabb szerepe van a szociális képességeknek, a tanulók közötti informális tanulási kapcsolatoknak, a társas tevékenységeknek (*Komenczi, 2001b*). Az intézményekben a web 2.0 mintájára ki lehet fejleszteni a 2.0 tanulási környezetet (*Brown és Adler, 2008*), amelynek alkalmazásával eredményesen fejleszthető a folyamatos, életen át tartó tanulás képessége.

A korszerű oktatás egyre nélkülözhetetlenebbé váló feladata a szükséges elméleti tudás megteremtése mellett az informatikai eszközök technikai használatának gyakorlati tanítása és a transzfer kialakítására történő felkészítés. A fejlesztések előfeltétele a megismerendő fogalmak fogalomrendszerben történő megjelenítése, az ismeretek strukturált közvetítése (*Korom, 2001*). Egy új fogalom a fogalmi hierarchiába való beépüléssel válik összetett fogalommá, az összetett fogalmak egységes rendszerre szervezésével komplex fogalmak alakíthatók ki (*Korom, 2005*). A deklaratívból procedurálissá, illetve a procedurálisból deklaratívvá átalakuló tudás fejlesztése (*Molnár, 2006a*), a területek közötti helyes arányok meghatározása, valamint az egyensúly megteremtése stratégiai jelentőségű. Az elmélet mély ismerete gyakorlati tapasztalat nélkül, és az eszközök optimális működtetéséhez szükséges gondolkodási képességek fejlesztése az eszköz technikai használata nélkül, vagy a procedurális műveletek hangsúlyozása a gyakorlat működtetéséhez szükséges elméleti ismeretek, elvi alapok nélkül a folyamatosan fejlődő szoftverek világában elértéktelenedik (*Dancsó, 2005b*).

Az alkalmazott módszerek között az önálló elsajátítás, illetve a tanár által irányított tanulás mellett egyre gyakrabban megjelenik a kortársi csoportokban zajló tapasztalatszerzés lehetősége is. A páros vagy csoportos tanulás mellett szól, hogy az interakciók számának növekedése következtében a tanulás hatékonyabb, a kognitív képességek mellett a diákok kommunikációs, szociális képességei is fejlődnek, amelyek az önszabályozó tanulás rendszerének kialakítására (*Molnár É., 2002*), az érdekérvényesítés fontosságának felismerésére és alkalmazására készítetnek. Fontos a megfelelő módszerek kiválasztása, illetve az alkalmazott arányok meghatározása, mert a reprodukív, produktív vagy a kooperatív módon, stratégiai tervek készítését igénylő feladatok végzésével különböző műveltségű személyek képezhetők. Az egyes tantárgyak iránti tanulói attitűd feltárásával, a tantárgyak közötti kapcsolatrendszer leírásával az egyes tantárgyak helyzete is feltárható (*Csapó, 2000*).

A Nemzeti alaptanterv a kommunikációs, szabálykövető, lényegkiemelő, együttműködési, problémamegoldó, kritikai, információkezeléssel kapcsolatos kompetencia fejlesztésére helyezi a hangsúlyt, amelyek közül a kommunikációs, problémamegoldó és az információkezeléssel kapcsolatos kompetencia fejlesztése közvetlenül, a többi terület pedig közvetve az informatika műveltségterülethez is köthető. A kompetencia sajátos motívum- és képességrendszer, döntésre és kivitelezésre való alkalmasság, vagyis fejlesztése valóságos, működő

rendszerek fejlesztését jelenti (Nagy, 2000). A hatékony, kellően rugalmas és ösztönző képességfejlesztés érdekében ugyanezekre a fejlesztési területekre az elektronikus tananyagok fejlesztése és alkalmazása közben is érdemes kiemelt figyelmet fordítani (Vass, 2006). A képesség egyszerűbb képességekből, készségekből, rutinokból és ismeretekből szerveződő átfogó funkcionális pszichikus rendszer (Nagy, 2003), amelynek működése valamilyen tevékenységben, egy algoritmus ismeretében és végzésében nyilvánul meg. A személyiség komplex fejlesztését a fejlesztéshez szükséges feltételek megteremtése eredményezheti, a fejlesztés eredményessége a személyes, kognitív, szociális és speciális képességek együttes fejlesztésével valósítható meg (Nagy, 2000). A kompetenciafejlesztés az iskolában funkcionálisan a tanulást, kommunikációt, tudásszerzést, gondolkodást jelenti (Nagy, 2000). A tanítási-tanulási folyamatok közben azoknak a kognitív rutinoknak, készségeknek, képességnek a fejlesztése válik hangsúlyossá, amelyek a szociális, társadalmi, gazdasági környezetben való aktív részvételhez szükségesek. A kognitív kompetencia fejlesztése közben motiváló szerepe lehet a megismerési, értelmezési, felfedezési, alkotási, tudás vagy siker iránti váagnak, a játékszeretnek és a kreativitásnak (Nagy, 2000), amelyekre az informatikai eszközök használata során is lehetőség nyílik.

Az informatikai eszközök használata problémamegoldáson, a szoftverek értelmezését és alkalmazását lehetővé tevő készségek, képességek fejlettségén alapul. Az informatikai eszközök az iskolában képességfejlesztő szerepet töltenek be. Az informatikai eszközök használata, a képességek, készségek működése érdekében alkalmazkodás-érzékeny, önfejlesztésre alkalmas problémamegoldási készség begyakoroltatására van szükség (Nagy Á., 1999).

A pedagógiai célok az oktatási folyamat során az eredményekben képződnek le. Az optimális működés érdekében az információk szisztematikus visszacsatolása szükséges, mindezek következtében alakulhat ki az önirányítás, önszabályozás, önfejlesztés. Az eredmények alapján visszajelentési körök építhetők, a tanulási eredmények felé ható visszacsatolás a tanuló tanulási folyamatait erősíti vagy gátolja, a folyamat irányába ható visszacsatolás következtében a tanár módosíthatja a tanítási tevékenységet, míg a bemenetre ható visszacsatolást követően kerülhet sor a pedagógiai célok felülbírálatára (Báthory, 1992). A visszacsatolási körök közül a tanulási és a pedagógiai tevékenység felé ható folyamatoknak nagyobb a közvetlen hatékonysága. A pedagógiai célok felülbírálata csak közvetve hat a folyamatra, az alaptanterv háromévenkénti felülvizsgálatát követően kezdődik el a tankönyvek és a tanítási folyamatot dokumentáló tanmenetek változtatása.

A társadalom elvárásai az élet minden területét szabályozhatják, ezért a munkáltatók, oktatásirányítók és fenntartók által támasztott igények az oktatás folyamatában egyre nagyobb szerepet játszanak. A direkt fejlesztések mellett az indirekt fejlesztések hatékonyságának javítása is kulcskérdés, a fejlesztések előfeltétele a készség- és képességfejlesztést előtérbe állító tantervek, tankönyvek, taneszközök, módszerek kidolgozása (Nagy J., 1999). A tananyag egyre komplexebbé válik, az integrált tananyag megértése, elsajátítása, kiegészítése érdekében egyre több információra van szükség. Az elektronikus tananyagok feldolgozása közben a tanárok tanítási, a tanulók tanulási programokat valósítanak meg (Könczöl, 2004), a programok tartalma azonos, de a programok során megvalósított funkciók különbözők lehetnek. Az információ szerzésére alkalmas eszközök magabiztos, önálló használata és az információkezelés egyre fontosabb szerepet tölt be az egyének életében.

Az információs kommunikációs technológiákkal és az információs társadalommal kapcsolatos nemzetközi és hazai kutatások során különböző kutatási célokat fogalmaztak meg. A nemzetközi kutatások többek között az alábbi célokat tűzik ki:

- nemzetközi fejlesztési javaslatok megfogalmazása (például a társadalmi integráció, a közszolgáltatások és az életminőség javítása) (Az Európai Közösségek Bizottsága, 2005, 2007a, 2007b),
- az egyes országok közötti különbségek feltárása (OECD, 2002b; Eurydice, 2004),

- az egyes országok beszámolóinak összegzése (*Eurydice*, 2002),
- az informatikai készségek szintjének a vizsgálata (*European Commission*, 2007);
- a hálózatok biztonságos alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata (*European Commission*, 2006),
- a korosztályok és a nemek közötti különbségek meghatározása (*Eurostat*, 2007a, 2007b; *BECTA*, 2008),
- a számítógép használata során kialakított szokások vizsgálata (*OECD*, 2005),
- a különböző szociális háttérű tanulók informatikai szokásainak vizsgálata (*OECD*, 2005),
- az informatikai eszközök használatának a gyakorisága (*Eurostat*, 2007a, 2007b),
- az otthoni eszközök és az iskolai eredmények közötti összefüggések feltárása (*Schmitt és Wadsworth*, 2004),
- az iskolai és az otthoni IKT eszközök használata közötti kapcsolatok vizsgálata (*Valentine, Marsh és Pattie*, 2005),
- az otthoni és iskolai használat mértékének tükrében az iskolai teljesítmények jellemzése (*Ravitz, Mergendoller és Rush*, 2002),
- az iskolai és az otthoni használat mértékének és más műveltségterületek mérési eredményeinek az összehasonlítása (*OECD*, 2005, 2006a, 2006b)
- az iskolai és az otthoni használat közötti különbségek feltérképezése (*Wellington*, 2001),
- a tantárgyakban alkalmazott eszközhasználat pozitív hatásai (*DfES*, 2002).

A hazai vizsgálatok, elemzések többek között az alábbi kérdésekre fókuszálnak:

- a jó gyakorlatok népszerűsítése (*ITTK*, 2007a, 2007b),
- az információs technológiák társadalmi hatásainak elemzése, a használat során kimutatható fejlődési irányok, trendek jelzése (*ITTK*, 2007a, 2007b; *ITHAKA*, 2006),
- az informatika tantárgy hazai helyzetének elemzése (*Kőrösné*, 2003),
- a számítógép használata során végzett tevékenységek vizsgálata (*Sós*, 2005; *Török*, 2007),
- az eszközhasználat iránti attitűd jellemzése (*Kocsis*, 2000; *Takács*, 2001),
- a számítógépes ismeretek eredetének feltérképezése (*Török*, 2001),
- az informatika tudás jellemzése (*Galbácsné*, 2004; *Ráduly*, 2006).

Az Országos Közoktatási Intézet Program- és Tantervfejlesztési Központja kérdőívvel vizsgálta a tanárok körében az informatika tantárgy hazai helyzetét. A vizsgálat többek között feltárta azt, hogy a tanárok szerint az a jó informatika tankönyv, amely a tanuló számára jól érthető, korszerű ismereteket közvetít, szakmailag hiteles, érdekes, motivál, valamint a feldolgozására szánt idő és a tananyag megfelelő arányban van. A válaszadók a módszerek tekintetében a tanári magyarázatot vélték a legfontosabbnak, ettől lényegesen kevésbé fontosnak tartották az egyéni differenciálást, a frontális osztálymunkát, az önálló feldolgozást, a pármunkát vagy a csoportmunkát (*Kőrösné*, 2003).

Egy hetedik évfolyamon végzett tudásmérés eredményei szerint a nemek között nincs szignifikáns különbség, a tanulók informatika tudása szoros összefüggést mutat a többi osztályzattal, a szülők iskolai végzettsége hatást gyakorol a teszt eredményére, a teszten azok értek el jobb eredményeket, akik otthon is rendelkeznek számítógéppel (*Ráduly*, 2006).

Középisikolások informatika tudását feltáró hazai mérés és értékelés során kapott eredmények azt jelzik, hogy a tanulók táblázatkezelésben mérhető elméleti és gyakorlati tudása nem épül szorosan egymásra. A formázások esetében az elméleti, míg a képletek, függvények alkalmazásakor a gyakorlati tudásuk szignifikánsan eredményesebb, és a dolgozat eredményességét leginkább a képletekkel és függvényekkel kapcsolatos elméleti ismeret határozza meg (*Galbácsné*, 2004).

Egy 1999-ben folytatott vizsgálat a műveltségterület változatossá tételének szükségességére hívta fel a figyelmet, az eredmények szerint a tanulók a számítástechnika tárgyat leginkább hasznosnak, fontosnak, jónak és legkevésbé változatosnak, könnyűnek és pihentetőnek minősítették (Kocsis, 2000; Takács, 2001).

Az iskolai illetve az otthoni számítógép-használat és egy nyelvi, szövegértési, matematikai teszt kapcsolatát feltáró amerikai kutatás során (N=31000) azt állapították meg, hogy azok a 8. és 11. évfolyamos tanulók, akik soha nem használták otthon a számítógépet, szignifikánsan gyengébb teljesítményt értek el a teszten, míg a 8. évfolyamos lányok kivételével azok a tanulók, akik heti nyolc óránál többet használták otthon a számítógépet, szignifikánsan jobb eredményeket értek el. Ugyanakkor a heti nyolc óránál magasabb iskolai számítógép-használat a 11. évfolyamos fiúk kivételével negatív hatással volt a tanulók teljesítményére (Ravitz, Mergendoller és Rush, 2002). A kutatás egyrészt azt igazolja, hogy a számítógép interaktivitásából származó előnyöket azok használhatják ki a leginkább, akik otthon is rendszeresen használják a számítógépet, másrészt az iskolai eredményesség, a problémamegoldó gondolkodás fejlesztése szempontjából fontos az önálló tanulás és a csoportos tanítás optimális arányának meghatározása, mindezek hiánya ún. „pedagógiai szakadék” keletkezését eredményezheti.

A tantervek, tananyagok hatékony tervezése, a tanulási folyamatok korszerűsítése érdekében az oktatás minden szintjén jelentkezik az az igény, hogy objektív adatokkal rendelkezünk a különböző korosztályok és az egyének informatikai tudásszintjéről. Különösen fontos a tudás, képesség, műveltség mérése és szintjeinek ismerete az iskolafokokozatok váltásakor, mert a közép- és felsőfokú intézmények ezen jellemzők ismeretében hatékonyabb oktatási stratégiát, az előzetes tudásnak és az életkornak megfelelő fejlesztési programokat tudnak kidolgozni (OECD-OM, 2001).

Az Eurostat 2006-ban az alábbi kérdésekkel mérte az egyének informatikai készségeit: (1) fájlok vagy mappák másolása, mozgatása, (2) másolás és beillesztés alkalmazása, a képernyőn látható információ másolása vagy mozgatása, (3) matematikai alapműveletek (összeadás, kivonás, szorzás, osztás) alkalmazása táblázatkezelőben, (4) fájlok tömörítése, (5) új eszközök (pl. nyomtató) csatlakoztatása a számítógéphez, (6) számítógépes program írása. Az internettel kapcsolatos tevékenységek közül az alábbiak használatát térképezték fel: (1) információ keresése, (2) e-mail küldése csatolt állománnyal, (3) csevegőprogramok, fórum használata, (4) internetes telefon használata, (5) fájlok megosztása, (6) honlap alkotása. A mérés eredményei alapján a felhasználókat alacsony, közepes vagy magas szintű csoportokba sorolták aszerint, hogy a résztvevők a kérdések közül 1-2, 3-4 vagy 5-6 kérdésre válaszoltak igennel. A kapott értékek alapján számítógép-használói illetve internet-használói indexeket képeztek. Az eredmények a háttér adatok szerint, például nem, kor, foglalkozás szerint is csoportosíthatók, így az egyes országokra jellemző értékeken kívül az eredmények más csoportosításokban is elemezhetők (Eurostat, 2007b). Az ilyen típusú méréseknél elsődleges szempontok között lehet a gyorsaság és az olcsóság, de nem tarthatják fontosnak az alaposságot és a minőséget. A mérés során olyan mesterséges skálákat készítenek, amelyek jól szemléltetik egyes készségek egymásra épülését, gyorsan elvégezhető elemzések révén azonnal képesek a mérésben résztvevő minta értékelésére, ez alapján az egyes országokban élő különböző módon (pl. nem, iskolázottság, kor) képzett részminták összehasonlítására.

A felsőfokú intézményekben az adminisztratív folyamatok kezelésére alkalmas egységes tanulmányi rendszerek (Neptun, Egységes Tanulmányi Rendszer, ETR) egyes moduljai alkalmasak a kurzusokkal kapcsolatos adatok rögzítésére, érdemjegyek beírására, órarend összeállítására, személyes adatok megadására, vizsgalap nyomtatására, statisztika készítésére, üzenetek küldésére, fórumok használatára. Az oktatás szervezését megkönnyítő tanulmányi rendszerek mellett előtérbe kerülnek a tanulást támogató tanulásmenedzsment, tartalommenedzsment rendszerek is (Learning Management System, LMS; Learning Content Manage-

ment System, LCMS) (Geist, Kaszai és Nagy, 2005), amelyek használatával az oktatás folyamata is nyomon követhető. Az LMS, LCMS rendszerek alkalmazása (pl. Moodle, Ilias, Learning Gateway, Think.com, Sulinet Digitális Tudásbázis), a szinkron és aszinkron tanulási folyamatokban való részvétel azt feltételezik, hogy a felsőoktatásba lépő hallgatók fejlett technikai és kognitív készségekkel, képességekkel rendelkeznek, és ezek birtokában az informatikai eszközöket is képesek hatékonyan alkalmazni tanulás és a tudásszerzés közben folytatott kommunikáció közben. Az elektronikus tanulást biztosító programok számos lehetőséget biztosítanak, például fórumok, elektronikus üzenőfalak használatát, online kurzusokban való részvételt, személyes oldalak létrehozását. A hallgatóknak már a felsőfokú tanulmányok kezdetekor olyan szintű technikai készségekkel kell rendelkezniük, amelyek lehetővé teszik a programok hatékony használatát. Ennek ellenére az informatikai készségek szintjének igazolására ma még nem állnak rendelkezésre olyan adatok, amelyek jól jellemeznék a magyar diákok informatikai tudásszintjét.

Az informatikai tudásszintre jellemző indikátorok megállapítására szerveződött nemzetközi kutatások, azok tervezése, szervezése és megvalósítása során megfogalmazott tapasztalatok, az értékelésből származó eredmények, illetve az összegzés alapján levonható tanulságok megfelelő alapot szolgáltathatnak hasonló témakörben végzett hazai vizsgálatok tervezéséhez, lebonyolításához.

1.3. AZ INFORMÁCIÓS MŰVELTSÉG

2008 májusáig a világban közel 170 millió internetes oldalt regisztráltak (Netcraft, <http://news.netcraft.com/archives/2008/05/index.html>), a tulajdonosok az egyes honlapokon saját céljaik érdekében különböző minőségű és mélységű információkat tesznek közzé. Az internet hipertext alapú, asszociatív elven működő rendszerében az információk változó minőségű formájában jelennek meg (Komenczi, 2003). Az információ hatalmas mennyisége, átláthatatlansága és a formátumok sokszínűsége miatt az információ feldolgozásával, kezelésével kapcsolatos készségek, képességek fejlesztése rövid időn belül az oktatás egyik fontos feladata lesz. A napról-napra növekvő mennyiség miatt az információhoz való hozzáférés látszólag egyre könnyebb, de a megszerzett információ rendszerezése, strukturálása egyre nagyobb kihívást jelent az információs társadalom tagjai számára (ETS, 2002b). Az információterben való eligazodás érdekében felértékelődnek az eligazodást megkönnyítő készségek és képességek, nélkülözhetlenné válik a kritikus gondolkodás, az önszabályozó tanulás, a problémamegoldó gondolkodás (Molnár, 2007). A képességek fejlesztése minden egyén számára egyformán fontos, mert egyre növekszik azon munkahelyek száma, ahol munkavégzés közben nélkülözhetetlen a gyors és hatékony információszerzés. Azok a személyek, akik nem tartanak lépést a fejlődéssel, lemaradnak, és egyre nehezebben lesznek foglalkoztathatók.

Az információs társadalomban való részvételhez nélkülözhetetlen azon készségek, kompetenciák, attitűdök fejlesztése, amelyek elősegítik az egész életen át történő tanulás (lifelong learning, LLL) készségének és képességének kialakítását, továbbá a különböző forrásból származó tudáselemek integrációjának képességét. Az informatikai eszközök tudatos, célszerű használata érdekében a technikai jellegű készségek, képességek és az ismeretekből, készségekből, képességekből álló kognitív kompetencia együttes fejlesztésére van szükség (Dancsó, 2005d). Ezen készségek, képességek elsajátítását segítő tanulás kisebb, gyakran heterogén csoportokban, komplex, inspiráló tanulási környezetben valósulhat meg, amelynek során minden tanuló önállóan építheti fel tudását (Komenczi, 1997).

A műveltség a modern társadalom tagjai számára szükséges, az élet több területén alkalmazható tudást jelenti (Csapó, 2003b). A tudást építő tartalmak, struktúrák, illetve a tudás átadására, örökítésére alkalmas eszközök, módszerek a lehetőségektől függően változnak, minden generáció más eszközöket használ, az eszközök eltérő módszerek alkalmazását igény-

lik. A tanulás elősegítése érdekében komplex rendszerek kidolgozása szükséges, amelynek során a tananyag tervezésével párhuzamosan meg kell tervezni a mérés során alkalmazandó eszközöket is (Varga, 2004). Az internet térhódítását követően az internetgeneráció a digitális média használatával fejleszti saját kultúráját (Tapscott, 2001). A felnőttek számára különös kihívást jelent a digitális korszakban nevelkedő gyerekek viselkedésének, értékteremtő tevékenységeinek megértése, elfogadása, alakítása, az azonnali üzenetküldő generáció megvédése az internet káros tartalmaitól (Jukes és Dosaj, 2006).

Az információs műveltség (*information literacy, IL*) az információ szükségének felismerését, keresésének, értékelésének és használatának a képességét jelenti, a hangsúly a társadalom számára hasznos információ feldolgozására kerül. Az információs műveltség a tartalomra és a kommunikációra összpontosít, előtérbe helyezi a szerzőiséget és a megszerzett információ szervezését (Rockman, 2004). Az információs technológiai műveltség (*information technology literacy, IT*) komplexen ötvözi az információszerzés és a technológiai eszközök alkalmazásának a szükségességét. Az információs műveltség alapfeltétele a számítógépes műveltség (*computer literacy, CL*), azaz a számítógép eszközként való használata, a szoftverek és hardvereszközök ismerete és kezelésének képessége (Bundy, 2004), az IKT eszközök kreatívan építő, ugyanakkor kritikus alkalmazása (Eurydice, 2002). A számítógépes műveltség fejlesztése alatt korábban elsősorban az algoritmizáló képesség, az egyes tevékenységeket egyszerű lépésekre leképező és azt értelmező gondolkodásmód fejlesztését, a programok értő használatát, kódolását, dekódolását, azaz a konvertáló képesség alkalmazását értették.

A digitális írástudás (*digital literacy, DL*) a technikai képességeken kívül magában foglalja a kognitív képességeket is, elsősorban a hétköznapi tevékenységek végzéséhez szükséges grafikai, szövegszerkesztő, kommunikációs szoftverek leggyakoribb funkcióinak célszerű használatát. A digitális írástudást igazolja az Európai Unió által támogatott ECDL (*European Computer Driving Licence*, egységes európai számítógép-használói) bizonyítvány, amely elsősorban a felhasználói képességeket, az informatikai írástudást méri. A teljes bizonyítvány hét modulvizsgálóval, egy elméleti és hat gyakorlati vizsgálóval (információtechnológiai [IT] alapismeretek, operációs rendszerek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbázis-kezelés, prezentáció, információ és kommunikáció) szerezhető meg. A világban eddig összesen 146 ország csatlakozott a rendszerhez, Magyarország 1997-ben, 13. országgént lépett be a programba. Hazánkban kb. 400 akkreditált vizsgaközpont működik, 2007. decemberéig mintegy 300 ezren regisztráltatták magukat a vizsgarendszerben, 174 ezren szereztek meg a bizonyítványt, ezzel az országok rangsorában a nyolcadik helyet foglaljuk el.

A gyerekek számára kifejlesztett mikrovilágok az oktatást szolgáló, szűkített funkciókkal rendelkező programok, amelyek kísérleti környezetek építésére alkalmasak. A mikrovilágok moduláris, szerkezete jól áttekinthető, a programkódja könnyen érthető, ezáltal áttekinthető és módosítható, a program egyes elemei modulárisak, azaz cserélhetők, konfigurálhatók és bővíthetők, a program használata lehetővé teszi a konvergens és divergens gondolkodást, valamint a kreativitás fejlesztését is (Turcsányiné, 2005). A Logo programozási nyelv elsősorban a kreatív, problémamegoldó, tevékenykedtető, térbeli tájékozódást segítő módszerek megteremtésében tölt be szerepet az oktatás során (Papert, 1988). A gyermekek által kedvelt tanulási és szórakozási lehetőséget nyújtanak az úgynevezett *edutainment* típusú szoftverek, melyek használatával a tanulók tanulnak és szórakoznak egyaránt, a programok használata után élénkséget, elégedettséget éreznek és úgy vélik, hogy a játék során tanultak is (Sikné, 2000).

A kompetenciák fejlesztésekor egymásra épülő kompetenciák kialakítása szükséges, a kompetenciahierarchia elemei Mandl szerint (1995, idézi Komenczi, 1997) az elsősorban procedurális elemeket tartalmazó *technikai kompetencia*, az *információk közötti eligazodás kompetenciája*, a *szociális és kommunikációs kompetencia*, az *egyéni és a demokratikus orientá-*

ció kompetenciája. Értelmezésünk szerint Mandl hierarchiájában nem játszanak központi szerepet a rendelkezésre álló számítástechnikai eszközök, de jól azonosíthatók a demokrácia irányába mutató társadalmi igények. Az egyénre és ezáltal a társadalomra orientáló modellben az egyes funkciók egymásra épülése fedezhető fel, a szerveződés kezdeti fázisában meghatározó, biztonságos alapot építő szerepet tölt be a technikai kompetencia, a cél az információ megfelelő célokra való használata, a kommunikáció és a szocializáció, illetve ezen keresztül az egyéni érdeklődésnek megfelelő társadalmi szerepek ellátása.

Az Amerikai Könyvtári Egyesület (*American Library Association, ALA*) meghatározása értelmében egy egyén akkor rendelkezik információs műveltséggel, ha *felismeri az információ szükségességét, képes a saját munkájához szükséges információ megkeresésére, értékelésére és hatékony felhasználására* (ALA, 1989). A legnagyobb kihívást az jelenti, hogy hogyan lehet a megszerzhető információt strukturált tudássá szervezni (ETS, 2002b). Az általános műveltség digitális irányú kiterjedését igazolja, hogy a társadalmi életben nélkülözhetetlen alapvető képességek, mint például az írás, olvasás, számolás képességének a fejlesztése és gyakorlása a közeljövőben a technológiai eszközök használatát igényli. Ha az alapképességek az IKT eszközök használatával fejleszthetők, akkor egyes képességek, készségek fejlettsége hamarosan a társadalmi életben elterjedt informatikai eszközök használatával is igazolható, mérhető és értékelhető lesz.

Három szervezet, az *Australian Council for Educational Research (ACER)*, a japán *National Institute for Educational Policy Research (NIER)* és az amerikai *Educational Testing Service (ETS)* 2003-ban együtt folytattak egy kutatást, amelynek az volt a célja, hogy adatokat szerezzenek a főiskolai hallgatók informatikai műveltségéről. Szakértők a projekt során az információtechnológiai készségek (*IT skills*) helyett az IKT műveltség (*ICT literacy*) kifejezést használták, amely jól szemlélteti, hogy a mérőeszközként szolgáló informatikai alkalmazásokban fontos szerepet töltöttek be a kommunikációs folyamatok (ETS, 2002a). A szervezetek szakértői szerint *az IKT műveltség az egyének érdeklődése, hozzáállása és képessége a digitális technológia és a kommunikációs eszközök megfelelő használatára, az információ hozzáférése, kezelése, integrálása és értékelése, új tudás alkotása, kommunikáció folytatása másokkal annak érdekében, hogy hatékonyan részt vehessenek a társadalomban* (Lennon, Kirsch, von Davier, Wagner és Yamamoto, 2003).

Az *Association of College and Research Libraries (ACRL)* által alkotott informatikai műveltség definíciója szerint az a személy, aki rendelkezik az információs műveltséggel:

- képes meghatározni a szükséges információ típusát és mennyiségét,
- a szükséges információt eredményesen és hatékonyan éri el,
- az információt és azok forrásait kritikusan értékeli,
- a megszerzett információt képes a saját tudásbázisába és értékrendszerébe beépíteni,
- a megszerzett információt akár önállóan, akár egy csoport tagjaként megfelelő módon, hatékonyan használja a célok elérése érdekében,
- megérti, hogy az információ szerzésére és használatára csak etikus módon, legális környezetben kerülhet sor (ALA, 2000).

A *James Madison University (JMU)* az ACRL definíciója alapján 2002-ben egy 60 ítemes információs műveltségi tesztet (*Information Literacy Test, ILT*) fejlesztett (Cameron, Wise és Lottridge, 2007). A kérdések kétharmada az alapszintű, a feladatok egyharmada a haladó szintű készségeket mérte. A legalább 65%-os teljesítményt elérő gyakorlott (*proficient*) hallgatók képesek:

- definiálni, hogy hogyan szerveznek egy könyvtárat,
- felsorolni a könyvtárak fő szolgáltatásait,
- kiválasztani a szükséges információnak leginkább megfelelő hivatkozást,
- azonosítani a gyakran idézett szövegek forrásait,
- keresési stratégiákat alkalmazni egy egyszerű adatbázisban,

- meghatározni a különböző források helyét a könyvtárban vagy az interneten,
- megkülönböztetni a tudományos és népszerű információt tartalmazó publikációkat,
- legálisan és etikusan használni az információt.

Haladónak (*advanced*) minősítették azokat a hallgatókat, akik a teszten legalább 90%-os teljesítményt értek el. A haladó szintet teljesítő hallgatók képesek:

- a jobb eredmény elérése érdekében módosítani és fejleszteni a keresési stratégiákat,
- alkalmazni a keresési adatbázisokat,
- felhasználni a keresőrendszereket,
- különböző formákban megjeleníteni az információt,
- értékelni az információ célját, szerzőségét, megbízhatóságát,
- megérteni, hogy az információ szerzése és használata kapcsolatban áll az etikus, legális, szociális és gazdasági tényezőkkel.

Az amerikai *Educational Testing Service (ETS)* felsőoktatásban résztvevő hallgatók részére fejleszt informatikai műveltség mérésére alkalmas interaktív mérőeszközöket. A szolgáltatást a felsőoktatási intézmények költségtérítés ellenében vehetik igénybe. A szervezet szakértői a fejlesztés kezdetekor definiálták az informatikai műveltséget lefedő képességstruktúrát (*Mislevy, Steinberg és Almond, 2003*). A struktúra kialakításakor elsősorban azt vették figyelembe, hogy az informatika világában jártas emberek gyorsabban kezelik a tartalmat, jobb problémamegoldó képességekkel rendelkeznek, hatékonyabban képesek önmaguk irányítására, jobban kontrollálják a tanulás eredményességét, valamint megértik azt, hogy az információ feldolgozására kizárólag etikus módszerekkel, legális környezetben kerülhet sor. Ezzel szemben azok a hallgatók, akik kevésbé értenek az IKT eszközök használatához, nem képesek az információ érvényességének (validitásának) vizsgálatára, nem tudják összehasonlítani a különböző forrásokból származó információ tárgyyszerűségét (objektivitását), megbízhatóságát, hitelességét. A szervezet mérőeszközként olyan interaktív szoftvert készített, amely a gyakran alkalmazott számítógépes programokhoz hasonló elven működik és a feladatok megoldása közben további adatok gyűjtésére is alkalmas (*ETS, 2005*).

Az ETS szakértői az ACRL által meghatározott műveltség definíciója alapján összesítették azokat a teljesítmény indikátorokat (*ETS, 2007*), amelyek együttese körülhatárolja a műveltségre jellemző képességeket, készségeket, egyben lehetővé teszi az egyének teljesítményének szöveges értékelését is. A leírás szerint az IKT műveltség közel száz tevékenység elvégzésének a képességétől függ. Az IKT műveltség részeként tekintik például, ha az egyén

- ismeri a rendelkezésére álló különböző információforrásokat,
- az információ keresésekor változatos információforrásokat alkalmaz,
- képes a keresőszoftver hatékony alkalmazására,
- pontosan meghatározza a keresendő információt,
- képes az információ keresésekor az összes szükséges feltétel meghatározására,
- képes finomítani a keresési feltételeket,
- képes a releváns, pontos, objektív, aktuális információ kiválasztására,
- keresést követően a szükséges formátumú információt választja ki,
- kereséskor a szükséges kulcsszavakat alkalmazza,
- a kulcsszavakat a szükséges logikai műveletekkel kapcsolja össze,
- képes az URL alapján a szolgáltató azonosítására,
- meg tudja különböztetni a kormányzati, kereskedelmi, oktatási vagy egyéb internetes címeket,
- képes a különböző formátumú információk mentésére,
- képes azonosítani a mentés helyét, az állomány nevét és típusát,
- felismeri a különböző típusú állományokat,

- képes megítélni azt, hogy a megszerzett információ tartalmazza-e a szükséges és elégséges mennyiségű adatot,
- képes a megszerzett információ strukturálására, rendszerezésére,
- képes a különböző forrásokból származó információ összehasonlítására, integrálására,
- képes felismerni az egyes információk közötti ellentmondásokat,
- az információ közvetítésére megfelelő eszközöket választ ki,
- képes egy dokumentum célszerű formázására,
- képes a megszerzett információ továbbítására, megosztására,
- képes a megszerzett információt a saját céljának megfelelő módon adaptálni,
- képes a megszerzett információ minőségét, tudományosságát meghatározni,
- ismeri az információ jogszerű felhasználására vonatkozó előírásokat, szabályokat,
- képes az információt saját dokumentumaiban megfelelő módon idézni.

A technikai készségek magas szintű fejlettsége szükséges, de nem elégséges feltétele a magas szintű IKT műveltségnek. A számítógép kezelésével kapcsolatos technikai algoritmusok magabiztos alkalmazása, például a weboldalakon navigálás, a szoftverek menürendszerének magabiztos kezelése, vagy akár egy weboldal elkészítése igazolhatja a technikai készségek fejlettségét, de nem jelenti egyben azt is, hogy a felhasználó objektíven képes értékelni az interneten megjelenő tartalmak megbízhatóságát, hitelességét, érvényességét, helyesen értelmezi a weboldalakon megjelenő tartalmakat és képes azokat a saját igényeinek megfelelő módon átalakítani, adaptálni (Katz, 2005).

Azok a tanárok, oktatók, akik aktív feladatot vállalnak az IKT műveltség fejlesztésében, többféle kihívással találkoznak, amelyek egy része a tartalommal, más része az alkalmazott pedagógiával kapcsolatos. A pedagógusoknak a tartalom átdolgozásában, a digitális tananyagok fejlesztésében új módszertani elvárásoknak kell megfelelniük (Komenczi, 2005). Különleges nehézséget jelent, hogy testreszabott fejlesztési stratégiát kell kidolgozni azon hallgatók számára, akik a hétköznapi tevékenységek végzése következtében önmagukat gyakorlott, haladó szintű felhasználóknak tartják. Mivel a hallgatók készségeiket leginkább önállóan, elsősorban szórakozás, szabadidős tevékenység során, vagy társas kapcsolataik ápolása közben fejlesztik, ezért nincs elegendő tapasztalatuk például a tananyaghoz kapcsolódó szakmai publikációk, hasznos és értékes információk keresésében, értelmezésében, értékelésében, szakszerű felhasználásában, továbbfejlesztésében.

A hallgatók a hétköznapi tudás birtokában sokszor túlbecsülik saját tudásukat, ezért nem is szándékoznak olyan kurzusokon részt venni, amelyek az informatikai képességek fejlesztésével foglalkoznak. Megfelelő pedagógiai módszer alkalmazásával, például a képességek hiányát feltérképező önértékelő kérdőív kitöltésével azonban felismerhetik a további fejlődés lehetőségét, ennek köszönhetően nagyobb érdeklődéssel és aktivitással vesznek részt a választható kurzusokon (Stubbings és Franklin, 2005).

Az egyének a média gazdag világában rendkívül sokféleképpen fejleszthetik attitűdjeiket és eredményeiket, az egyéni fejlesztések pozitív hatással lehetnek más képességek fejlődésére is. A közösen végzett kollaboratív tevékenység, a játékok kipróbálása során zajló kommunikáció, a technológiai eszközök személyes célú használata előnyt jelenthet az elektronikus tanulási környezetek alkalmazásakor (Oblinger, 2004).

A hallgatók a mindennapi internethasználat következtében tapasztalt felhasználóknak érezhetik magukat, ugyanakkor megfelelő ösztönzés, optimális célkitűzés hiányában kevésbé érdekeltek abban, hogy a tanulási készségek fejlesztése, vagy az objektív információszerzés érdekében más forrásokat, például kutatási eredményeket tartalmazó adatbázisokat is használnak. Ezért a fejlesztés során meg kell határozni a számítógép hatékony felhasználása közben alkalmazható műveleteket, funkciókat, algoritmusokat és olyan tanítási módszerekre van szükség, amelyek az egyéneket a gyorsan változó környezetre is felkészítik (Magai és

Simonics, 2008), az új tanulási tartalmakat összekapcsolják az előzetes tudással, a hallgatókat aktív tanulásra ösztönzik, és a feladatok iránti érdeklődést a sikeres megoldásig ébren tartják. Az oktatásfejlesztés számára hasznos visszacsatolási lehetőség, hogy a hallgatók által megoldott feladatok értékelésével a feladat célszerűsége, nehézsége, eredményessége és használhatósága is minősíthető.

Az információs társadalomban való részvételhez szükséges információ megszerzése a digitális technológia, a kommunikációs eszközök és a hálózat megfelelő használatával biztosítható, az eszközök hatékony használata az IKT műveltség feltétele. A műveltség ezen kívül magában foglalja a technológia kutatási, szervezési, kommunikációs eszközként való használatának a képességét, valamint annak alapvető megértését, hogy az információ kezelésére csak legális környezetben kerülhet sor (*ETS*, 2007). A fenti definíció az információkezelés képességének egyre növekvő szükségességét közvetíti, és ez az igény egyben azt jelenti, hogy az információ hatékony keresésének, kritikus értékelésének és célnak megfelelő feldolgozásának oktatása, a kulturális felhasználást biztosító társadalmi szabályok (netikett) megismerése, elfogadása és betartása a jövőben az oktatás fontos feladatává válik. A digitális dokumentumok iskolai alkalmazása sajátos pedagógiai kihívást jelent (*Nyíri*, 2003). Az információ szerzése mellett egyre fontosabbá válik a speciális területeken szerzett tudás, a szakértelem fejlesztése, ennek érdekében együttműködők keresésére, az információk komplex integrálására, döntéshozatalra és cselekvésre is szükség van (*Oblinger*, 2007b).

Fejlesztés közben figyelembe kell venni az egyén jellemzőit, mert az információkezeléssel kapcsolatos műveletek hatékonyságát, eredményességét a személyiségjegyek, mint például az extravertált vagy introvertált beállítottság, érzékenység, nyíltság, alkalmazkodóképesség (elfogadás, versengés), lelkiismeretesség is befolyásolhatják (*Heinström*, 2003).

Az extravertált személy verbálisan nyíltabb, és szívesen megosztja tapasztalatait másokkal, míg az introvertált személy zárkózott, tartózkodó, inkább önállóan, egyedül dolgozik. A nyitott személy érdeklődőbb, szívesen ismerkedik meg többféle dologgal, kedveli az újszerűséget, míg a zárkózott személy csak a megszokott tevékenységeket végzi szívesen. Az alkalmazkodóképes személy kedves, önzetlen módon viselkedik, míg a versengő személy féltékenyen őrzi megszerzett ismereteit. A lelkiismeretes személy a kitűzött cél érdekében egy irányban fókuszál, míg az alkalmazkodó, rugalmas személy hajlamos arra, hogy megfontolás nélkül foglalkozzon többféle feladattal egymást követően. A lelkiismeretes személy általában rendszerető, engedelmes, felelős, megbízható és alapos munkát végez (*Heinström*, 2003).

1.4. AZ EDUCATIONAL TESTING SERVICE INFORMATIKAI MÉRÉSE

2001-ben az ETS több szervezettel együtt folytatott kutatást az informatikai műveltség mérésének lehetőségeiről, amelynek során az IKT műveltséget a kognitív és a technikai képességek ötvözeteként határozták meg (*ETS*, 2002a). A kognitív képesség főleg az írási, olvasási, számolási, a kritikus gondolkodási és problémamegoldási képességeket, míg a technikai képesség a számítógépes programok használatát, kezelését, az algoritmusok megértését és alkalmazását jelentette.

A kutatás során az informatikai műveltségen belül öt komponenst, a hozzáférés (*access*), szervezés (*manage*), integrálás (*integrate*), értékelés (*evaluate*) és az alkotás (*create*) képességeket definiáltak. A *hozzáférés* az információgyűjtés, információszerzés lehetőségeinek az ismeretét és alkalmazását, a *szervezés* egy létező szervezési séma azonosítását és alkalmazását, az *integrálás* különböző információk összegzését, összehasonlítását, az *értékelés* az információ minősítését, az információ fontosságának, hasznosságának vagy eredményességének a megítélését, az *alkotás* az információ előállítását, adaptálását, alkalmazását, tervezését jelentette.

A kutatás kezdetekor a szakértők több társadalmi problémára felhívták a figyelmet, amelyek akadályozhatják az információs műveltség kialakítását (ETS, 2002a):

- Az emberek többsége alacsony szintű általános képességekkel rendelkezik. Sokan nem képesek megfelelő szintre fejleszteni az olvasási, írási, számolási képességeiket, az általános képességek hiánya vagy alacsony szintje pedig akadályozhatja az informatikai műveltség fejlesztését.
- A technológia elérésével kapcsolatban nagymértékű egyenlőtlenség (*digital divide*, digitális szakadék) figyelhető meg.
- Sem az országokon belül, sem nemzetközi szinten nincs elegendő információ az IKT műveltség szintjeinek az eloszlásáról, ezért a digitális szakadék megszüntetése érdekében tett társadalmi intézkedések nem eléggé hatékonyak.

A kutatási összefoglalóban kiemelték, hogy szükség lenne egy széleskörű diagnosztikus mérésre, amelynek az eredményei alapján az oktatás hatékonyabban szervezhető, és javaslatot tettek az IKT más tantárgyakba való integrálására is.

A mérés kezdetekor a tanulókat röviden tájékoztatták a program használatáról, megtekinthették, hogy a program milyen típusú feladatokat tartalmaz, kipróbálhatták, hogyan kell kezelni az egyes feladattípusokat, hogyan kell bejelölni, illetve törölni vagy módosítani a bejelölt választ, a képernyő melyik részén lehet lapozni a következő feladathoz (OECD, 2002a). A feladatsorban egyszeres és többszörös feleletválasztást, valamint rövid szöveg beírását igénylő feladattípusokat alkalmaztak, a képernyőn egyszerre csak egy kérdés jelent meg és lapozást követően nem volt lehetőség visszalépni az előző oldalra. A mérést megelőzően a diákok egy háttérkérdőívet is kitöltöttek, amelyben a számítógép használatának a gyakoriságára és az informatikai attitűdre vonatkozó kérdésekre válaszoltak. Az informatikai attitűdöt az alábbi négy állítás minősítésével mérték fel:

- A számítógép használata fontos számomra.
- Többet szeretnék tanulni a számítógép használatáról.
- Magabiztosan kezelem a számítógépet.
- Ha problémám adódik a számítógép használatakor, akkor azt általában egyedül oldom meg.

Mérés közben a tanulók olyan szimulációs programokat használtak, amelyek az ismert programokhoz hasonló algoritmusok alapján működtek. A mérés során a tanulók négyféle szimulációs programmal ismerkedtek meg, a feladatok megoldása a technikai és a kognitív készségek együttes alkalmazását igényelte. Az első feladatban egy böngészőprogramot használtak, a második feladatban egy levelezőprogram használatával továbbítottak egy elektronikus levelet a megadott címre, a harmadik feladatban a keresőrendszerekhez hasonló elven működő programban kerestek egy megadott témával kapcsolatos információt. A negyedik feladatban egy szimulációs program kipróbálására került sor, ebben a feladatban a tanulók szövegdobozokban és legördülő menüben állíthatták be egy tészta kelesztése közben változtatható paramétereket, szimuláció közben megfigyelhették a paramétertől függő változásokat, majd a megfigyelések alapján egy többszörös választ tartalmazó tesztkérdésre válaszoltak. A mérést követően a hallgatók a kérdések érdekességét, pontosságát, nehézségét is minősíthették.

Az *Educational Testing Service* továbbfejlesztette a 2001-ben alkalmazott mérőeszközt, 2005. évi informatikai mérésükben az informatikai műveltség értékelésére az információ kezelésére alkalmas új mérőeszköz használatával került sor, a mérésben hangsúlyosan szerepelt a kritikus kognitív képesség mérése. A kritikus kognitív képesség a meglévő tudás módosításával, például következtetéssel a gondolkodó személy memóriájában addig még nem létezett új tudást hoz létre (Nagy, 2000). A mérésben szereplő feladatok tartalmilag társadalomtudományi és természettudományi tárgyakkal kapcsolatos, valamint hétköznapi, kulturális és egészségügyi eseményekkel foglalkozó szövegrészeket tartalmaztak.

A tesztfeladatok készítésével párhuzamosan egy autentikus szimulációs környezet is készült, amellyel szemben alapvető elvárás volt, hogy használatkor a résztvevők a lehető leghatékonyabb módon navigálhassanak. A rutinszerűen végzett technikai készségek, mint például a görgetés, kijelölés, másolás, kivágás, beillesztés, mozgatás, rendezés műveletek végzése elengedhetetlen volt a feladatok megoldása érdekében, de a mérőeszköz elsősorban a megoldás közben végzett algoritmusok kidolgozásának a képességét értékelte, és csak kisebb hangsúlyt helyeztek a technikai készségek mérésére. Az egyik feladat megoldása közben például az alábbi műveletek elvégzésére került sor: elektronikus levél megnyitása, a releváns információ kiválasztása, másolása, beillesztése egy új levélbe. A feladat elsősorban a kritikus gondolkodás képességét, az értékes információ kiválasztásának a képességét mérte, de a sikeres megoldáshoz a technikai környezet magabiztos használata is szükséges volt. A mérőeszköz jól szemlélteti a készségek hierarchikus egymásra épülését, a feladatok megoldása során a technikai készségek alkalmazása az informatikai környezet sikeres alkalmazásának előfeltételként értelmezhető.

Az értékelés során 14 rövidebb, 3-5 perc alatt megoldható feladattal és egy hosszabb, 15 perc alatt elvégezhető feladattal mérik a tanulók informatikai készségeit, képességeit, a teszt megoldása összesen 75 percet vesz igénybe. A mérőeszközzel a résztvevők problémamegoldó gondolkodásának a fejlettségét olyan életszerű feladatok segítségével mérik, amelyekkel a hallgatók a mindennapok során is találkozhatnak. Ilyen életszerű feladat például egy adatbázisból a kritériumoknak megfelelő rekordok szűrése, adott tartalmú elektronikus levelek törlése, a megfelelő információt tartalmazó hiteles honlap kiválasztása.

A szervezet a főiskolák és egyetemek részére kétféle nehézségű, alapszintű (*core*) és haladószintű (*advanced*) mérőeszközt készített. A kétféle nehézségű tesztben hasonló típusú feladatok találhatóak, de magasabb szinten komplexebbek a feladatok, a szöveg megértése, értelmezése, a feladat sikeres megoldása többféle készség együttes aktiválását igényli a résztvevőktől. A feladatsorok az alábbi hét területen mérték az informatikai képességeket: definiálás (*define*), hozzáférés (*access*), szervezés (*manage*), integrálás (*integrate*), értékelés (*evaluate*), alkotás (*create*), kommunikáció (*communicate*), vagyis a 2001. évi méréshez képest a mérésben szereplő képességek köre a definiálással és a kommunikációval bővült. A fejlesztés során először definiálták a képességterületeket, majd a felállított taxonómia alapján elkészítették a méréshez szükséges feladatokat. A definíciók és a definíciókhoz tartozó számítógépes tevékenységek, mintafeladatok ismertetésével képet alkothatunk arról, hogy a kutatás során mely képességek feltárására került sor.

1.4.1. DEFINIÁLÁS (DEFINE)

A definiálás képessége elengedhetetlenül szükséges az információ elektronikus keresése, megszerzése érdekében (Katz, 2007b). Ahhoz, hogy megtaláljunk egy információt, ki kell választani a megfelelő kulcsszavakat, meg kell fogalmazni egy állítást. Kutatások esetében hipotézisek alkotásával, igazolásával vagy cáfolatával új, a társadalom számára hasznos információk keletkezhetnek. A keresett információ azonosítása, világos meghatározása, a definíció pontosítása, értelmezése, a keresési hely és a keresési beállítások pontos megadása, például a keresett állomány formátumának vagy az állomány keletkezési idejének a megadása, a digitális eszközök használata nélkülözhetetlen az információ hatékony keresése és megszerzése érdekében. A definiálás képességével rendelkező személy képes meghatározni egy termék lényeges jellemzőit, képes megkülönböztetni az alapvetően fontos tulajdonságokat a lényegtelenektől. A definiálás képessége például a szükséges részinformációhoz leginkább illeszkedő műveltségterület azonosításával, a megfelelő keresőkérdés alkotásával, a kulcsszavak kiválasztásával, fogalmi térkép szerkesztésével, kitöltésével értékelhető. A mérésben a megfelelő kulcsszavak kiválasztásával, a keresési beállítások pontosságával mérték a definiálás képességét (Katz, 2005).

1.4.2. HOZZÁFÉRÉS (ACCESS)

A hozzáférés képessége az információ digitális környezetben történő gyűjtésének és szerzésének a képességét jelenti (Katz, 2007b). Az online adatbázisok, tematikus gyűjtemények, internetes információforrások révén gyorsan és könnyen elérhetők az információk. Az internetes hivatkozásokkal újabb és újabb források tárulnak fel, amelyek olvasásával egyre több információ szerezhető. Információ kereshető egy program súgó-jában vagy online help tanulmányozásával, de egy idegen formátumú állomány megszerzését követően, a fájlformátum azonosítására és a megfelelő lejátszó program letöltésére és installálására is sor kerülhet. Az adatokhoz való hozzáférés optimális keresési stratégiák megalkotását, a leghatékonyabb keresőprogramok ismeretét igényli. A tesztben a hozzáférés képességét a megfelelő adatbázis kiválasztásával, az adatbázisokban rejlő adathalmaz szűrésével, a megfelelő rekordok kiválasztásával mérték (Katz, 2007b).

1.4.3. SZERVEZÉS (MANAGE)

A szervezési képesség egy létező szervezési séma azonosítását, egy új szervezési séma tervezését, vagy egy rendezési algoritmus célszerű alkalmazását jelenti (Katz, 2007b). A szervezési képesség mérésére alkalmas feladat lehet például elektronikus levelek csoportosítása tartalom, feladó, címzett vagy a levél tárgya szerint, az e-mailek mappákba rendezése, mentése, törlése, másolása, áthelyezése, egy táblázat adatainak megadott szempontok szerinti hatékony rendezése, vagy egy elemeket tartalmazó és az elemek közötti kapcsolatokat minősítő szervezeti diagram készítése. A tesztben a szervezés képességét egy elektronikus levelek kezelésére alkalmas szimulációs programmal mérték (Katz, 2007b). A feladatban a munkával kapcsolatos tartalmú levelek egy adott mappába való áthelyezésére, és a fölösleges, személyes tartalmú levelek törlésére volt szükség, vagyis a kognitív és technikai képességek együttes alkalmazására került sor. A szervezési feladatot tartalmazó szimulációs programban többféle technikai megoldást alkalmazhattak a hallgatók, használhatták például a kedvelt „drag and drop” egérműveletet, de elvégezhették a műveleteket a menürendszer parancsaival is.

1.4.4. ÉRTÉKELÉS (EVALUATE)

Az interneten fellelhető információáradat közül a hasznos, optimális tartalom kiválasztása az információ értékelését, minősítését, a releváns, objektív információ kiválasztását, egyben a hamis vagy fölösleges információ kiszűrését jelenti (Katz, 2007b). Az információ értékelése a rendelkezésre álló információ érvényességének, minőségének, relevanciájának a megítélését, az információ terjedelmének a becslését, az információt közlő személy nézőpontjának, illetve a honlap céljának a felismerését, és a szükséges információt tartalmazó legjobb adatbázis kiválasztását igényli. A weboldalak idő szerinti rendezésével megtudható, hogy milyen sorrendben kerültek nyilvánosságra az adatok, kikövetkeztethető, hogy mely oldalon jelent meg olyan információ, amely régebben nyilvánosságra hozott publikáció alapján, annak módosításával, feldolgozásával készülhetett. Az objektív értékelés szükséges lehet például a honlapok struktúrájának, tartalmának, formájának a vizsgálatokor, vagy fórumok relevanciájának megítélésékor, amely segíthet abban, hogy az ott elhangzott személyes véleményeket megfelelő fenntartással kezeljük. A tesztben az egyik értékelést tartalmazó feladat megoldása során egy találati lista elemeinek az értékelésével kellett kiválasztani a keresett témával kapcsolatban a legjobb, legpontosabb információt tartalmazó honlap címét. Egy másik értékelés során egy egészségügyi probléma értelmezése, tájékoztató oldal keresése, majd az oldalakon megjelenő tartalmak értelmezésével a legmegfelelőbb információt tartalmazó oldal kiválasztása volt a feladat (ETS, 2005).

1.4.5. INTEGRÁLÁS (INTEGRATE)

Az integrálás képessége a különböző forrásokból szerzett információk értelmezését, analizálását, szintetizálását, összegzését, összehasonlítását jelenti, amely magában foglalja az analógiás gondolkodást, azaz a hasonlóságok feltárását, és a lényeg kiemelését, vagyis az eltérések megállapítását (Katz, 2007b). A rendelkezésre álló információk egységesítését, összevonását követően következtetések vonhatók le, összefoglalók készíthetők, így az eredmények alapján objektív, tényeken alapuló döntések hozhatók. Az integrálás eredményeképpen a több helyen, különböző formában szereplő információk kivonata egy helyen, egységes formában jelenik meg. Az integrálás képessége mérhető például különböző weblapokon megjelenő információk összehasonlításával és az eltérések összegzésével, például táblázatos rendszerezésével. Az egységes értékelés érdekében megadhatók a táblázat fejlécét alkotó összehasonlítási szempontok, a táblázat értelmezésével megállapíthatók a különböző oldalakon megjelent információk közötti hasonlóságok és eltérések, feltárhatók az ellentmondások. A tesztben az integrálás képességét elektronikus levelekben szereplő információk összehasonlításával, rendszerezésével, a közös jellemzők és az eltérések dokumentálásával és egy döntési javaslat előkészítésével mérték (Tyler, 2005).

1.4.6. ALKOTÁS (CREATE)

Az alkotás képessége az információ előállítását, a rendelkezésünkre álló adatok adaptálását, más környezetben, új helyzetben való felhasználását, transzferálását, az információ új formában való tervezését, elkészítését jelenti (Katz, 2007b). A hagyományos szemlélet szerint transzfer lép fel akkor, ha egy új feladat összetevőiben egyezik az eredeti tanulási szituációban levő feladat elemeivel, vagy ha az egyik feladat megoldása közben megtanult alapelveket, algoritmusokat alkalmazzák egy másik feladat megoldása során (Molnár Gy., 2002). Az alkotás, mint problémamegoldó tevékenység olyan komplex kognitív folyamatnak tekinthető, amelyben egyenrangúan fontos és meghatározó szerepet játszik a meglévő tudás átszervezését irányító kritikai (konvergens) és az új tudás létrehozását irányító kreatív (divergens) gondolkodás (Tóth, 2007a). Az alkotás képességét mérhetjük a mondanivaló szemléltetésére alkalmas diagram készítésével, amelynek során hangsúlyos szerepet kap a szövegértés és szövegértelmezés. A tesztben az alkotás képességét a leírásnak megfelelő diagram elkészítésével mérték. A diagram előállítására alkalmas szimulációs programban az ábrázolandó adatsor, az értelmezési tartomány és az értékkészlet kiválasztását követően automatikusan megjelent a kiválasztott paramétereknek megfelelő vonaldiagram. A válaszadás előtt lehetőség volt a diagram adatainak a módosítására is. A diagram alkotásához készített szimuláció látványos része a mérőeszköznek, az alkalmazott elmélet alapjaiban hasonlít a táblázatkezelő programok diagramkészítő funkciójához, de a szimulációs programban kirajzolt diagram elkészítése más technikai készségeket igényelt, mintha egy táblázatkezelő programban készült volna az adott diagram. Ugyancsak az alkotás képességét mérte az a feladat, amelynek során a résztvevőknek egy rendezvényet reklámozó dokumentumot kellett elkészíteniük úgy, hogy a dokumentum tartalmazzon olyan letéphető részeket, amelyek a kapcsolatfelvételhez szükséges cím és telefonszám olvasható (ETS, 2005).

1.4.7. KOMMUNIKÁCIÓ (COMMUNICATE)

A kommunikációs képesség az információ közvetítésének, továbbításának a képességét, az információ közlésére alkalmas eszköz kiválasztását és használatát jelenti (Katz, 2007b). Az információ közvetítésekor tekintettel kell lenni arra, hogy kik alkotják a célközönséget. Az eredményes kommunikáció érdekében olyan eszköz kiválasztására van szükség, amely alkalmas az üzenet átadására, a mondanivalót tartalmazó dokumentum szerkesztésére. A kommunikációs képesség mérhető egy e-mail átszerkesztésével, továbbításával, vagy egy prezentáció diáinak az adaptálásával, átformázásával, átalakításával, de történhet ezek komplex alkalma-

zásával, amelynek során az e-mailen kapott információ alapján készül egy prezentáció, és az információ bemutató formájában kerül a célközönség elé. Az értékelés során alkalmazott prezentáció készítésekor a megfelelő diatípus, a pontos információt tartalmazó cím és a mondanivalót hatásos módon tükröző tartalom kiválasztása volt a feladat. A tartalom szerkesztésekor figyelembe kellett venni, hogy mi a bemutató célja, milyen célközönség számára készül a prezentáció, milyen hatást kíván elérni a prezentáció bemutatásával az előadó, és tartalmában mennyire meggyőzően érvel az álláspontja mellett.

1.5. AZ ETS MÉRÉSÉNEK TAPASZTALATAI

A mérőeszköz alkalmazásával kapott egyéni eredmények hozzásegíthetik a résztvevőket a helyes önértékelés kialakításához. A Purdue Egyetemen 260 véletlenszerűen kiválasztott elsőéves hallgató töltötte ki a tesztet, a kitöltés előtt a résztvevők 92%-a azt állította önmagáról, hogy magas szintű informatikai készségekkel rendelkezik, de az eredmény szerint 52%-uk nem tudta bizonyítani ezt (Macklin, 2007).

2005 januárjában 4048 hallgató töltötte ki az IKT műveltség értékelésére szolgáló online tesztet (*ICT Literacy Assessment*; Katz és Macklin, 2007). A méréssel párhuzamosan a hallgatók három másik kérdőívet is kitöltöttek. Az egyik témakörben a magabiztosságukról (*confidence in ICT literacy activities*), a végzett műveletek gyakoriságáról (*frequency of ICT literacy activities*) és a kurzusokon szükséges képességeik szintjéről (*skills in course technology*) nyilatkoztak. A másik témakörben arra válaszoltak, hogy megoldják-e a problémát önállóan (*figured out problems on own*), szükség esetén kérnek-e segítséget másoktól (*asked for help*), illetve a mért területek közül mely képességeket fejlesztik önállóan (*Number of ICT literacy skills learned on down*). A harmadik kérdéskörben a tanulmányi eredményeiket adták meg.

A magabiztosságukat értékelő tesztben a hallgatók 30 tevékenységre vonatkozóan, egy háromfokú skálán jellemezheték az adott készség végzése közben érzett magabiztosságukat (3=nagyon magabiztos, ..., 1=egyáltalán nem magabiztos). Az eredmények szerint a hallgatók átlagos magabiztossága 2,4 (szórás=0,4) volt, tehát a legtöbben úgy gondolták, hogy a legtöbb számítógépes művelet elvégzése nem jelent gondot számukra.

A műveletek gyakoriságát egy négyfokú skálán minősítették (1=soha, ..., 4=nagyon gyakran). A hallgatók bevallásuk szerint elég gyakran végezték el a kérdésekben szereplő műveleteket, a 30 műveletre vonatkozó válaszok átlaga 3,2 (szórás=0,7). Bevallásuk szerint magabiztosan, probléma nélkül alkalmazták a szükséges számítógépes műveleteket a kurzusokon. A magabiztosság és a gyakoriság között erős összefüggés mérhető ($r=0,67$; $p<0,001$). A gyakori műveletvégzés következtében a legtöbb hallgató úgy gondolja, hogy ezen a területen elég jó készségekkel rendelkezik.

A hallgatók bevallása szerint a kurzusokon a számítógépes eljárásokat többnyire jól alkalmazták, ezeket a műveleteket más kurzusokon is képesek lennének alkalmazni, és többnyire nem adódott problémájuk a kurzuson való részvétel során, mert az alábbi három kérdésre adott válaszok együttes átlaga 3,1 (szórás=0,6):

- milyen mértékben voltak képesek alkalmazni a számítógépes műveleteket a kurzusokon (4=nagyon, ..., 1=egyáltalán nem),
- milyen mértékben lennének a közeljövőben magabiztosak hasonló kurzusokon (4=nagyon magabiztos, ..., 1=egyáltalán nem magabiztos),
- milyen gyakran volt az adott kurzuson problémájuk a technológia alkalmazása közben (1=nagyon gyakran, ..., 4=soha).

A kérdőív eredményei alapján arra következtethetünk, hogy a hallgatók a kurzussal kapcsolatos kérdéseikkel kapcsolatban egyéb forrásokból is szereznek információt, probléma esetén segítséget kérnek az oktatóktól vagy társaiktól, nem érznek erős kétségbeesést arra, hogy

saját maguk oldják meg a problémáikat. Ha nehézségük támad, akkor inkább másoktól kérnek segítséget, kevésbé valószínű, hogy egyedül oldanák meg a problémát. Az erre vonatkozó kérdésre kapott válasz átlaga 0,35 (szórás=0,5). A lehetséges válaszok: 1=megoldja önállóan, 0=más egyéb forrásból szerez információt, pl. megkérdezi az oktatótól, csoporttársától, vagy bárki mástól. A gyakoriságra vonatkozó kérdés ugyanakkor azt is jól tükrözi, hogy a hallgatóknak ritkán adódott problémájuk, ezért nem túl gyakran kértek segítséget másoktól. A „Milyen gyakran kértél segítséget másoktól?” (1=nagyon gyakran, ..., 4=soha) kérdésre kapott válaszok átlaga 3,6, vagyis a hallgatók nagyon ritkán kértek segítséget másoktól. A hét készségekre vonatkozó kérdőív összesített válaszai alapján megállapítható, hogy a készségek felét a kurzusokon (átlag=3,6; szórás=1,9), a többit a kurzusoktól függetlenül, önállóan fejlesztették a hallgatók.

Az IKT műveltség kérdőívének eredménye és a műveletek magabiztossága, illetve a hallgatók felsőoktatásban elért teljesítménye között alacsony a korrelációs együttható értéke ($r=0,27$ illetve $0,29$; mindkettő $p<0,001$), tehát a teszten elért teljesítményt a magabiztosság és a többi tantárgyban mérhető teljesítmény csak kis mértékben befolyásolta. Az egyes csoportok vizsgálata során azt is megállapították, hogy azok, akiknek jobb a teljesítményük, az élet minden területén jobb eredményeket szeretnének elérni, ezért az IKT műveltséggel kapcsolatos készségek fejlesztésére is nagyobb hangsúlyt fektetnek. Az IKT műveletek gyakorisága és a teszt eredménye között nincs összefüggés ($r=-0,01$), a tevékenységek gyakori végzése nem javít az eredményeken. A gyakran végzett tevékenységek ellenére a hallgatóknak szükségük lenne arra, hogy elmagyarázzák nekik a számítógép működését, bemutassák a szoftverek szabályos használatát, a megszokott műveleteken kívül más eljárásokat is megtanuljanak helyesen alkalmazni, ezért az informatika tanítása az otthoni informatikai eszközök mindennapi használata ellenére napjainkban is elengedhetetlen oktatási feladat.

A 2005. évi eredmények alapján a hallgatók informatikai műveltségéről összesített adatokat gyűjtöttek. 2006-ban 65 intézmény több mint tízezer hallgatója töltötte ki a tesztet. A mérés nem tekinthető reprezentatív mérésnek, de az eredmények alapján fontos következtetések vonhatók le a résztvevők informatikai műveltségére vonatkozóan (Katz, 2007a). A méréseket követően kritikaként fogalmazódott meg az egyéni visszajelzés hiánya (Williamson, Katz és Kirsch, 2005), ezért a programot továbbfejlesztették és 2006-ban a résztvevők egyéni értékelést is kaptak, a szöveges értékelés segítségével a hallgatók a csoporthoz viszonyított teljesítményükről is képet alkothattak. A szöveges értékelésből a hallgatók megtudhatták, hogy sikeresen oldották-e meg a feladatot, és tájékoztatást kaptak arról is, ha a megoldásuk hiányos volt. Az eredmények szerint a hallgatók többsége képes egy honlap vizsgálatakor az időrendiséget megállapítani, de csak kisebb részük képes a szerző valódiságának a megállapítására. Még gyengébb a hallgatók teljesítménye egy honlap objektivitásának megítélésében, és csak kevesen képesek az összes kritériumnak megfelelő honlap kiválasztására. Igen gyenge eredményt értek el abban a feladatban, amelyben nagy mennyiségű adatot kellett volna kezelniük. A hallgatók 50%-a el sem kezdte a feladatot, és mindössze 10%-uk rendezte az adatokat a leírásnak megfelelő sorrendbe. Ugyancsak gyenge eredményt értek el a prezentáció alkotásakor, amelynek során a megadott szövegelemekből kellett volna kiválasztani azokat, amelyek megfelelő módon alátámasztották volna az érvelést, ebben a feladatban csupán 12%-uk választotta ki a szükséges szövegelemeket (Egan és Katz, 2007).

A mérést követően felmerült az igény az elfogadhatónak tekinthető eredmény meghatározására. Független szakértők konszenzus útján határozták meg, hogy a 300 itemes alapszintű feladatsor megoldásakor minimálisan 165 pontot kellene elérniük a hallgatóknak annak érdekében, hogy aktívan részt vehessenek olyan kurzusokon, amely a technológia használatára épül (Tannenbaum és Katz, 2008).

Az ETS a mérési eredmények segítségével több szinten támogatja az intézményi folyamatokat. Az IKT műveltség szintjéről ma még kevés adat áll rendelkezésünkre, a szervezet

által végzett mérések elsősorban a résztvevő intézményeknek segíthetnek a fejlesztési tervek kialakításában (ETS, 2002b). A mérésben résztvevők nem alkottak reprezentatív mintát, ezért a mérési eredmények nem általánosíthatók, de az intézmények különböző célokra használhatják fel az adatokat azokon a kurzusokon, amelyek az IKT műveltség fejlesztését tűzték ki elsődleges vagy másodlagos célként. Az IKT műveltség definíciója segíthet a kurzusok tematikáinak fejlesztésekor, a gyakorlatok során előtérbe kerülhetnek a definíció alapján származtatható tevékenységek. Az összesített adatokból az intézmények megtudhatják, hogy a hallgatók hány százaléka rendelkezik alapszintű vagy haladó informatikai képességekkel, hány százalékuk képes megoldani az adott típusú vagy nehézségű feladatot, illetve hány százalékuknak lenne szükségük segítségre. Az eredmények alapján hatékonyabban tervezhetők, szervezhetők a kurzusok. Az egyének számára készített szöveges értékelés alapján a hallgatók megtudhatják, mely feladatokat oldották meg jól, emellett arra is választ kaptak, hogy miért hiányos a feladat megoldása. Ez azt jelenti, hogy a szummatív értékelés mellett a mérőeszköz a hallgatók további fejlődésének elősegítésére, azaz automatizált formatív értékelésre is alkalmas. A szöveges értékelés lehetővé teszi, hogy a résztvevők objektív képet kapjanak saját képességeikről, és ennek ismeretében továbbfejleszthetik magukat azokon a területeken, amelyekben az értékelés hiányosságokat jelzett.

A mérés fejlesztése során meghatározott definíció szerint az IKT műveltség az információ szerzése, továbbítása, megosztása közben a kritikus gondolkodás és a problémamegoldó képesség alkalmazását igényli. A művelt embereknek ma már nem elegendő azt tudni, hogy hol és hogyan lehet a szükséges információt megszerezni, az információ értékelése, minősítése, analizálása, szintetizálása, szelektálása és legfőképpen a saját céloknak megfelelő hatékony alkalmazása, adaptálása és továbbfejlesztése is fontos az egyén számára (Tyler, 2005).

1.6. A NAT INFORMATIKA MŰVELTSÉGI TERÜLET IRÁNYZATAI

Magyarországon a tantervkészítésnek erős hagyományai vannak. A hazai oktatás szabályozásában elsősorban a Nemzeti alaptanterv a meghatározó. A kilencvenes évek elején a számítástechnika oktatása alulról, az iskolákban zajló innovatív fejlesztések révén szerveződött, egy 1999-ben végzett vizsgálat szerint a számítástechnika a biológia tantárgy mellett a legnépszerűbb volt (Takács, 2001). Az informatika oktatás tartalmi kereteit hivatalosan a 95-ös Nemzeti alaptanterv teremtette meg. Az alaptanterv az informatika műveltségterület alá sorolta a számítástechnikán kívül a könyvtárhasználatot is. A tanterv javaslata szerint az informatika oktatására az 5-6. évfolyamokon a tanítási órák 2-4%-át, a 7-8. és a 9-10. évfolyamokon a 4-7%-át lehetett felhasználni.

Az informatika tanterv elsősorban a tudományterület szerkezete alapján rendezi a tananyagot, figyelembe véve a fejlődéslélektani alapelveket. A tantervben elsősorban az alkalmazói rendszerek használatának fejlesztése és a számítógép technikai megismerése kapott hangsúlyt, az alkalmazásorientált tanítás eredményeképpen elterjedtek a szoftvercentrikus tanítási módszerek. Az utóbbi évek felülvizsgálatai során megerősödött az az oktatáspolitikai szándék, hogy az informatika önálló tudományos ismeretkört alkot, tartalmilag azonban az informatika tanterv célrendszere a kommunikációs eszközök, az internet és a médiahasználat irányába mozdult el. A 2003-as felülvizsgálat eredményeképpen csökkent az alkalmazói rendszerek megismerésére fordítandó időkeret, a hangsúly az informatikai eszközök segítségével megszerezhető információ alkalmazására került át. Ennek a szándéknak a valódi érvényesítése csak lassú folyamatként érvényesülhet az oktatásban, mivel a bevezetés felmenő rendszerben történik.

A 2006. évi felülvizsgálatot követően módosult a *Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 243/2003 (XII. 17.) Kormányrendelet*. A 2006-os tanterv deklarálta az informatika oktatás szélesebb körű megjelenését, az óraszámok 2-5%-ában már

az alsó tagozaton is megjelenik az informatika tantárgy, az 5-6. évfolyamon 4-8%-ban, a 7-8. és a 9-10. évfolyamokon 6-10%-ban, a 11-12. évfolyamokon az óraszámok 5%-ában ajánlott az informatika oktatása. Tartalmilag a műveltségi terület az elektronikus vásárlás szerepének ismertetésével bővült, a többi témakörben frissítés történt. Az óraszámok műveltségterületek közötti elosztása tükrözi, hogy az oktatáspolitikai felismerte az informatikai kultúra elterjesztésének és fejlesztésének fontos szerepét. Ennek érdekében megjelent a tantárgyak közötti integráció lehetőségének kialakítása. A tantervben az egyes témakörök ismeretkörei, a fejlesztendő készségek, képességek vertikálisan és horizontálisan is egymásra épülnek. A tanterv az egyes témakörökön belül többféle szintű fejlesztés megvalósítását tűzi ki célként, a fejlesztések sorozata az ismeret átadásától a készségszintű használat kialakításáig vezeti a tanulót.

A tanterv alapelvei és céljai között a pedagógus és az iskola megváltozott szerepkörére is kitér. A pedagógus elsősorban tanácsadó, eligazodást segítő, az információfeldolgozásban és értékelésben segítő, problémamegoldást fejlesztő, nevelő szerepet tölt be, emellett az intézmény informatikaterme a könyvtárhoz hasonlóan információszerző funkciót lát el, mindezek következtében az informatika tantárgy integráló szerepének erősödése várható. A tanterv célként deklarálja az életminőség javítását, amelynek megvalósításához elsősorban az információszerzéssel kapcsolatos műveletek jogszabályoknak megfelelő, etikus használata szükséges. A műveltségi terület jövőképeben a vizuális kommunikáció szerepének hangsúlyozása mellett az intelligens hálózati szolgáltatások használatára való felkészítés jelenik meg prioritásként.

A Nemzeti alaptanterv a kommunikációs, szabálykövető, lényegkiemelő, együttműködési, problémamegoldó, kritikai, információkezeléssel kapcsolatos kompetencia fejlesztésére helyezi a hangsúlyt. Az alaptanterv elsődleges szabályozó szerepet tölt be a közoktatás tartalmának meghatározásakor. A NAT informatika része az informatikai eszközök használatára, az alkalmazói ismeretekre, az infotechnológiára, az infokommunikációra, a médiainformatikára és a könyvtári informatikára vonatkozó témakörökből épül fel.

Alsó tagozaton az *informatikai eszközök használata* közben a tanulók tájékozódnak az informatikai környezetben, interaktív kapcsolatot alakítanak ki és tartanak fenn a számítógépes programokkal, megismerkednek a fejlesztő szoftverekkel. Az alsó tagozatos tanulók tanítása, értékelése sajátos, kreatív módszereket igényel (Kőrösné, 2004). Az informatikai eszközök használata a felső tagozaton elsősorban a tudatos tájékozódási képességek kialakítását, valamint a perifériák kezelésével, az operációs rendszer és egyéb segédprogramok használatával kapcsolatos képességek fejlesztését tartalmazza.

Az *alkalmazói ismeretek* témakör két részből, a szöveges dokumentumok készítéséből és az adattáblák, adatbázisok használatából áll. A gyakorlati életben használt legfontosabb írásos formátumok elkészítése alsó tagozaton kisebb méretű, rajzos elemeket tartalmazó dokumentumok készítését, egyszerű animációk vagy hangot tartalmazó alkalmazások futtatását, míg felső tagozaton grafikai elemeket vagy táblázatot tartalmazó, nagyobb méretű, multimédiás dokumentumok esztétikus elkészítését, átalakítását igényli. Az adattáblák használatát alsó tagozaton a közhasznú információforrások megismerése, információk keresése, és az adatok csoportosítása jelenti, a felső tagozaton az adatok táblázatba rendezésével, csoportosításával, grafikus ábrázolásával ismerkedhetnek meg a diákok, amelyek alapján következtetéseket is levonhatnak. Az adatbázisokkal kapcsolatos ismereteket a Sulinet Digitális Tudásbázis (sdt.sulinet.hu), és egyéb térképek, útvonaltervező programok, menetrendek, speciális keresők használatával sajátíthatják el a tanulók. Az alkalmazói ismeretekkel összefüggő témakör leírásában a tanterv kiemeli azt, hogy tanítás közben törekedni kell a mondanivaló lényegét tükröző, esztétikus külalak igényének a megteremtésére is.

Az *infotechnológia* témakör az informatikai eszközökkel megvalósítható problémamegoldás köré épül, amely magában foglalja az adott probléma megoldásához szükséges eszkö-

zök, módszerek, eljárások, algoritmusok kiválasztásának és használatának a képességét, a tervezés, megvalósítás, ellenőrzés, visszacsatolás lépéseit.

Az *algoritmizálás, adatmodellezés* témakör a hétköznapi életben és az iskolában előforduló tevékenységek algoritmizálható részleteinek felismerésével és különféle formákban történő megfogalmazásával kapcsolatos ismeretekből tevődik össze. Nemcsak egy létező algoritmus feldolgozását, megértését, hanem egy folyamat mondatszerű leírással, struktogrammal vagy más eszközökkel ábrázolható algoritmusának a tervezését és elkészítését, illetve egyszerűbb programozási nyelveken a folyamatok modellezését, a paraméterek módosítását, a módosítások hatására bekövetkező változások megfigyelését is jelenti.

Az *infokommunikáció* témakörön belül kerül sor az internet használatának a megismerésére és elsajátítására, valamint az interneten zajló kommunikációs formák bemutatására, gyakorlására. Az interneten zajló folyamatok közül a tanulóknak a honlapok rendszerével, a távoli adatbázisokkal, valamint egyéb információs rendszerekkel kell megismerkedniük, mindezen folyamatok közben sor kerül az információ kezelésével kapcsolatos algoritmusok megismerésére és használatára, például az információ keresésével, továbbításával, a megszerzett információ rendszerezésével kapcsolatos műveletek begyakorlására. A kommunikációs folyamat magában foglalja az egyéni információk küldésének, és a csoportokon belül zajló kommunikációs lehetőségeknek a megismerését, használatát, valamint több kommunikációs eszköz összekapcsolását. Az informatika alaptantervben szereplő különböző témakörök közül a tanulók az internet használatát kedvelik a legjobban (*Dancsó, 2006a*), a kedveltség ösztönző hatással lehet a teljesítményekre is.

A *médiainformatika* témakör az internetes portálok, információforrások megismerési folyamatban való használatára helyezi a hangsúlyt, a források használata magában foglalja az egyes információhordozók tanulásban való alkalmazását, valamint hitelességük, objektivitásuk vizsgálatát, tartalmuk értékelését is.

Az *információs társadalom* témakör a számítástechnika történetével, az informatikai fejlesztések emberi tevékenységekre gyakorolt hatásaival foglalkozik. Az információval kapcsolatos műveletek, az információ előállítása, elosztása, terjesztése, használata és kezelése nagy mértékben befolyásolja egy nemzet társadalmi, gazdasági és kulturális tevékenységeit. Az informatikai alkalmazásokban rejlő lehetőségek megismerése során ki kell térni a biztonság kérdésére, a lehetséges veszélyek elhárítására, kezelésére, valamint a hétköznapi életben fontos digitális eljárások, például az internetes vásárlás során kezelendő problémák megismerésére, a rendszerek etikus használatára, valamint a viselkedési, publikálási szabályok megismerésének az igényére és betartására is. Az informatika fejlődésének különböző irányzatai lehetnek, ezek tárgyalásakor ki kell térni a fejlődés pszichológiai, szociológiai kérdéseire is.

A *könyvtári informatika* témakör alsó tagozaton az iskolai könyvtárban és annak állomány szerkezetében való eligazodást, a főbb dokumentumtípusok megismerését szolgálja. Felső tagozaton a könyvtári szolgáltatások és a könyvtári adatbázisban való keresési technikák megismerésével bővül az ismeretkör, majd a 9-12. évfolyamon az információkereső nyelvek és az alapvető logikai műveletek megismerésével, a tartalmi hitelesség és az esztétikai érték megítélésével, az etikai normák betartását igénylő magatartásmód kialakításával törekszik a kultúra megalapozását kielégíteni.

A 12 évre tervezett bevezetés megkérdőjelezi az informatika célrendszerének időszerűségét. Ugyanúgy, ahogyan a tíz évvel ezelőtti informatikai eszközök mára elavultak, az informatika fejlődési irányait egy évtizedre előre nehéz, sőt szinte lehetetlen megjósolni. A tanterv általános irányelveket, elvárásokat fogalmaz meg, stratégiaalkotó szerepe miatt nem tartalmaz konkrét eljárásokat, tevékenységeket, ezért a tantervben megfogalmazott fejlesztési elvek tanórán megvalósítható tanulási-tanítási műveletté, tevékenységgé konvertálása kreatív és felelősségteljes feladatot igényel a tanároktól. Az adaptálás felelőssége a helyi tantervek és tanmenetek szerepének erősödését eredményezheti, és az intézményi előírásokon túl az ágaza-

ti szabályozás szükségességét is jelentheti az elkövetkezendő időben. A szabályozás hiányában a tankönyvek és egyéb taneszközök, módszertani segédanyagok erősebben határozzák meg a tantervi folyamatokat, mint a stratégiai dokumentumok.

Az oktatást szabályozó stratégiai dokumentumok közvetve azt az igényt is tükrözik, hogy a hatékonyabb támogatás érdekében elkerülhetetlen a pedagógusok nevelési és oktatási tapasztalatain alapuló, a kutatások által eredményesnek igazolt, az igények széles körét kielégítő tartalmi és módszertani fejlesztés. A készség- és képességfejlesztés több oktatási dokumentumban megjelenik célként, ezért a tanárképzésben és a pedagógus-továbbképzésben is nagy igény mutatkozik a fejlesztési lehetőségeket előtérbe helyező módszertani képzések kialakítására és elterjesztésére (Dancsó, 2005a).

A tanterv fejlesztésekor a célokat úgy kell meghatározni, hogy azok tükrözzék a tanulóktól elvárt viselkedéseket, teljesítményeket, emellett figyelembe kell venni az egyéni vagy csoportos tanulási tevékenységek közben szerzett tapasztalatokat. Az értékelés során a kitűzött célok elérését szükséges értékelni (Gagne, Briggs és Wager, 1992; Golnhofer, 1998).

Az iskolákban zajló informatika oktatásra erős kimeneti követelményként hat az érettségi vizsga, amely választható tárgyként jelenik meg a vizsgatárgyak között. A vizsgára történő felkészítés eredményessége érdekében a tanárok részére az érettségi vizsga követelményeit, szerkezetét értelmező, gyakorlati mintafeladatokat, értékelési szempontokat és szóbeli tételeket tartalmazó, a vizsga szervezését, lebonyolítását, dokumentálását bemutató, a vizsgára történő felkészítést támogató kiadvány jelent meg (*Az érettségiről tanároknak – Informatika*, 2005). Az informatika érettségi vizsga célja, hogy a vizsgázó számot adjon az általános műveltség részét képező informatikai ismeretek elsajátításának mértékéről, felismerje az informatika és a társadalom kölcsönhatásait. A vizsgára való felkészítés és felkészülés során a korszerű alkalmazói készség, az algoritmikus gondolkodási képesség, valamint az önálló, tervezett munkavégzési képesség fejlesztése kerül középpontba. Az informatika érettségivel vagy a digitális írástudást igazoló ECDL bizonyítvánnyal rendelkező tanulók magabiztosabb informatikai tudással léphetnek a felsőoktatási intézményekbe, de a hallgatók többsége ma még nem rendelkezik olyan bizonyítvánnyal, amely az informatikai készségeit, képességeit dokumentáltan igazolná.

1.7. ÖSSZEGRÉS

Az informatikai eszközök használatát az egyes szoftverekben alkalmazott eljárások tudatossága, az algoritmus közben alkalmazott objektumok és műveletek ismerete teszi lehetővé. Az algoritmus leírható struktúrák kialakulásaként és rendszerbe szerveződésekként. Az egyes algoritmusok elemeinek rendszerbe szerveződése révén feltárhatók az elemek közötti szoros vagy laza kapcsolatok, a kapcsolatok elemzése lehetővé teszi a struktúrák jellemzését.

A szoftverek használata problémamegoldásként, komplex kognitív folyamatként értelmezhető, a folyamatban megjelenik a kritikai és a kreatív gondolkodás (Tóth, 2007b), amelyek egymást kölcsönösen erősíthetik. A kritikai gondolkodás ítéleteket eredményezhet, a kreatív gondolkodás a kritikai ítéletek figyelembevételével születik (Lipman, 2003).

A gondolkodás leírható az egyes eljárások során alkalmazott algoritmusokkal, a gondolkodást az algoritmusok során alkalmazott lépések száma, az algoritmus mélysége, bonyolultsága, szervezettsége, egymásra épülése jellemzi. Az algoritmusok értelmezése lehetővé teszi az alkalmazott eljárások jellemzését.

A 21. században olyan mérőeszközök használatára van szükség, amely a tantárgyi ismeretek és a szükséges képességek együttes mérésére is alkalmas (*Partnership for 21st Century Skills*, 2003). Az ETS által végzett mérés eredményei azt tükrözik, hogy a hallgatók informatikai műveltségének továbbfejlesztésére a felsőoktatási intézményekben is szükség van, a ter-

vezést és fejlesztést megelőzően azonban érvényes és megbízható adatokkal kell rendelkezni a műveltség szintjéről.

Az oktatás megvalósítása közben integrálni kellene az informatikai eszközök használatát, de az IKT műveltség integrált fejlesztése csak akkor alkothat egységet, ha a társadalom által megfogalmazott korszerű elvárásokon alapulnak, és ezeket az igényeket az intézmények az oktatók egyetértésével saját stratégiájukban is deklarálják. A tudás koherens rendszerbe szerveződése érdekében az oktatás során figyelembe kell venni az iskolán kívüli környezetben elsajátított ismereteket és képességeket, meg kell teremteni a gyerekek tapasztalatai alapján alkotott naiv modellek és a tudományos elméletek koherenciáját (Csapó, 2003b). A fejlesztés során előnyben kell részesíteni a csoportban végzett kollaboratív módszereket (Jackson, 2005), mert a közösen végzett társas tevékenység az informatikai műveltség fejlesztését is hatékonyabban támogathatja. Az innovatív pedagógiában az informatikai alkalmazások képesség- és személyiségfejlesztő, kreativitást fokozó szerepe egyre nagyobb jelentőséget kap (Nagy J., 1999), így biztosítható az intézményekben az oktatás és a nevelés egyensúlya. A számítógép használata, az informatika interdiszciplináris jellege lehetővé teszi, hogy a frontális munkamódszer mellett egyre többször alkalmazzák a tevékenykedtető, páros vagy csoportos munkát igénylő munkamódszereket is. A tanulók szempontjából sokkal hasznosabb, ha nemcsak passzív módon fogadják be az ismereteket, hanem megtanulják azt, hogy hogyan vegyenek részt aktívan az információ szerzésében (Roth, 2006).

Az iskolában lehetőséget kell teremteni arra, hogy az egyének az intellektuális struktúrájukat a környező kultúrákból vett anyagok segítségével építsék (Papert, 1988). A diákok az oktatási intézményekben szembesülhetnek az ismeretek sokszínűségével, emellett megtanulhatják megtervezni, elkészíteni a különböző formátumú dokumentumokat és alkalmazni az infokommunikációs eszközöket (Csík, 2006). „Az ismeretszerző képesség ma már nemcsak a tanulás eszköze, hanem sajátos funkciójú önálló képesség, amelynek köszönhetően az információk szándéktalan felvétele mellett a szükséges ismeretek szándékos megkeresését, kiválasztását, felvételét is el tudjuk végezni” (Nagy, 2000. 115. o.).

A műveltség fejlesztése a formális és a nem formális képzésben is hangsúlyos szerepet kap, de az informális jellegű fejlődési lehetőségeket is érdemes támogatni (Candy, 2002), az informális módon folytatott információszerző tevékenységeket a formális oktatás keretén belül is érdemes fejleszteni. Az iskolai számítógép-használat kötelező, kollektív részvételen alapul, órarendbe épített, a tanórákon világos célokat tűznek ki, középpontban a tanár áll, míg az otthoni használat önkéntes, általában egyedüli részvételen alapul, szabadon szervezett, a használatnak nincs meghatározott célja, a középpontban a tanuló áll (Wellington, 2001). A műveltség fejlesztése nem fejeződhet be a középiskolában, mert az információs társadalom kihívásai és a technológia gyors fejlődése azt igényli, hogy a munkavállalók folyamatosan, az aktuális feladataiknak megfelelő mértékben képezzék magukat.

Az oktatásban elsősorban olyan tantárgyakat, kurzusokat kell szervezni, amelyek együttesen fejlesztik a kognitív és technikai képességeket, amelynek célja, hogy a tanulók az informatikai környezetet eredményesen képesek használni (Nagy Á., 1999), a szoftverek verziószámának gyakori változása miatt eredményesen építenek a horizontális transzferre, a változásokat vertikális transzferként kezelik (Perkins és Salomon, 1987).

Ha a komplex fejlődés lehetőségét nem teszik lehetővé a hallgatók számára, akkor a munkavállalás során hátrányba kerülhetnek, és a munkavégzés során csak nehezen dolgozhatják le ebből adódó hátrányaikat. A technológia hiánya és a készségek alacsony szintje növelheti a digitális szakadékot, a széleskörű elérhetőség és a készségek fejlesztése azonban a szociális, gazdasági és kulturális területek mindegyikén javíthatja az esélyegyenlőséget. A rész-képességek vagy az idegen nyelv ismeretének a hiánya a formális oktatásban is képezhet digitális szakadékot, a fejlesztést gátolhatják azok a negatív vélemények, mely szerint a számítógép elszigetel, magányossá tesz (Venezky, 2000). A digitális technológiákhoz való hozzáférést

(1) a motiváció hiánya, (2) a materiális hozzáférés hiánya, (3) az operacionális, információs valamint a stratégiai készségek hiánya, (4) a különböző alkalmazásokhoz való hozzáférés vagy az idő hiánya akadályozhatja (*van Dijk és Kenneth, 2003*). Az operacionális készségek a számítógép és a hálózat működtetésének készségét, az információs készségek a források kiválasztásának, az információ megkeresésének, feldolgozásának és alkalmazásának készségét; a stratégiai készség az információnak a társadalmi helyzet javítására való felhasználását jelenti. A digitális szakadék kialakulását befolyásoló tényezők szoros összefüggésben vannak egymással. Megfelelő motiváció kialakulását követően az egyének biztosítják a materiális hozzáférést, a materiális hozzáférés megteremti az igényt a készségek fejlesztésére, a készségek fejlesztése érdekében pedig szükségessé válik megteremteni a használati hozzáférést. Az oktatás során elsősorban a digitális készségek fejlesztésével lehet beavatkozni a fenti folyamatba. Az informatika tanításának egyik célja a szakadék megszüntetése, ezért fontos meghatározni azokat a követelményeket, amelyek a kötelező képzés éve alatt biztosítják a különbségek felszámolását (*Micheuz, 2006*).

Az „*Oktatás és képzés 2010*” program szerint az oktatásban tovább fejlesztik az információs és kommunikációs technológiákkal kapcsolatos szolgáltatásokat, szélesebb körben alkalmazzák azokat a módszereket, amelyek a tanulókat aktív résztvevőként vonják be a tanulási folyamatba. Ezt a szerepet a leginkább a tanulás irányítására alkalmas elektronikus rendszerek láthatják el, amely ma még leginkább a felsőoktatásra jellemző. Az instrukcionista, tanárközpontú tanítás helyett mérsékelt konstruktivista, tanulóközpontú tanulásra, a tanulási környezet átalakítására van szükség, amelyben a tanár hozza létre a továbbfejlődéshez szükséges kapcsolatot az alkalmazott információforrások és a diákok kognitív és motivációs állapotai között (*Komenczi, 1999*).

A tanulás új értelmezése szerint a tanulókat arra kellene ösztönözni, hogy életszerű, realisztikus helyzetekben, egymással közösen konstruálják meg saját tudásukat (*de Jong, 2002*). A konvergens értékelés mellett megjelenik a divergens értékelés is (*Torrance és Pryor, 1998*). A konvergens értékelés során a tanár azt tárja fel, hogy a tanuló rendelkezik-e az előre meghatározott tudással, készségekkel, míg a divergens értékelés során a tanuló megértése kerül fókuszba, ezért ez az értékelési módszer minőségi visszacsatolást tesz lehetővé, amely hatékonyabban támogatja az egész életen át tartó tanulás folyamatát.

A globális társadalmi trendeknek megfelelően az informatikai eszközökkel kapcsolatos gyakorlatok során az internet oktatási célú használatának kialakítására kell nagyobb hangsúlyt fektetni a közeljövőben. Az oktatási folyamatokban a projekt alapú, csoportmunkán alapuló tanulási módszerek fejlesztése, az élethosszig tartó tanulás során felmerülő igények kielégítése, a tudás transzferálása, a komplex problémamegoldás (*Molnár Gy., 2002, 2006a*), az analógias tudástranszfer kialakítása (*Pentelényi és Tóth, 2003*), az adatbázisokhoz kapcsolódó keresési tevékenységek gyakorlása, valamint az informatikai írástudás elterjesztése (*Fehér, 2004a*) kap prioritást.

Mivel a felsőoktatási tanulmányok során speciális, kutatómunkával kapcsolatos tevékenységek, eljárások alkalmazása is szükséges, ezért az egész életen át tartó fejlesztési folyamatban, a társadalmi műveltség fejlesztésében az IKT eszközök használatával szervezett tantárgyak, kurzusok követelményrendszere, hatékonysága fontos szerepet játszik. A felsőoktatásban egyre nagyobb igény mutatkozik arra, hogy az elméleti ismeretek a munkahelyeken alkalmazott gyakorlatot is integrálják (*Steedman, Wagner és Foreman, 2003*).

Az oktatás egyik alapvető feladata a célok és az eredmények közötti összhang megteremtése (*Csapó, 2002a*). Az értékelés megmutatja a célok és az eredmények közötti különbségeket, és ezzel felhívja a figyelmet a beavatkozás lehetőségére és szükségességére (*Csapó, 2003c*). A tanulási folyamat eredményességét a tananyag struktúrájának és célrendszerének világos meghatározása mellett elsősorban az egyéni ösztönzés, motiválás, az értékelési eszközök és módszereket is integráló tananyag, a tanítási tevékenység és az értékelési folyamat

koherenciája, az elérendő célok folyamatos értékelése, az értékelés gyakorisága, formája, komplexitása, a szummatív értékelésen kívül az alkalmazott formatív értékelés sokszínűsége és gyakorisága határozhatja meg.

2. AZ OECD VIZSGÁLATA AZ IKT ESZKÖZÖK HASZNÁLATÁRÓL

Az eredményesség és hatékonyság objektív adatokon alapuló javítása az utóbbi években elsődleges prioritássá vált az oktatási ágazatban. Az élethosszig tartó tanulás olyan ismeretek, készségek, képességek, kompetenciák kialakítását igényli, amelyek eredményesen támogatják az egyént önálló fejlődésében. A műveltség fejlesztése, a minőségi oktatás tervezése és megvalósítása érdekében elkerülhetetlenné vált a kompetencia alapú oktatás elterjedésének támogatása.

Az OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development, Gazdasági Együttműködés és Fejlesztés Szervezete*) PISA (*Programme for International Student Assessment*) programja 2000-től háromévente méri a 15 éves diákok matematikai, szövegértési és természettudományos műveltségét. A matematikai, szövegértési és természettudományi mérések mellett a tanulók egy háttérkérdőívet is kitöltenek, a kérdőívben a tanulók többek közt a szülők iskolai végzettségére, az otthoni tanulási körülményeikre, a tanulást támogató eszközök meglétére vonatkozó adatokat adnak meg. Az adatok alapján egy ún. szocioökonómiai indexet képeznek (*Balázsi és Zempléni, 2004*).

A mérések elsősorban azt értékelik, hogy a diákok rendelkeznek-e a társadalmi életben való részvételhez és önmaguk fejlesztéséhez szükséges képességekkel (*Csapó, 2005*). A mérés az egyes nemzetek oktatási rendszereit elsősorban a minőség (*quality*), esélyegyenlőség (*equity*), megfelelőség (*adequacy*), hatékonyság (*effectiveness*) oldaláról minősíti (*Balázsi, Szabó és Szalay, 2005*). Az OECD által végzett mérésekben való részvétel az egyes országok számára azért fontos, mert a méréseket a legfejlettebb országok oktatási rendszereinek értékelésére kidolgozott tematika szerint végzik (*Csapó, 2005*). Az eredmények lehetőséget biztosítanak a résztvevő országok oktatási problémáinak azonosítására, fejlesztési stratégiák objektív tervezésére.

A PISA mérések célja az olvasási műveltség (*reading literacy*), a matematikai műveltség (*mathematical literacy*) és a természettudományos műveltség (*science literacy*) vizsgálata, a műveltségi területek hatékonyan szervezett deklaratív és procedurális komponensekből állnak (*Csapó, 2003b*). A *literacy* kifejezés egyértelműen jelzi, hogy a PISA mérések során nem a tantervi követelmények elsajátítását kívánják vizsgálni (*OECD, 2000*), hanem a hétköznapi életben alkalmazható tudás, a sikeres életvezetéshez, a hétköznapi problémák megértéséhez és eredményes kezeléséhez elengedhetetlen eszköztudás vizsgálata a cél.

Az OECD műveltségre vonatkozó definíciója alapján (*OECD, 2007a*) alapján az *informatikai műveltség* azt jelenti, hogy az egyén felismeri és megérti az informatika szerepét a valós világban, jól megalapozott döntéseket hoz, tudása hozzásegíti ahhoz, hogy saját életének valós problémáit helyesen oldja meg, és a társadalom konstruktív, érdeklődő, megfontolt tagjává váljék.

A 21. században az informatikai műveltség is az általános műveltség szerves részének tekinthető. Az informatikai műveltség a hagyományos alapképességekre épülő interdiszciplináris műveltség, fejlesztésében egyre nagyobb szerepe van a szociális kompetenciáknak, amelyek képessé teszik az egyént a társadalomban az önálló, értékteremtő életvezetésre (*Komenczi, 2001a*). Az új információs és kommunikációs technológiák (IKT) hatékony eszközöket kínálnak az oktatás eredményességének javításához (*Csapó, 2003a*), ugyanakkor az informatikai műveltség korosztályokra jellemző szintjéről ma még nem állnak rendelkezésünkre pontos adatok. Nem ismerhetjük, hogy milyen indikátorok jellemzik az egyes korosztályok számítástechnikai tudását, milyen készségekkel, képességekkel rendelkeznek a tanulók, milyen területeken szereztek előnyöket és halmoztak fel hátrányokat. Az informatikai műveltség szintjének mérése különösen fontos, mert az értékelés eredményei biztosíthatják a fejlesztéshez szükséges irányelveket, az oktatás tartalmának, módszereinek, a megfogalmazott aján-

lásoknak, tanítási terveknek az objektivitását. Az információs műveltség a többi műveltségterülethez képest gyorsabban változik, ezért ezen a területen gyakrabban lenne szükséges változtatni a mérési területeket és a mérési eredményeken alapuló fejlesztési terveket.

A világban zajló gyors technikai, társadalmi, gazdasági és kulturális változások követke- se érdekében a pedagógiai vizsgálatok során a rendelkezésre álló technológiai körülményeket is figyelembe kell venni. Az elkövetkezendő években az elektronikus rendszerek használata az oktatás területén is egyre fontosabbá válik, előtérbe kerülhetnek az online mérési rendsze- rek. Az OECD kutatásában az online mérés bevezetése előtt feltérképezik a tanulók informa- tikai képességeit. A PISA mérés a háttérkérdőív részeként egy olyan kérdőívet is tartalmaz, amelyben azt mérik, hogy a tanulók hozzáférnek-e a számítógéphez otthon, az iskolában vagy egyéb közösségi helyeken, milyen a számítógéppel kapcsolatos attitűdjük, milyen gyakran végeznek bizonyos számítógépes műveleteket, illetve mennyire magabiztosak ezen műveletek végzése közben (OECD, 2005). A háttérkérdőív elemzésével többek között a tanulók informa- tikai szokásai, képességei, attitűdjei minősíthetők (Dancsó, 2007b), megállapítható, hogy van-e különbség az egyes szociokulturális helyzetű csoportok eredményei között (Dancsó, 2007h).

Az IKT kérdőív kitöltése nem kötelező az országok részére, Magyarország azonban 2000-ben, 2003-ban és 2006-ban is részt vett a mérésben, a három mérésből származó ered- mények lehetőséget nyújtanak a változások, fejlődések követésére. A mérést követően közzé- tett adatok segítségével az egyes nemzetek összehasonlíthatják az oktatásban tapasztalható sajátosságaikat a mérésben résztvevő országok oktatási jellemzőivel (ACER, 2005; Thomson és De Bortoli, 2007; Ainley és Enger, 2008).

A tanulói *önértékelésen alapuló* IKT kérdőív eredményeinek elemzése lehetővé teszi, hogy feltárjuk a 15 éves magyar tanulók informatikai ismereteit, szokásait, képességeit. A számítógép kezelésével kapcsolatos műveletek elvégzésének a gyakoriságára, a webes alkal- mazások és az egyes szoftverek használatának a magabiztosságára vonatkozó kérdésekre adott válaszok alapján objektív képet alkothatunk a tanulók *kommunikációs, alkalmazói és technikai* készségeiről, képességeiről. Az adatbázisból kinyerhető adatok objektíven jellem- zik, hogy a tanulók milyen magabiztossággal kezelik az IKT eszközöket, milyen attitűddel rendelkeznek az informatikai eszközök használatával kapcsolatban, de az IKT kérdőív ered- ményeinek elemzése, értelmezése közben figyelembe kell venni azt, hogy a kutatás során az önértékelés módszerét alkalmazzák. A tanulók a kérdőívben a saját tudásukat értékelik, ezért az adatok a diákok énképét, az önmagukról kialakított mentális képüket, önbizalmukat, a ve- lük szemben támasztott elvárásokat is tükrözik.

A nemzetközi tanulói tudásszintmérő program a tanulók teljesítményét a gazdasági, tár- sadalmi és kulturális helyzetük (*Index of Economic Social and Cultural Status, ESCS index*) függvényében is értékeli. Az ESCS indexet a szülők foglalkozása (*highest occupational status of parents, HISEI*), a szülők legmagasabb iskolai végzettsége (*educational level of parents, PARED*), és az otthoni lehetőségek, például a könyvek száma, tanulási és kulturális körülmé- nyek (*home possessions, HOMEPOS*) alapján képezik (OECD, 2005). A reprezentatív minta eredményei alapján az egyes országokra, valamint az ESCS index alapján képzett negyedek informatikai képességeire jellemző indexeket képeztek, amelyek segítségével feltárhatók a magyar iskolarendszer eddigi eredményei, hiányosságai (Dancsó, 2007d).

Az egyes műveltségterületek méréseiben elért tudásszint vagy az informatikai kérdőív- ben elért eredmények és a szociokulturális tényezők együttes vizsgálata lehetővé teszi, hogy az iskola hatékony segítséget nyújtson a rászorulóknak részére. A vizsgálatok révén feltárható, hogy hol és hogyan szükséges beavatkozni az iskolai folyamatokba, milyen iskolai felzárkóz- tatásokra lenne igény. Ha a hátrányos szociokulturális helyzetű családok gyermekei bekapcsol- ódhatnak az értéktermelő folyamatokba, a bennük rejlő tudástőke hasznosulhatna (Z. Karvalics és Kollányi, 2006). A szociokulturális index segítségével megállapítható, hogy a

különböző gazdasági háttérrel rendelkező rétegek milyen mértékben élnek a rendelkezésükre álló lehetőségekkel.

A mérésben kimutatott eredmények alapján fontos következtetések fogalmazhatók meg az oktatás és tanulás hatékonyságára vonatkozóan. Az elemzések révén lehetőség nyílik az egyes országok másokhoz viszonyított erősségeinek és gyengeségeinek tanulmányozására, és ennek alapján a résztvevő országok a sajátosságaiknak megfelelő, nemzetközi összehasonlításra alapuló fejlesztési koncepciókat dolgozhatnak ki (Csapó, 2005). Az eredmények ismeretében képet alkothatunk arról, hogy milyen különbségek vannak a magyar tanulók és az OECD egyéb tagországainak tanulói között, milyen mértékben tér el a magyar tanulók átlaga a tagországokban élő tanulók átlagától. Az adatokban az OECD tagországokra vonatkozó átlagok esetében a súlyozott átlagot (*OECD total*) alkalmazzuk, amely figyelembe veszi a mérésben résztvevő tanulók számát is (*OECD*, 2005), a hiányzó vagy érvénytelen adatokat az érvényes adatok között osztottuk szét arányosan.

A tanulókat az informatika oktatása közben elsősorban a társadalmi feladatokra, a hétköznapi tevékenységek megoldására kell felkészíteni, ez leginkább az információs és kommunikációs technológia eszközei iránti pozitív attitűd kialakítását igényli, és az információs társadalmi technológia eszközeinek az ismeretét és azok használatának az elterjedtségét jelenti. A számítógépek segítségével megvalósuló kommunikáció világméretű térhódítása alapvetően megváltoztatja az emberiség információs környezetét (Komenczi, 1999). A változás kialakulásában nagy szerepe van annak, hogy mely műveletek válnak kedvelté a felhasználók körében. A számítógép, köztük az internet használatának az elutasítását előidéző okok elsősorban materiális és kognitív okokra vezethető vissza, ez utóbbi szerepe az elmúlt években erősödött (ITHAKA, 2006).

A háttértényezők ismeretében megvizsgálható, hogy milyen informatikai műveltséggel rendelkeznek az eltérő szociokulturális háttérrel rendelkező csoportok (Dancsó, 2007d). A résztvevő országok eredményeinek rangsorolásával megállapítható az egyes nemzetek OECD tagországok közötti helye (Balanskat, Blamire és Kefala, 2006).

2.1. AZ OECD 2006. ÉVI IKT MÉRÉSE

Az OECD által szervezett 2006. évi nemzetközi PISA-mérésben 57 ország közel 400ezer diákja, köztük 4495 magyar tanuló vett részt, az opcionális IKT kérdőívet összesen 40 ország, köztük 25 tagország tanulói töltötték ki. A mérés háttérkérdőívében feltérképezték a tanulók informatikai képességeit is, az eredmények alapján megtudhatjuk, hogy a tanulók mióta, milyen gyakran használják az internetet és egyéb programokat, illetve mennyire magabiztosak ezek használatában. Az OECD interaktív honlapján lekérdezhető adatok segítségével a magyar tanulók kommunikációs, alkalmazói és technikai képességei jellemezhetők.

A háttérkérdőív adatai szerint a magyar tanulók többsége rendelkezik az alapvető tanulási segédeszközökkel, de az internet hozzáférés és egyéb speciális oktatóprogramok használata ma még nem jellemző. A mérésben résztvevő tanulók

- 99%-ának az otthonában van legalább egy mobiltelefon,
- 96%-ának van CD vagy DVD lejátszója,
- 93%-ának van saját számítógépe,
- 85%-a rendelkezik otthon olyan számítógéppel, amelyet tanulás közben használhat,
- fele rendelkezik otthon internet kapcsolattal,
- 44%-ának van olyan szoftvere, amely a tanulás során segítségükre lehetne.

2.1.1. A SZÁMÍTÓGÉP HASZNÁLATÁNAK IDEJE

Az IKT kérdőívben a tanulók választ adtak arra, hogy mióta használják a számítógépet, az egyes kategóriák: (1) *Kevesebb mint egy éve*; (2) *1-3 éve*; (3) *3-5 éve*; (4) *Több mint 5 éve*.

Az eredmények szerint a 15 éves diákok, köztük a magyarok többsége több mint öt éve használ számítógépet, és csak kevesen vannak olyanok, akik legfeljebb egy éve kezdtek el ismerkedni a gép használatával (2.1. táblázat). Az elterjedést igazolja, hogy a 2003. évi adatokhoz képest kevesebben vannak, akik legfeljebb három éve kezdtek ismerkedni a gép használatával, és többen vannak, akik több mint három éve használják a gépet.

2.1. táblázat. A számítógép használatának ideje (%-os adatok)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Használat ideje	OECD	Magyarország
Kevesebb mint egy éve	7,2	4,4
1-3 éve	15,1	15,4
3-5 éve	25,3	27,0
Több mint 5 éve	52,4	53,2

A magyar diákok közt többen vannak olyanok, akik szinte mindennap használják a számítógépet az otthonukban, de a magyar tanulók 11%-a – az eszköz hiánya miatt – soha nem használhat otthon számítógépet (2.2. táblázat).

A Nemzeti alaptanterv ajánlása szerint a 7-8., valamint a 9-10. évfolyamon a tanítási órák 6-10%-ában ajánlott az informatika műveltségi terület tanítása. Ez a gyakorlatban az adott évfolyamokon heti egy tanítási órát jelent. Ennek köszönhetően a 15 éves magyar diákok többsége (85%) hetente legalább egyszer használhatja a számítógépet az iskolában, míg az OECD tagországok intézményeiben csupán a tanulók 49,7%-a használhatja a számítógépet ugyanilyen rendszerességgel (2.2. táblázat). A magyar iskolarendszer erősségeként értelmezhető, hogy a 15 éves diákok ezeken az évfolyamokon gyakrabban vesznek részt szervezett számítástechnikai foglalkozásokon, mint más országokban. A 2003. évi adatokhoz képest 17%-kal (66,9%-ról 83,9%-ra) nőtt az otthoni, illetve 7%-kal (80,3%-ról 85%-ra) nőtt az iskolai gyakori felhasználók száma.

2.2. táblázat. A számítógép használatának gyakorisága otthon és az iskolában (%)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Szoftver / művelet	Otthon		Iskolában	
	OECD	Magyarország	OECD	Magyarország
Szinte mindennap	62,1	66,6	7,1	9,6
Hetente néhányszor	18,3	17,3	42,6	75,4
Havonta néhányszor	6,3	3,5	16,1	6,5
Legfeljebb havonta	4,0	1,6	16,3	3,2
Soha	9,3	11,0	18,0	5,3

Azok a készségek, képességek, amelyeket a tanulók az otthoni géphasználat során fejleszhetnek, az önálló vagy társas fejlesztés együttes hatásaként gyorsabban, az intézményi elvárásoktól eltérő módon fejlődhetnek, ezért az intézményi alkalmazások során figyelembe kell venni az egyéb területeken szerzett tapasztalatokat is. Az intézményi fejlesztés során erősödhet a tanulási folyamatokat támogató, hiányosságokat feltáró és megszüntető, kooperatív munkára ösztönző, szocializáló szerep. Az iskola támogathatja azokat a folyamatokat, amelyek során a tanulók a számítógépet az életkoruknak, képességeiknek megfelelő szintű alkalmazások használatával értékteremtésre, alkotásra, tudásuk gyarapítására, kommunikációra, kapcsolatok ápolására alkalmazzák.

2.1.2. AZ INTERNETHASZNÁLAT GYAKORISÁGA

A NAT 2006 az informatika műveltségterületre vonatkozó pedagógiai céljai közt az informatikai eszközök alkotó használatának és az eszközökkel elérhető szolgáltatások igénybevételének a fontosságát hangsúlyozza. A tanterv szerint a szükséges információ gyors elérése, kezelése, az adatok feldolgozása, biztonságos tárolása, hatékony szervezése és jogszerű átadása érdekében a megfelelő eljárások, technikák, valamint az információkezelés jogi és etikai szabályainak elsajátítására van szükség.

A tanulók a (1) *Majdnem minden nap*; (2) *Hetente pár alkalommal*; (3) *Legalább havonta egyszer, de legfeljebb hetente egyszer*; (4) *Legfeljebb havonta egyszer*; (5) *Soha válassz egyikének megjelölésével adhattak választ azokra a kérdésekre, hogy milyen gyakran használnak az interneten bizonyos programokat. Az első és utolsó két válasz összevonásával gyakori, átlagos, illetve mérsékelt felhasználói csoportokat képeztek.*

A PISA mérés eredményei szerint a magyar tanulók az internetet leginkább kommunikációra, azaz elektronikus levelek küldésére és csevegésre, ezen kívül játéokra és böngészésre használják. Az OECD tagországokban a leggyakoribb tevékenységek között a kommunikáció, a böngészés és a zene letöltése szerepel, a játék csak a negyedik helyen jelenik meg a gyakori tevékenységek között. A magyar tanulók tehát sokkal többet játszanak, mint az OECD tagországokban élő diákok (2.3. táblázat).

2.3. táblázat. Az internet használatának gyakorisága (%)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Szoftver / művelet	OECD			Magyarország		
	Gyakori	Átlagos	Mérsékelt	Gyakori	Átlagos	Mérsékelt
E-mail, csevegőprogram	60,7	10,3	28,9	68,3	11,0	20,7
Játék	49,7	16,2	34,2	66,0	15,0	19,0
Internet böngészése	56,0	21,2	22,7	61,7	18,8	19,5
Zene letöltése	53,8	12,6	33,6	57,4	14,1	28,4
Kollaboráció	32,4	16,7	50,9	53,6	16,0	30,4
Szoftver letöltése	38,1	15,4	46,5	41,9	15,3	42,8
Összesen	48,5	15,4	36,1	58,2	15,0	26,8

A gyakoriságokra vonatkozó értékek szerint Magyarországon nagy különbségek vannak a 15 évesek között, a tanulók egy része szinte mindennap végez valamilyen tevékenységet az interneten.

- 41,6%-uk részt vesz elektronikus kommunikációban,
- 35,0%-uk játszik a számítógépen,
- 31,7%-uk zenét tölt le az internetről,
- 26,0%-uk kollaboratív tevékenységet folytat a társaival,
- 20,2%-uk szoftvereket, segédprogramokat tölt le a számítógépére,
- 20,0%-uk böngészzi az internetes oldalakat.

A mérésben résztvevő tanulók mintegy harmada a mindennapos használat során elsősorban szórakozási eszközként tekint a számítógépre. A tanulók többsége leginkább elektronikus kommunikációra és játéokra használja a gépet. Kevesen szereznek információkat böngészés útján, és vannak olyanok, akik böngészés nélkül, céltudatosan használnak a személyes szórakozásukat szolgáló speciális programokat, például zeneletöltő szoftvereket. Mindezek közvetve arra is utalnak, hogy ezeknek a szoftvereknek a létezéséről nem az interneten, hanem személyes kapcsolataik révén szereznek információt, és társaiktól tanulják meg a programok legfontosabb funkcióit is.

A tanulók egy része soha nem próbált még ki bizonyos funkciókat a gépen, mert

- 27,3%-uk soha nem töltött le programot a számítógépére,
- 18,7%-uk soha nem töltött le zenét az internetről a gépére,
- 18,0%-uk nem próbálta ki az interneten végezhető közös munka lehetőségét,
- 12,7%-uk még egyetlen e-mailt sem küldött és nem csevegett,
- 9,1%-uk még soha nem internetezett,
- 8,9%-uk soha nem játszott a számítógépen.

Az eredmények szerint a tanulók tizedrésze azon lemaradó réteghez tartozik, akiknek egyáltalán nincs lehetőségük a számítógép használatára. A tanulók harmada csak olyan programokat használ, amelyeket más személy installált a gépükre. Nem érdekeltek abban, hogy új programokat, szoftvereket, a megszokottól eltérő, vagy más alapokon nyugvó informatikai rendszereket is megismerjenek, emiatt kiszolgáltatottá válhatnak a számítástechnika világában. Vannak olyan tanulók, akik az internetet csak böngészésre és játékokra használják, de nem próbálják ki az elektronikus levelezőrendszereket, a kollaboratív eszközöket, nem ismerkednek meg a zene vagy egyéb szoftverek letöltésének a lehetőségével. A 2003. évi eredményekhez képest azoknak a száma nőtt a legnagyobb mértékben, akik a világhálót a személyes igények kielégítésére alkalmazzák.

2.1.3. A SZOFTVERHASZNÁLAT GYAKORISÁGA

A magyar tanulók között többen vannak, akik gyakori felhasználók a szövegszerkesztés, táblázatkezelés, grafika, programírás, oktatóprogramok használata területén, mint az OECD tagországokban élő gyerekek között (2.4. táblázat).

2.4. táblázat. A szoftverhasználat gyakorisága (%)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Szoftver / művelet	OECD			Magyarország		
	Gyakori	Átlagos	Mérsékelt	Gyakori	Átlagos	Mérsékelt
Dokumentum írása	45,0	26,3	28,7	54,0	25,4	20,6
Táblázatkezelő	20,5	19,3	60,2	37,1	25,8	37,1
Grafikai program	28,4	18,9	52,6	31,6	23,4	45,0
Program írása	18,7	11,6	69,8	30,7	13,9	55,4
Oktatószoftver	15,2	15,9	69,0	18,4	18,0	63,6
Összesen	25,6	18,4	56,1	34,4	21,3	44,3

A gyakran végzett tevékenységek között elsősorban azokat találjuk, amelyeket a gyerekek jobban kedvelnek. A magyar tanulók

- 14,7%-a ír számítógépes programot,
- 13,0%-a készít szövegszerkesztővel dokumentumot,
- 10,2%-a alakít át képeket grafikai programokkal,
- 7,4%-a dolgozik táblázatkezelő programmal,
- 4,5%-a tanul oktatószoftverek segítségével szinte mindennap.

Ugyanakkor a magyar tanulók

- 40,7%-a soha nem írt még számítógépes programot, ezért nem ismerhetik a számítógépet működtető algoritmusokat,
- 40,1%-a soha nem tanult oktatási szoftverek segítségével, amely egyben arra is utal, hogy a tanórákon vagy házi feladatként tanáraik nem alkalmaznak animációs, szimulációs, vagy egyéb segédprogramokat, amelyekkel érthetőbbé tennék a tananyagot,
- 22,0%-a soha nem készített vagy módosított képet grafikai programmal,

- 15,8%-a soha nem végzett számításokat táblázatkezelő programmal, nem szemléltetett adatokat diagramokkal,
- 7,7%-a soha nem írt még szövegszerkesztővel dokumentumot.

A tanulók azoknak a programoknak a használatát részesíthetik előnyben, amelyek elérhető számukra, érdeklődést váltanak ki belőlük, amelyek szórakoztatják őket, vagy használatuk feltétlenül szükséges az otthoni felkészülésük során. Mindezek alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a tanulók szívesen készítenek otthon az életkori sajátosságaiknak megfelelő programokat, de az is lehetséges, hogy felismerték a számítógépes programozás jövőbeli szerepét. A dokumentumkészítés gyakoriságából arra következtethetünk, hogy az iskolában egyre inkább elvárják tőlük, hogy a házi feladatokat, beadandó dolgozatokat szövegszerkesztő programmal készítsék el. Az intézményekben az oktatási szoftverek használatának az elterjedtsége ma még nem ölt túl nagy méreteket. Az alacsony mértékű használat az élményszerű, eredményesen alkalmazható eszközök hiányára, valamint az eszközhasználat motivátlanságára vezethető vissza. A 2003. évi eredményekhez képest a gyakori programkészítők száma nőtt a legnagyobb mértékben (13,7%-kal), amely arra is utalhat, hogy a programok készítése az egyének számára többféle eljárás alkalmazását is jelentheti. A felmérésből származó eredmények jól jelzik, hogy a hazai oktatás során elsősorban azoknak a tevékenységeknek a fejlesztésére kellene nagyobb figyelmet fordítani, amelyek komplexen támogatják a tanulást, lehetőséget nyújtanak a széleskörű fejlődésre.

2.1.4. A SZÁMÍTÓGÉPES MŰVELETEKBEN VALÓ MAGABIZTOSSÁG

Az önértékelésen alapuló felmérésben a tanulóknak a magabiztosságukról is nyilatkoznuk kellett, a kérdések az internetes *kommunikációs* programok, az *alkalmazói* szoftverek és a számítógép *technikai* használatának a magabiztosságára vonatkoztak. A számítógép használatával kapcsolatos műveletek mellett az (1) *Önállóan el tudom végezni*; (2) *Segítséggel el tudom végezni*; (3) *Tudom mit jelent, de nem tudom elvégezni*; (4) *Nem tudom, mit jelent a művelet* válaszok egyikét jelölték meg.

2.1.4.1. Az internethasználat magabiztossága

A számítógépes műveletek gyakoriságára vonatkozó kérdéseket követően a tanulók az egyes műveletek magabiztosságáról is nyilatkoztak. Az eredmény összességében azt mutatja, hogy a magyar diákok többsége magabiztosan használja az interneten elérhető szolgáltatásokat.

A tanulók úgy vélik, hogy az információ keresésében és az elektronikus levél írásában a legmagabiztosabbak. Ugyanakkor minden ötödik tanuló segítséget igényelne, ha egy elektronikus levélhez mellékletet kellene csatolnia és minden hatodik tanuló csak segítséggel képes csevegőprogramot használni, az internetről fájlokat, esetleg zenét tartalmazó állományokat letölteni. Az OECD tagországok diákjaihoz képest több magyar diák képes önállóan megírni egy elektronikus levelet, letölteni az internetről fájlokat vagy zenét, de kevesebben képesek segítség nélkül a csevegőprogramok használatára, információ keresésére (2.5. táblázat).

2.5. táblázat. Az internet használatának magabiztossága (%)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Művelet	OECD				Magyarország			
	Önállóan el tudom végezni	Segítséggel el tudom végezni	Nem tudom elvégezni	Nem tudom, mit jelent	Önállóan el tudom végezni	Segítséggel el tudom végezni	Nem tudom elvégezni	Nem tudom, mit jelent
Információ keresése	88,8	6,6	3,0	1,7	86,7	8,3	3,2	1,8
E-mail írása	78,0	12,2	7,1	2,8	82,7	10,5	4,6	2,2
Fájlok letöltése	72,0	17,0	8,3	2,7	76,2	15,9	5,3	2,6
Chat	76,8	10,5	10,0	2,6	74,2	15,4	5,9	4,6
Zene letöltése	71,0	16,9	9,5	2,6	74,1	15,9	6,9	3,1
Fájl csatolása	67,2	17,7	10,7	4,4	67,7	19,4	8,5	4,3
Összesen	75,6	13,5	8,1	2,8	76,9	14,2	5,7	3,1

2.1.4.2. A szoftverhasználat magabiztossága

A felhasználói programok használatának magabiztosságára jellemző értékeket a 2.6. táblázat foglalja össze. A magyar tanulók négyötödrésze magabiztos a szövegszerkesztő program használatában, minden második tanuló jól kezeli a grafikai, táblázatkezelő és a prezentációkészítő programokat, minden harmadik tanuló képes multimédiás prezentáció készítésére, de csak minden negyedik tanuló képes az adatbázis-kezelő program használatára. A magyar tanulók az OECD tagországok diákjaihoz képest magabiztosabbak az adatbázis-kezelő, szövegszerkesztő, táblázatkezelő programok használatában, de kevésbé magabiztosak a prezentáció készítésében, és sokkal többen igényelnének segítséget egy honlap vagy egy multimédiás prezentáció elkészítésekor, egy adatbázis létrehozásakor vagy a táblázatkezelő programok használata közben.

2.6. táblázat. A szoftverek használatának magabiztossága (%)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Szoftver	OECD				Magyarország			
	Önállóan el tudom végezni	Segítséggel el tudom végezni	Nem tudom elvégezni	Nem tudom, mit jelent	Önállóan el tudom végezni	Segítséggel el tudom végezni	Nem tudom elvégezni	Nem tudom, mit jelent
Szövegszerkesztő	75,7	14,0	7,1	3,2	80,0	14,0	4,1	2,0
Grafikai program	53,2	27,7	15,4	3,7	54,1	28,5	13,5	3,9
Táblázatkezelő	44,7	32,7	15,2	7,4	47,3	35,7	12,7	4,3
Prezentáció-készítő	51,7	27,4	14,0	6,8	47,2	30,0	14,9	8,0
Multimédia prezentáció	40,7	34,9	19,6	4,8	34,8	41,9	16,5	6,8
Adatbázis alkotása	23,3	31,9	27,1	17,7	27,9	37,4	22,4	12,2
Honlap készítése	31,1	38,4	25,6	4,9	26,0	44,8	23,9	5,4
Összesen	45,8	29,6	17,7	6,9	45,3	33,2	15,4	6,1

Az informatika alkalmazói ismeretköreinek nehézségét jól jelzi, hogy az adatbázis alkotásával kapcsolatban jelezte a legtöbb tanuló azt, hogy nem képesek a program használatára.

A tanulók 34,6%-a nem képes adatbázis-kezelő programmal dolgozni, és közülük 12,2% nem is tudja, milyen műveletek végezhetőek el a programmal. Nem ismerik például az adattábla, lekérdezés, jelentés, űrlap objektumokat, az egyes adattáblák közötti kapcsolatok létrehozásának a lehetőségét, vagyis azzal sincsenek tisztában, hogy mi az, amit nem ismernek. Ezzel szemben a honlap szerkesztésével kapcsolatban közel harmadrészüket (29,3%) nyilatkozott úgy, hogy nem képes weblapot önállóan vagy segítséggel elkészíteni, de csak 5,4%-uk nem tudja, hogy milyen műveleteket takar egy honlap készítése. Mivel gyakran tekintenek meg weblapokat, illetve naponta hallhatnak a médiában is a honlapok tartalmáról, ezért tudják, hogy mi az, amit nem tudnak.

Az OECD tagországokhoz képest kevesebb magyar diák képes önállóan elkészíteni egy prezentációt vagy egy multimédiás prezentációt, ugyanakkor többen jelezték a műveletekkel kapcsolatos igényüket a segítségre.

2.1.4.3. A számítógép használatának magabiztossága

A számítógép használatára, az operációs rendszer és egyéb segédprogramok kezelésére vonatkozó magabiztosság mértékét a 2.7. táblázat foglalja össze. A tanulók többsége képes az állományokkal kapcsolatos műveletek végzésére, négy tanuló közül három képes CD másolására, de csak minden második tanuló magabiztos a vírusok irtásával kapcsolatos feladatok elvégzésekor. A magyar tanulók technikai képességei kimagaslóan jobbak, mint az OECD tagországokban élő diákoké, mert átlagosan 7,4%-kal többen nyilatkoztak úgy, hogy önállóan képesek elvégezni az operációs rendszer szolgáltatásait, a víruskeresést vagy a CD másolását.

A technikai készségek gyors elavulását jelzi, hogy a 2003. évi mérésben szereplő kérdések közül csupán a fájlok mozgatására vonatkozó kérdés szerepelt. A válaszok szerint 2003-ban ezt a műveletet a tanulóknak csak a 66,1%-a volt képes önállóan elvégezni, vagyis három év alatt 16,5%-kal nőtt a magabiztos használók aránya. 2006-ban a régi kérdések helyett újabb kérdések jelentek meg, a CD másolására és a vírusok irtására vonatkozó kérdések jobban tükrözik a géphasználat során szükséges technikai műveleteket.

2.7. táblázat. A számítógép használatának magabiztossága (%)
(Forrás: <http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php>)

Művelet	OECD				Magyarország			
	Önállóan el tudom végezni	Segítséggel el tudom végezni	Nem tudom elvégezni	Nem tudom, mit jelent	Önállóan el tudom végezni	Segítséggel el tudom végezni	Nem tudom elvégezni	Nem tudom, mit jelent
Fájl mozgatása	77,2	13,4	6,8	2,7	82,6	11,1	4,1	2,2
CD másolása	67,5	18,3	11,2	3,1	77,4	14,8	5,6	2,1
Víruskereső használata	39,9	28,8	25,1	6,2	46,9	29,3	18,8	4,9
Összesen	61,5	20,2	14,3	4,0	69,0	18,4	9,5	3,1

A három terület összehasonlításával azt tapasztaljuk, hogy a 15 éves tanulók magabiztosak a *kommunikációs* folyamatok elvégzésében és a *technikai* eljárások alkalmazásában, de csak közepes szinten képesek az *alkalmazói* programok használatára. Ezt igazolja, hogy az előbbi két területen többen állították azt, hogy önállóan képesek elvégezni egy adott műveletet és kevesebben állították azt, hogy nincsenek tisztában egy adott művelet jelentésével. A kapott eredmények azt tükrözik, hogy a tanulók magabiztosan kezelik az operációs rendszer főbb funkcióit, képesek az elektronikus kommunikáció folytatására, kapcsolatok fenntartására az internet segítségével, de az alkalmazói programok közül csak azok használatában magabiztosak, amelyek végzése a hétköznapi folyamatok során is fontos lehet számukra.

2.1.5. ÖSSZEGZÉS

Az OECD IKT eszközök használatát feltérképező vizsgálata a magyar diákokat reprezentáló 4495 tanuló önbevalláson alapuló felmérésével készült. A tanulói válaszok elemzése fontos az oktatásban résztvevő, fejlesztésben érdekelt szakemberek számára, mert nemzetközi összehasonlítást tesz lehetővé, objektív képet nyújt a magyar tanulók IKT eszközhasználatáról, igazolhatók az oktatási folyamatok hatásai és feltárhatók a hiányosságok.

A mérőeszköz tartalmi elemzése során megállapítható, hogy a gyakoriságra vonatkozó 11 kérdés két csoportba, a magabiztosságra vonatkozó 16 kérdés három csoportba sorolható. Ez utóbbi esetben a hálózati kommunikációs szolgáltatásokra hat, az irodai szoftverek alkalmazására hét, a számítógép használata során kiemelt fontosságú állománykezelő alapműveletekre három kérdés vonatkozott. A kérdésekre adott válaszok alapján megtudhatjuk, hogy a diákok mennyire magabiztosak a fenti területekhez tartozó szoftverek alkalmazása közben. Az adatbázis lehetőséget nyújt arra is, hogy a tanulók válaszait más mérőeszköz alkalmazásával mért teljesítménnyel hasonlítsuk össze.

Az adatbázis kereszttábláinak elemzésével információt nyerhetünk arról, hogy a tanulók milyen gyakran használják az IKT eszközöket és hogyan értékelik önmaguk képességeit. A válaszok vizsgálatával információt nyerhetünk arról, hogy a tanulók hány százaléka használja a programokat majdnem minden nap; hetente pár alkalommal; legalább havonta egyszer, de legfeljebb hetente egyszer; legfeljebb havonta egyszer vagy soha, valamint megtudhatjuk, hogy az egyes programokat a tanulók hányadrésze képes önállóan vagy segítséggel használni, illetve milyen arányban vannak azok, akik tudják, hogy mit jelent a művelet, de nem képesek elvégezni, illetve azok, akik nem is ismerik a műveletet.

A mérés során azonban a gyakoriságra és a magabiztosságra vonatkozó kérdések közötti koherencia nem teljesszórően valósult meg. Mindössze öt terület esetében nyerhetünk információt mind a gyakoriságra, mind a magabiztosságra vonatkozóan, hat terület esetében csak a gyakoriságra, 11 terület esetében pedig csak a magabiztosságra vonatkozó válaszokat ismerhetjük meg.

A mérési módszer hiányossága, hogy hatféle programról csak azt ismerhetjük meg, hogy a tanulók milyen gyakorisággal használják azokat, de nem szerezhethetünk információt arról, hogy ugyanezen programok alkalmazásában mennyire magabiztosak a diákok. Az egyes kérdésekre adott válaszokból megtudhatjuk, hogy a 15 évesek milyen gyakorisággal írnak programokat, futtatnak oktatóprogramokat, böngészik az internetet, vesznek részt számítógépen alapuló csoportmunkában, vagy játszanak a számítógépen, de a kérdőív nem tartalmaz arra vonatkozó kérdéseket, hogy ezeknek a tevékenységeknek a végzését milyen arányban képesek önállóan is elvégezni, használat közben igényelnének-e segítséget, illetve hányan vannak azok, akik ismerik, de nem képesek elvégezni a műveletet önállóan, vagy nem is ismerik ezeket a műveleteket.

Ezzel szemben más területeken csak arról szerezhethetünk információt, hogy a tanulók milyen magabiztossággal kezelik a programokat, de nem található arra vonatkozó kérdés, hogy milyen gyakorisággal végzik ezeket a műveleteket. Például információt nyerhetünk arról, hogy a tanulók hányadrésze magabiztos prezentáció, multimédiás prezentáció, honlap készítésben, adatbázis alkalmazásában, állományok mozgatásában, CD másolásában, víruskereső használatában, elektronikus levél írásában, fájl csatolásakor, csevegőprogram funkcióinak használatában, információ keresésében, de nem tudhatjuk meg, hogy a magabiztos használat a gyakori használat következtében vagy más hatásoknak köszönhetően alakult ki.

A magabiztosság nem minden esetben jár együtt a gyakori programhasználattal, azok is kezelhetnek magabiztosan egy programot, akik legfeljebb havonta egyszer használják az adott programokat. A *gyakori* (legalább hetente pár alkalommal) és *átlagos* (legalább havonta egyszer, de legfeljebb hetente egyszer) használók mellett a *mérsékelt* használók egy része is magabiztosságot mutat a szövegszerkesztő program használatában, valamint a szoftver és a zene

letöltésében. Vannak azonban olyan felhasználók, akik annak ellenére, hogy legalább havonta egyszer használják a táblázatkezelő és a grafikai programokat, nem képesek azok önálló, hatékony használatára.

A kérdésekre adott válaszok alapján kirajzolható tudástérképek objektíven jelzik a 15 éves tanulók informatikai képességeit, lehetőséget nyújtanak az eszközhasználatban való magabiztosság jellemzésére és nemzetközi összehasonlítására. Az IKT kérdőív tartalmi elemzése segítséget nyújthat azokban a tantárgyi fejlesztésekben, amelyekben informatikai eszközök alkalmazására kerül sor. A tanulói válaszok azt mutatják, hogy az informatikai műveltség fejlődése érdekében az informatikai eszközök szélesebb körű használatára van szükség, több olyan számítástechnikai eszköz és program magabiztos, önálló használatát kellene elsajátítani, amelyek támogatják a szocializációt, az etikus elektronikus kommunikációt, ösztönzik az önálló tanulást és elősegítik az általános készségek fejlődését. A végzett tevékenységek gyakoriságának feltérképezése lehetőséget nyújt arra, hogy felhívjuk a figyelmet azokra a hasznos tevékenységekre, amelyekkel gazdagabbá, érdekesebbé, jelentősebbé tehetjük az életet (Csíkszentmihályi, 2001).

Az elemzések összegzéseként megállapítható, hogy a magyar tanulók tudástérképe rendkívül összetett, és csak több részeredmény együttes értelmezésével mutat reális képet. Az OECD tagországok átlagától való pozitív eltérések elsősorban a hazai fejlesztések részleges eredményességét, az informatikai eszközök használatának gyakori mértékét igazolják, az oktatás hatásait minősítik, a negatív eltérések a változtatás szükségességének indikátoraiként értelmezhetők, egyben kiindulópontjai lehetnek a jövőbeli fejlesztéseknek, amelyek közül elsősorban a pozitív attitűd megteremtése, az érdeklődésen alapuló hatékony alkalmazás bevezetése, a számítógépes programok fontosságának a felismerése, az optimális mennyiségű számítógép-használat ösztönzése lenne fontos.

A 2006. évi nemzetközi mérés adatai szerint a magyar tanulók az OECD tagországok diákjaihoz képest magabiztosabbak az informatikai tevékenységek végzésében. A magyar diákok közül többen jeleztek nagyobb magabiztosságot az elektronikus kommunikációban, az alkalmazói programok többségének használatában és a technikai készségek területén is.

Az adatok elemzésével, az összefüggések vizsgálatával objektíven megállapítható, hogy milyen területeken lenne szükség az informatikai műveltség további fejlesztésére. Az IKT kérdőív eredményei közvetett módon arra utalnak, hogy az informatikai műveltség a számítógép, az internet és a rendelkezésünkre álló programok ismeretén túl nem a gyakori, hanem a magabiztos, hatékony, eredményes használat képességét jelenti.

Az oktatási folyamatoknak tükröznie kell azokat a tanulási és a hétköznapi élet során végzett tevékenységeket, amelyek a szövegértési képesség, a szóbeli, írásbeli kifejezőképesség, az ismereteket alkalmazó képességek fejlődését támogatják (Balázs, Ostorics és Szalay, 2007). A fejlesztések során az elméleti ismereteken túl olyan gyakorlatok végzésére van szükség, amelyek elsősorban az állományok biztonságos kezelésére, a szoftverek önálló, hatékony, magabiztos használatára, az elektronikus kommunikációban való aktív, céltudatos, etikus részvételre, összességében egészséges szocializációra ösztönöznek.

Az önbevalláson alapuló eredmények megfelelő lehetőséget nyújtanak a nemzetközi összehasonlítás elvégzéséhez, de a tanulók tudásszintje pontosabban jellemezhető más adatfelvételi módszereken alapuló tudás- és készség szint mérésére alkalmas mérőeszközök eredményével. A mérési eredmények értelmezése, interpretálása lehetővé tenné az oktatási tartalmak módosítását, a hatékony készség-, és képességfejlesztés érdekében szükséges módszerek fejlesztését, ezért időszerűvé vált a tanulók informatika tudásának, készségeinek mérése, kvantitatív és kvalitatív módszerekkel történő értékelése.

3. A KÉTSZINTŰ INFORMATIKA ÉRETTSÉGI VIZSGA TAPASZTALATAI

A 2005-ben bevezetett kétszintű érettségi vizsgarendszer erős kimeneti követelményként jelent meg a középfokú oktatási intézményekben. A vizsga követelményrendszerének kialakítását, majd a vizsgafeladatok fejlesztését a közép- és a felsőoktatásban az informatika esetében is széles körű szakmai érdeklődés övezte. A vizsgarendszer bevezetését követően a középszintű intézményekben tanítók irányítóként használhatják a vizsgakövetelményben megjelent tudáselemeket, a felsőoktatásban oktatók és a foglalkoztatók biztosabban építhetnek a követelményrendszerben megfogalmazott informatikai tudásra a közeljövőben. A kétszintű érettségi társadalmi és szakmai feltételekkel működő tanulórendszerként megszervezett reformnak is tekinthető, a rendszer egyik legfontosabb feltétele az, hogy a társadalmi tanulást segítő és nehezítő tényezők egyensúlyában a támogató jellegű tényezők legyenek fölényben (Halász, 2006).

A vizsgarendszer célja, hogy az érettségivel rendelkezők olyan ismeretekkel, kompetenciákkal rendelkezzenek, amelyeket a munka világában és a felsőoktatási tanulmányaik során is fel tudnak használni (Tompa, 2006a). Az információs társadalom építése a technikai képességek és az információkezelés együttes fejlesztésén alapul, a felhasználók az információszerző stratégiákat csak magas szintű technikai képességek birtokában lesznek képesek eredményesen megvalósítani. A Nemzeti alaptanterv is kiemeli azt a fontos társadalmi tényezőt, hogy a mindennapi életünkben megnőtt az információ szerepe, felértékelődött az információszerezés képessége, ezért az egyén érdeke, hogy időben hozzájusson a szükséges információhoz, képes legyen a megszerzett információt feldolgozni és hasznosítani. Ennek érdekében a tanulóknak el kell sajátítaniuk a megfelelő technikákat az információ szerzésére, feldolgozására, az adatok tárolására, szervezésére, átadására, valamint meg kell ismerniük az információkezelés jogi és etikai szabályait. Az általános és a középiskola közös feladata mindezen ismeretek átadása, és az ezzel kapcsolatos képességek kialakítása. Az érettségi vizsga a középiskolai tanulmányok befejezését követően a tanulók tudásszintjén kívül a tanterv megfelelőségét is igazolhatja. A vizsgarendszer szakértői megítélését feltérképező interjúkban (Tompa, 2005) elvárásként fogalmazódott meg, hogy az informatikában elsajátított ismeretek, készségek és képességek jelenjenek meg a többi tantárgy tanulási folyamataiban, és az informatikai eszközök használata legyen természetes a munka világában is.

A kétszintű informatika érettségi bevezetését megelőzően, 2004-ben próbaérettségit tartottak, amelynek elsődleges célja a tájékoztatás volt. Az önkéntes adatszolgáltatás során 151 iskola küldte be adatait. Az 1337 középszintű dolgozat átlaga 30%, a 287 emelt szintű dolgozat átlaga 28% lett. Az alacsony teljesítmények azt jelzik, hogy a 11. évfolyamos tanulók tisztában voltak azzal, hogy következmény nélkül tehetik próbára tudásukat, a diákok részére a próbavizsga lehetősége elsősorban a feladatokkal való ismerkedést jelentette (Fazekas, Szalayné és Tompa, 2005).

2005-ben és 2006-ban összesen öt alkalommal, 2005-ben májusban és októberben, 2006-ban pedig februárban, májusban és novemberben szervezték meg az informatika közismereti érettségi vizsgát közép- és emelt szinten. A 2005. és 2006. évi tavaszi informatika érettségi vizsgák eredményeiről részletes elemzések készültek (Fazekas és Tompa, 2005; Dancsó, 2007g).

Az érettségi vizsga szabályzatát, a vizsgák előkészítésére, szervezésére, lebonyolítására, az érettségi vizsgára történő jelentkezésre, a vizsgázók teljesítményének értékelésére, az érettségi vizsgával összefüggő ügyviteli tevékenységekre vonatkozó előírásokat a 100/1997. (VI. 13.) Kormányrendelet tartalmazza. Az érettségi vizsga célja annak megállapítása, hogy a vizsgázó rendelkezik-e az általános műveltség alapjaival. A sikeres érettségi tehát azt igazolja, hogy a vizsgázó birtokában van azoknak az ismereteknek, készségeknek és képességeknek,

amelyek alkalmassá teszik az önművelésre, az egész életen át tartó tanulásra; elsajátította a megfelelő tárgyi tudást, gondolkodási és alkalmazási képességei fejlettek, képes ismereteinek rendszerezésére és azok gyakorlati alkalmazására; azaz felkészült a felsőoktatási intézményekben folyó tanulmányok megkezdésére, illetve a munkaerőpiacra való belépésre.

A vizsga részletes követelményeit, leírását, témaköreit a 40/2002. (V. 24.) OM rendelet tartalmazza. A rendelet eredeti szándéka szerint a középszintű vizsga a középiskolai tanulmányokat lezáró jellegű, míg az emelt szintű vizsga a felvételi vizsgát is kiváltja azokban a felsőoktatási intézményekben, amelyekben a számítástechnika vagy az informatika az előírt, illetve választható felvételi tantárgy, de egyes felsőoktatási intézmények a középszintű vizsgát is elfogadják felvételi kritériumként. A vizsga célja, hogy a vizsgázó számot adjon az általános műveltség részét képező informatikai ismeretek, készségek és képességek elsajátításának mértékéről. Az informatika érettségi vizsgán a tanulóknak *korszerű alkalmazói készségüket*, a hétköznapi életben is alapvető fontosságú *algoritmikus gondolkodásukat*, az *önálló, alkotó munkavégzés* képességét, valamint az informatikai eszközök *társadalmi hatásainak felismerését* és a hatások megértését kell bizonyítaniuk. A rendelet a csoportmunka közben fejleszthető *együttműködési készség* fontosságát is kiemeli, de ennek mérésére, például nagyobb számítógépes feladatok megoldására, a feladatok részekre osztására, a másokkal való kapcsolattartásra a vizsga jelenlegi formájában nem nyújt lehetőséget. Az első vizsgák tapasztalatai szerint az eredményes vizsgához nélkülözhetetlen a kitűzött feladatok szövegének értelmezése, megértése és pontos végrehajtása a rendelkezésre álló eszközök optimális használatával.

Az informatika érettségire való felkészítést segíti, hogy az intézmények iskolai használatra, a pedagógusok és a rendszergazdák pedig otthoni telepítés céljából is igényelhetik a Tisztaszoftver program keretében a szükséges szoftvereket (www.tisztaszoftver.hu), illetve az OpenOffice program ingyenesen letölthető a www.openoffice.hu oldalról.

3.1.1. AZ ÉRETTSÉGI ÉS AZ ECDL

Az ECDL (*European Computer Driving Licence, Európai Számítógép-használói Jogosítvány*) rendszer érettségi követelményrendszerrel való koherenciáját jelzi (Dancsó, 2005a), hogy azok a vizsgázók, akik az informatika közép- vagy emeltszintű érettségien jeles eredményt érnek el, az érettségi bizonyítvány megszerzésétől számított két éven belül regisztrációs díj befizetése ellenében igényelhetik az informatikai írástudást igazoló ECDL-bizonyítványt a Neumann János Számítógép-tudományi Társaság ECDL Irodájától. A jeles érettségizők közül 2005-ben 801, 2006-ban 1584 diák igényelte a bizonyítványt. A vizsgamentesség egyben azt is igazolja, hogy az érettségi követelményrendszere tartalmazza az ECDL hét vizsgamoduljára (IT-alapismeretek, operációs rendszerek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbázis-kezelés, prezentáció, információ és kommunikáció) vonatkozó követelményeket. Az informatika fejlődési területeit jelzi, hogy az ECDL hét modulja mellett önálló vizsgamodulként képszerkesztés és webkezdő néven újabb modulok jelentek meg. A képszerkesztés modulban egy képszerkesztő program ismerete, a webkezdő modulban egy honlap változtatása a követelmény.

Az ECDL bizonyítvány nemcsak munkavállaláskor, hanem továbbtanulás esetén is előnyt jelenthet, mivel annak követelményeit egyre több felsőoktatási intézmény építi be a tantárgyi követelményei közé, ezért a bizonyítvánnyal rendelkező hallgatók részleges vagy teljes felmentést kaphatnak. A modulokból álló vizsgarendszer szakmai elfogadottságát, a széleskörű érdeklődést jelzi, hogy 2008 márciusáig több mint 300 ezren regisztráltatták magukat a rendszerben.

3.1.2. TANÁRI VÉLEMÉNYEK AZ INFORMATIKA ÉRETTSÉGI VIZSGÁRÓL

Az érettségi vizsga 2005. évi bevezetését pedagógus-továbbképzések is támogatták, a *Közép- és emelt szintű érettségi vizsgáztató középiskolai pedagógusok képzése – informatika*

című 30 órás tanfolyamon résztvevők megismerhették a vizsga folyamatát, szabályait és a követelményrendszert. A tanfolyamokon sor került az egyes témakörök követelményeit tükröző mintafeladatok megoldására, az értékelés lehetőségeinek megbeszélésére, amelynek eredményeképpen megindult a szakmai párbeszéd, a vizsgakövetelmények értelmezése, az egységes javítást lehetővé tevő értékelési szempontok egyeztetése.

Az érettségi vizsgáról a pedagógusok véleményét is megkérdezték, a kutatás eredményeinek összegzése (Kőrösné, 2005a, 2005b) szerint a tanárok elsősorban a tankönyvek elavultságát, drágaságát, valamint a kidolgozott mintafeladatok hiányát nevezték meg problémának. Sokan hangsúlyozták azt is, hogy a tantervi órakeret nem elegendő ahhoz, hogy a tanulókat eredményesen felkészítsék a vizsgára, ezért szükségesnek vélik a délutáni számítógép-használat biztosítását is az iskolában. A pedagógusok problémának tekintik azt is, hogy bár a tanulók egy része nem képes saját tudását reálisan értékelni, a vizsgára való jelentkezés-kor mégsem kéri ki szaktanáraik véleményét. Ennek kezelésére, a vizsga eredményessége érdekében az intézmény belső próbavizsgát tarthat, a vizsgán szerzett eredmény alapján a tanuló szembesülhet a teljesítményével.

Egy kérdőíves felmérés során 48 tanár minősítette a középszintű gyakorlati vizsgafeladatokat és javítási-értékelési útmutatókat egy ötfokú Likert-skálán, ahol az ötös válasz azt jelentette, hogy teljes mértékben egyetért, az egyes válasz pedig azt, hogy a legkevésbé ért egyet az állítással (Tompá, 2007).

A gyakorlati vizsgafeladatok és a javítási-értékelési útmutatók minőségét feltérképező kérdésekre kapott átlagok 3,85 és 4,46 közötti értéktartományban mozognak. Az eredmények szerint a gyakorlati vizsgához készített értékelési útmutató megfelelően részletezett (4,46), szakmailag pontos (4,38) a feladatok szakmai pontossága megfelelő (4,34), a gyakorlati feladatok összhangban vannak a követelményrendszerrel (4,31), a gyakorlati vizsgához készített értékelési útmutató egyértelmű (4,23). Ugyanakkor a pedagógusok néhány területet kritikusabban értékelték. Az értéktartományon belüli alacsonyabb átlagok szerint a tanárok úgy vélik, hogy a kérdések megfogalmazása nem mindig egyértelmű a vizsgázók számára (3,85), a feladatsor tartalmi szerkezete, a javasolt időkeretek, a pontszámok és azok arányai nem felelnek meg teljes mértékben az elvárásoknak (3,91), a feladatokat kevésbé tartják érdekeseknek, motiválóknak (3,94), kevésbé mérik a gyakorlati életben is alkalmazható tudást (4,02).

A szöveges válaszokból az is kiderült, hogy a feladatok megoldása közben a vizsgázók szövegértési kompetenciáinak a hiánya okozza a legfőbb problémát. Ez egyértelműen jelzi annak a szükségét, hogy a vizsgára való felkészítéskor a gyakorlat során kialakított rutin megszerzése mellett az értő, értelmező szövegolvasásra, a dokumentumok tartalmi elemzésére, megbeszélésére is figyelmet kell fordítani.

A kérdőív feltérképezte azt is, hogy probléma esetén kitől kértek segítséget a tanárok. A válaszolók 58%-a nevezett meg egy-egy lehetőséget, amely jól jelzi azt, hogy az érettségi feladatok javítása közben a többség igényli a segítségnyújtást. A javító tanárok egy része elektronikus levélben kért közvetlen segítséget a vizsga felelősétől. Az értékelés egységessége érdekében a hiteles és gyors válaszadás nélkülözhetetlen, ezért érdemes lenne egy olyan fórumot létrehozni és üzemeltetni, amelyen a tanárok az érettségi feladatok javítása közben gyorsan választ kaphatnának a felmerülő kérdéseikre, hozzáférhetnének az aktuális információkhoz.

3.2. A KÖZÉPSZINTŰ VIZSGA

Az informatika gyakorlati vizsga 180 perces, a vizsgán öt témakörben 120 pont (3.1. táblázat), míg a szóbeli részen 30 pont szereshető. A gyakorlati és szóbeli vizsgarész pontszámainak aránya jól jelzi, hogy az informatika gyakorlatorientált, de a gyakorlat helyes alkalmazása nem nélkülözi az elméleti ismereteket sem. Bár a gyakorlati vizsga egyes résztémakeire készült egy időterv, ennek betartása azonban csak iránymutató, mert a gyakorlati

vizsgán a vizsgázó maga oszthatja be a rendelkezésére álló 180 percet, és önállóan döntheti el a feladatlapon szereplő témakörök megoldási sorrendjét is. A gyakorlati vizsgán a jóváhagyott és az iskolában kihirdetett szoftverek használhatók.

3.1. táblázat. A középszintű vizsga témakörei

Témakör	Pontszám
Szövegszerkesztés	40
Prezentáció és grafika	15
Weblapkészítés	15
Táblázatkezelés	30
Adatbázis-kezelés	20
Összesen	120

Az informatika kétszintű érettségi vizsga gyakorlati és szóbeli részének előkészítéséhez és lebonyolításához az iskolai rendszergazdák és felügyelő tanárok részére tájékoztató füzet készült, amely javaslatot tesz a terem célszerű berendezésére, az étkezési lehetőségek biztosítására, a számítógépek elhelyezésére, a gépek és programok egységes előkészítésére. A tájékoztató kitér a felügyelő tanárok feladataira, valamint a rendszergazda által végzett archiválási folyamatra is, mely előírja, hogy a rendszergazda a vizsga után a diákok által használt mappákat két darab egyszer írható adathordozóra rögzíti. Az egyik adathordozót a vizsgáztató intézmény bélyegzővel ellátja és elzárja, a szaktanárok pedig kijavítják a másik adathordozón található vizsgamunkákat. A javítás az útmutató pontos betartásával történik, az egyes részfeladatokra csak egész pontszámok adhatók, a pontszámok nem bonthatók.

A középszintű szóbeli vizsga legfeljebb 15 perces, legalább 30 perces felkészülési idővel, a vizsgarészen az összes pontszám 20%-a, azaz 30 pont szereshető. Az arány miatt a szóbeli vizsga eredményével a tanulók egy érdemjegyet javíthatnak. Bár az informatikai alkalmazások elsősorban a számítógép használatát igénylik, a felhasználók eközben olyan kommunikációban vesznek részt, amely nem nélkülözheti a szakirodalom tanulmányozását, a szaknyelv ismeretét, a pontos kifejezések használatát, emiatt a szóbeli vizsga nagyon fontos és elengedhetetlen része az érettségi vizsgának.

A vizsgakövetelményben szereplő témakörök két diszjunkt halmazt alkotnak, egyes témaköröket a gyakorlati vizsgán, míg a többi témakör anyagát a szóbeli vizsgán kérik számon. A szóbeli vizsga témakörei széles területet ölelnek fel, de az egyes tételek nem egyforma nehézségűek. Könnyű például a mindennapok során használt elektronikus levelezés folyamatát, beállításait bemutatni, a hálózati kommunikáció alapszabályairól beszélni, de sokkal nehezebb a hardvereszközöket vagy a számítógép generációkat összefoglalóan jellemezni.

A szóbeli vizsgára középszinten a tanárok egy helyi tételsort állítanak össze, amely a vizsgakövetelményben szereplő témakörök közül az alábbi öt témakört tartalmazza:

- információs társadalom,
- informatika alapjai – hardver,
- informatika alapjai – szoftver,
- információs hálózati szolgáltatások,
- könyvtárhasználat.

A részletes vizsgakövetelmények szerint az információs társadalom témakör a kommunikációval kapcsolatos ismereteket, pl. a kommunikáció általános modelljét, az információs és kommunikációs technológiákat és rendszereket, az iskolai számítógépes információs rendszereket, a közhasznú információs forrásokat, valamint az informatika fejlődését, a modern információs társadalom jellemzőit, az informatika etikáját, és jogi ismereteket tartalmazza.

A hardverek témakör a jelátalakítási és kódolási lehetőségeket, a számítógép felépítését, hálózati ismereteket, a szoftverek témakör pedig az operációs rendszerek fajtáit, funkcióit tartalmazza.

Az információs hálózati szolgáltatások témakörön belül az elektronikus levelezési rendszereket, állományok átvitelére alkalmas módszereket, valamint az internet, a keresőrendszerek, a távoli adatbázisok használatát kell ismerni, bemutatni.

A könyvtárhasználat témakörben a könyvtár fogalmaival, típusaival, a könyvtári szolgáltatásokkal, a nyomtatott és nem nyomtatott dokumentumokkal, adathordozókkal kapcsolatos ismereteket kell kifejteni, valamint egyéb tájékoztató eszközök, katalógusok, adatbázisok, közhasznú információs források (pl. telefonkönyv, menetrend, térkép) használatát kell bemutatni. A felelet közben a tételsorban szereplő anyagrészek bemutatására számítógépet is használhatnak a vizsgázók, de a felkészülés közben természetesen nem használható gép.

A szóbeli vizsgára való eredményes felkészülést segíti, ha a tanulók önállóan vagy csoportosan kidolgozzák a tételüket, és az informatika órákon többször felelhetnek szóban. A szóbeli vizsgán maximum 8-8 ponttal értékelhetik a felelet logikai felépítését, a pontos szaknyelv használatát, a felelet tartalmát, és 6 pontot kaphatnak a vizsgázók a kommunikatív készség értékelésekor. A felelet logikai felépítésének értékelésekor a szóbeli vizsgán kifejtett tétel vázlatának felépítését, a teljességűséget, a komplexitást, az arányosságot értékelik, erre akkor kaphat magas pontszámot a felelő, ha képes a teljes vázlat ismertetésére és a fontos részek kiemelésére. A szaknyelv használatának értékelésekor a kifejezőkészséget, a pontos megfogalmazást, a tárgyi tévedések számát és súlyát figyelik, amelyek során kiderül, hogy a vizsgázó érti-e az elmondottakat. A tartalom részen belül a tétel szakmai tartalmát, a tételhez tartozó anyagok teljességűségét veszik figyelembe. A legobjektívebben ez a rész értékelhető, ezért a tartalomra adható részpontszám emelése javíthatja a szóbeli vizsga objektivitását. A kommunikatív készség azt méri, hogy a vizsgázó mennyire érti a feleletben előadott ismereteket, képes-e rugalmasan gondolkodni, a kérdező tanárral együttműködni (*Dancsó, 2005c*).

A májusi vizsgákon a vizsgázók többsége *rendes* érettségi vizsgát tesz, azaz a középiskolai tanulmányok követelményeinek teljesítése után vizsgázik, de sokan élnek az *előrehozott* vizsga lehetőségével is, amely az informatika tárgy népszerűségét jelzi. Előrehozott vizsga a tantárgyra előírt iskolai tanulmányi követelmények teljesítése után, a tanulói jogviszony fennállása alatt, a középiskolai tanulmányok befejezése előtt tehető le, így a tanulók akár a 9. osztályt követően jelentkezhetnek érettségire, ha az iskolájukban teljesítik a pedagógiai programban foglalt követelményeket.

3.2.1. A KÖZÉPSZINTŰ VIZSGÁRA VONATKOZÓ TELJESÍTMÉNYMUTATÓK

2005 májusában 18569 tanuló, 2006 májusában már 22331 fő választotta középszinten az informatikát vizsgatárgyként, a több mint 20%-os emelkedés egyértelműen a vizsga népszerűségét jelzi. Annak ellenére, hogy emelt szinten kevesebb volt a vizsgázó (2005 májusában 679 fő, 2006 májusában 1589 fő), a 134%-os emelkedésből arra következtethetünk, hogy a bevezetést követően egyre többen választják ezt a vizsgatárgyat emelt szinten is. A tavaszi vizsgákhoz képest jóval alacsonyabb a létszám az őszi vizsgákon (2005 októberében középszinten 1017 fő, emelt szinten 26 fő, 2006 októberében középszinten 989 fő, emelt szinten 43 fő vizsgázott).

A középszintű vizsgán szerzett százalékos eredményeket a többi vizsgatárggyal meg egyező módon alakíthatjuk érdemjegyekké (3.2. táblázat). A legalább elégséges érdemjegyhez mindkét vizsgarészből legalább 10%-os, az összes eredmény alapján pedig legalább 20%-os eredményt kell elérnie a vizsgázónak. Azok, akik a gyakorlati részen nem érték el a minimálisan szükséges 10%-ot, a szóbeli vizsgarészen már nem is vettek részt. Kevesebben voltak, akik a gyakorlati vizsgarészen érték ugyan a minimális 10%-os teljesítményt, de a szóbeli részen nem szereztek legalább három pontot. Elégtelen lett a vizsga eredménye azoknak is, akik az összteljesítmény alapján nem érték el a 20%-os teljesítményt. 2005-ben és 2006-ban is voltak olyan vizsgázók, akik nem feleltek meg a minimális elvárásoknak, 2005-ben a vizsgázók 1,36%-ának, 2006-ban 1,7%-uknak nem sikerült az informatika érettségi vizsga.

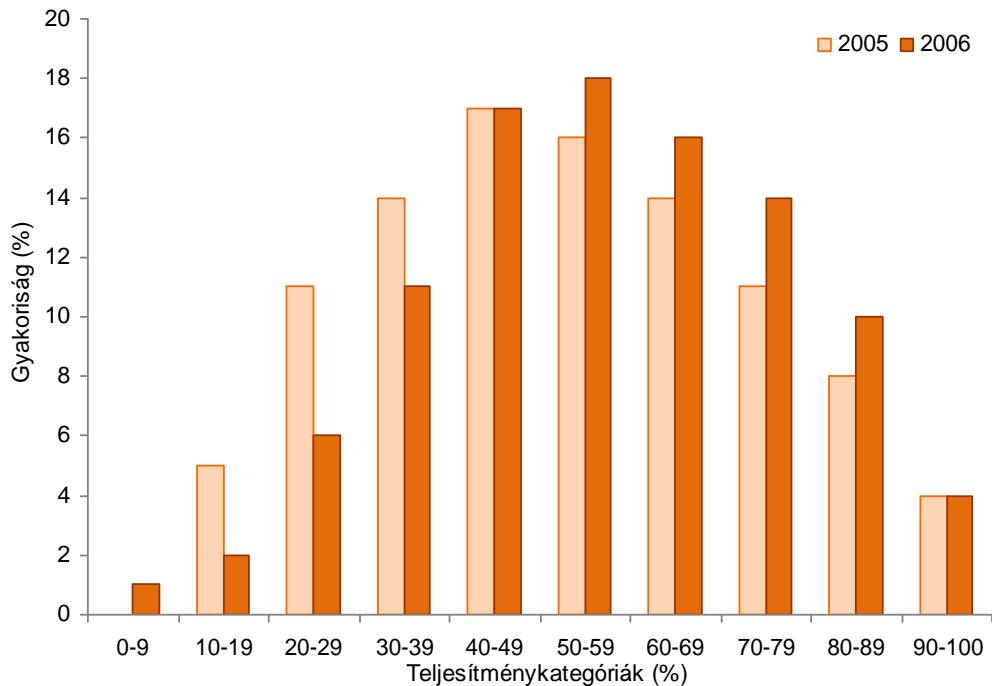
3.2. táblázat. A középszintű vizsga teljesítményeinek megfelelő érdemjegyek

Teljesítmény (%)	Érdemjegy
80–100	jeles (5)
60–79	jó (4)
40–59	közepes (3)
20–39	elégséges (2)
0–19	elégtelen (1)

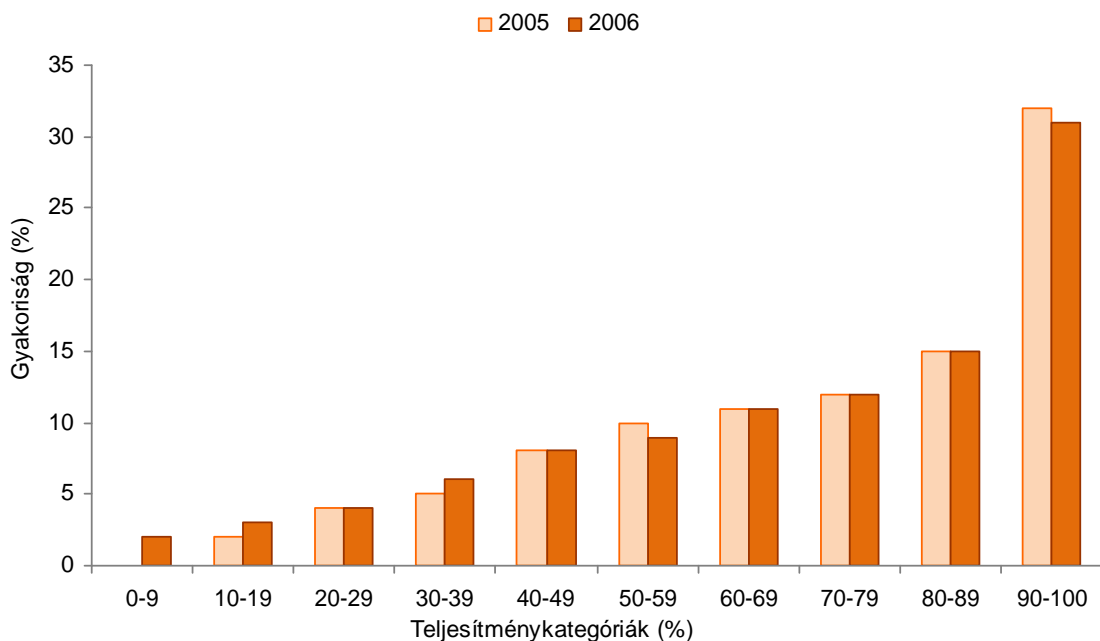
Középszinten a tanulók a saját intézményeikben tehetik le a gyakorlati és a szóbeli vizsgát is, a szóbeli vizsgán az a tanár értékeli a feleletüket, aki a tárgyat tanította nekik. A szóbeli vizsga objektivitását a vizsgálóknak biztosítja.

2005-ben középszinten a gyakorlati teljesítmények közel normális eloszlást mutatnak (3.1. ábra), a legtöbben 30-69% közötti eredményt értek el. Sokkal többen teljesítettek 80% és 100% között, mint 0% és 19% között, az eloszlás görbéje 20% és 79% között sem szimmetrikus. 2006-ban a gyakorlati teljesítmények eloszlása jobbra ferdült, azaz többen teljesítettek jól, és kevesen értek el gyenge eredményeket. A gyakorlati vizsgán csupán az érettségizők 3%-ának nem sikerült legalább 20%-os teljesítményt elérni, ugyanakkor a vizsgázók 14%-a teljesített a lehető legjobb szinten. Az eloszlás jobbra ferdultsége a 2-2 szélső kategóriatartomány kivételével is megmarad, ez részben a felhasználható mintafeladatok nagyobb számának, részben a vizsgázók alaposabb felkészültségének köszönhető.

A vizsgázók szóbeli teljesítményének eloszlása nem követi a normális eloszlást. A szóbeli felelet során kevesen érnek el minimális pontszámot, a görbe két végpontja között lassú emelkedés figyelhető meg, a legtöbben kimagasló, 90-100% közötti teljesítményt érnek el. A két év szóbeli vizsgáinak az eloszlása között az egyetlen lényeges különbség, hogy míg 2005-ben (3.2. ábra) nem volt olyan vizsgázó, aki a szóbeli vizsgájára 10% alatti pontszámot kapott volna, ezzel szemben 2006-ban a vizsgázók 2%-a nem érte el a minimális 10%-ot, emiatt a vizsgájuk eredménye elégtelen lett. A szóbeli vizsga tapasztalatai alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy jobbak az eredmények az internet, elektronikus levelezés, az operációs rendszerrel kapcsolatos témakörben, gyengébb feleletek születnek a hardveres ismeretek és a könyvtárismeret témakörökben.



3.1. ábra. A 2005. és 2006. évi középszintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a gyakorlati vizsgán



3.2. ábra. A 2005. és 2006. évi középszintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a szóbeli vizsgán

3.3. A KÖZÉPSZINTŰ GYAKORLATI VIZSGA TÉMAKÖREIBEN ELÉRT EREDMÉNYEK

A gyakorlati feladatsor egészére vonatkozóan 2005-ben 52,18%-os, 2006-ban pedig 56,87%-os teljesítményt értek el a vizsgázók (3.3. táblázat). Az átlagos eredmény kis mértékű emelkedését az érettségizők alaposabb felkészültsége és a könnyebb feladatsor együttes hatása eredményezhette.

A legjobb teljesítményt a prezentáció és grafika, a leggyengébb eredményt pedig az adatbázis-kezelés témakörben érték el a vizsgázók mindkét évben. Látványos javulás figyelhető meg a szövegszerkesztés, illetve az adatbázis-kezelés témakörökben, ugyanakkor gyengébb lett a teljesítmény a táblázat és a weblap készítésekor.

3.3. táblázat. A 2005. (N=18569) és 2006. (N=22331) évi témakörök átlageredményei

	Szöveg- szerkesztés	Prezentáció és grafika	Weblap- készítés	Táblázat- kezelés	Adatbázis- kezelés	Összes
Max. (pont)	40	15	15	30	20	120
2005. átlag (%)	53,28	82,24	52,83	53,22	25,41	52,18
2006. átlag (%)	78,68	80,83	45,07	35,13	36,71	56,87

A változó eredmények okai egyrészt a tanulók felkészültségében, másrészt a feladatok változó nehézségében, megszokottságában vagy éppen a kreatív, újszerű elemek megjelenésében keresendők. A 2006. évi szövegszerkesztési feladat könnyebb volt, mert sokkal inkább alkalmazkodott az iskolában begyakorolt típusfeladatokhoz, míg a 2005. évi feladat egy szokatlan, fekvő formátumú feladat elkészítését várta el a tanulóktól. A táblázatkezelési feladat 2006-ban a szám és szöveg típusú adatokon kívül dátum típusú adatokat is tartalmazott, a feladat szövegének megértése, a megoldás számítástechnikai eszközre való átkonvertálása, a megfelelő képlet kitalálása gondot okozhatott a vizsgázóknak. Az adatbázis-kezelés a legtöbb tanuló részére új témakörként jelent meg, ezért itt kisebb mértékű fejlődést figyelhetünk meg, de a teljesítmények javulása egyben azt is igazolja, hogy a tanárok egyre eredményesebben készítik fel a diákokat erre a feladatra is.

3.3.1. SZÖVEGSZERKESZTÉS

A vizsgakövetelmény elemei közül a 2005. és 2006. évi feladatok megoldása közben a választott szövegszerkesztő program alkalmazásakor a munkakörnyezet beállítását követően az alábbi műveleteket kellett elvégezni: dokumentum megnyitása, mentése, szöveg bevitele (gépeléssel és szöveg formátumú nyersállomány beillesztésével), szöveg javítása, karakterek és bekezdések formázása, bekezdések felsorolássá alakítása, tabulátorok készítése, táblázat létrehozása és formázása, objektumok beillesztése és formázása, szövegrészek másolása, oldal formázása.

A 2005. évi vizsgán egy színházi plakát elkészítése volt a feladat a rendelkezésre álló forrásállomány és minta segítségével. A feladatban egy négy oszlopból, egy sorból álló táblázat első cellájában kellett létrehozni a minta szövegét, majd a szövegrészt át kellett másolni a táblázat negyedik cellájába is. A feladat jó példája annak, hogy a megoldás előtt érdemes elolvasni a teljes szöveget, mert azoknak, akik az első utasítást követően azonnal elkezdték a munkát, a feladat leírásában nem szereplő eljárások alkalmazásával rendezhették a dokumentumot a végső kívánt formátumúra, míg azoknak, akik a teljes feladatot ismerték, elegendő volt a célnak megfelelő eljárásokat alkalmazni. Ebben a feladatban például a feladatleírás harmadik pontjában derült ki az az információ, hogy a mintán látható szöveget a táblázat első cellájában kell elhelyezni, ezért az első feladat nem a nyersszöveg beillesztése, hanem az oldal tájolásának a megváltoztatása majd egy táblázat beszúrása volt.

A 2006. évi vizsgán egy minta és a hozzá tartozó utasítások alapján egy dokumentum létrehozása volt a feladat. A dokumentum teljes szövegét gépeléssel és egy nyersállomány beillesztésével lehetett előállítani, a feladat szövegében az alábbi műveletek elvégzésére vonatkozó utasításokat találtak a tanulók: karakterek és bekezdések formázása, felsorolás létrehozása a megadott bekezdésekből, kép beillesztése, méretezése, szegélyezése, táblázat beil-

lesztése, szegélyezése, kitöltése mintázattal, szöveg formátumú állomány tartalmának beillesztése egy táblázat celláiba, szöveg másolása, cellák egyesítése, szövegrány változtatása.

A szövegszerkesztés témakörben a körlevél készítése is vizsgakövetelmény. Ez a feladattípus 2006-ban, a februári vizsgán jelent meg. A törzsdokumentum elkészítésekor a vizsgakövetelményben szereplő elemek szerepeltek, de a feladatban szükség volt az adatforrás megnyitására, a mezőnevek beillesztésére, az adatforrás és a törzsdokumentum egyesítésére, a kész dokumentumok mentésére is.

A szövegszerkesztési feladatok leírásában megjelennek olyan utasítások (pl. nyisson, mentse el, formázza meg, ritkítsa meg, kezdődjön beljebb, másolja, igazítsa, szúrja be, növelje meg), amelyek megegyeznek annak a menüpontnak, nyomógombnak a nevével, amelyet a művelet végrehajtásakor alkalmazni kell, ezért az ilyen típusú utasításokat könnyebb végrehajtani. Azok az utasítások, amelyek nem nevezik meg pontosan az elvégzendő műveletet (pl. készítsen el, helyezze el, illessze be, alakítsa, változtassa meg, állítsa be, lássa el, ügyeljen), ezért a vizsgázónak kell kitalálnia az alkalmazandó menüpontot, jobban igénylik a kreativitás, a problémamegoldási készség aktiválását.

A vizsgafeladatok minden évben tartalmazzák a vizsgakövetelményben szereplő elemek többségét, ezért a feladatok során elvégzendő műveletekre alaposan fel lehet készülni. A szövegszerkesztés témakörben a 2006. évi eredmény 25,4%-kal jobb, mint az előző évi, ennek oka elsősorban az, hogy 2005-ben a vizsgázóknak egy szokatlan formátumú dokumentumot kellett előállítaniuk, amely sok vizsgázó számára jelentett problémát, ezért ebben a témakörben gyengébb eredményt értek el. A szövegszerkesztési feladat az érettségi feladatsor legkönnyebb része, a program alkalmazása ma már alapvető igényként jelentkezik az élet minden területén, ezért rutinszerű használata napjainkban alapvető követelménnyé vált.

3.3.2. TÁBLÁZATKEZELÉS

A táblázatkezelési feladatokban a vizsgakövetelményben szereplő elemek közül az alábbiak szerepeltek: adatok bevitele, egyszerű szöveges állomány táblázattá konvertálása, a táblázat mentése adott néven, különböző adattípusok használata (szöveg, szám, dátum), egyéni számformátumok beállítása, képletek, függvények alkalmazása, a táblázat adatainak rendezése megadott szempont szerint, hivatkozás használata munkalapon belül, karakterek és cellák formázása, szegélyezése, oldalbeállítás, diagramtípus kiválasztása, diagram szerkesztése, módosítása. A követelményrendszer szerint az is elvárás, hogy a vizsgázó legyen képes egy szöveges dokumentum alapján táblázatot tervezni, azonban ennek a típusfeladatnak az érettségi feladatok között való megjelenése az értékelési technikák fejlesztését igényelné.

A 2005. évi táblázatkezelés témakörben az egyes megyékben termelt gyümölcsfajták adataival való számolás volt a feladat. A vizsgázók a megoldás során egy txt formátumú szöveges állomány konvertálásával kapott táblázat adatai alapján az egyes megyék, illetve az egész ország gyümölcstermését függvénnyel összegezték, majd képlettel kiszámították, hogy az országban termelt gyümölcsmennyiség hány százalékát termelik az egyes megyék, végül a százalékos értékek alapján kiválaszthatták és elkészítették a megfelelő diagramtípust. Egy segédtáblázatban hivatkozással jelenítették meg a gyümölcsök nevét, az egyes gyümölcsfajtákból termelt legnagyobb mennyiséget, és annak a megyének a nevét, ahol a legtöbb gyümölcs termelt. A táblázatot a leírások alapján egy minta segítségével formázták. A minta a táblázatnak csak egy részletét tartalmazta, de a kép sokat segíthetett a feladat értelmezésében.

A 2006. évi táblázatkezelési feladatban egy tabulátorokkal tagolt szövegállományból kellett olyan táblázatot létrehozni, amely gyógynövények nevét, gyűjtendő részét és gyűjtési időszakának az adatait tartalmazta. A feladat az alábbi műveletek elvégzését igényelte: adatok beolvasása szöveges állományból, karakterek formázása, képletek meghatározása cellahivatkozások alkalmazásával, függvények alkalmazása, táblázat adatainak rendezése, cellatartomány szegélyezése, oszlopszélesség változtatása, nyomtatási kép beállítása úgy, hogy a

nyomtatás egy oldalra elérjen, előfej készítése szöveg és dátum beillesztésével. Legutolsó feladatként végül a táblázat eredeti adatai és a feladat megoldása közben számított adatok alapján elkészíthető, megadott típusú diagram készítését és formázását kérték a vizsgázóktól.

A táblázatkezelési részfeladatok néhány elemi lépésből álló műveletek elvégzését igényelték, erre utalnak azok a mondatok, amelyekben a „töltse be, állítson be, szűrjön be, számítsa ki, rendezze, jelenítse meg, adja meg, készítsen, állapítsa meg, határozza meg” típusú utasítások szerepelnek. A program legfontosabb funkciói a számítások végzése, képletek, függvények alkalmazása, de emellett lehetőséget nyújt az adatok esztétikus megjelenítésére is. Az érettségi feladatsorokban a formázás a maximális 30 pontból legfeljebb 4-5 pontot érhet. Könnyebb a formázás megvalósítása akkor, ha az utasítás a konkrét elvégzendő művelet nevét is tartalmazza, nehezebb viszont abban az esetben, ha a vizsgázónak a minta alapján kell kitárlnia a szükséges formázásokat és azok hatókörét.

A táblázatkezelési feladatban egyes részfeladatok szükségszerűen kapcsolódnak egymáshoz, azaz az egyik részfeladat eredményét fel kell használni egy másik részfeladat megoldásakor, ezért a feladat bevezetője felhívja a vizsgázó figyelmét arra, hogy ha egy előző részfeladatot nem sikerült megoldania, akkor írjon be a cellába hasonló típusú adatot, és azzal dolgozzon tovább, mert akkor kaphat pontot az adott részfeladatra is. Erre azokban a részfeladatokban is fel lehetne hívni a vizsgázó figyelmét, ahol az előzőleg kiszámított adatokra szükség lenne.

2006-ban a táblázatkezelés témakörben a vizsgázók 18,09%-kal gyengébb eredményt értek el az előző évi eredményhez képest, a gyengébb eredményt a feladat újszerűsége mellett az okozhatta, hogy 2006-ban több számítást és kevesebb formázást igényelt a feladat megoldása, és ez nehezítette a feladat megoldását.

3.3.3. ADATBÁZIS-KEZELÉS

Az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatok a vizsgakövetelmény szerint az alábbi műveletek elvégzését mérték: adatokat tartalmazó állomány importálása, adatbázis készítése és mentése a megadott néven, megadott szerkezetű adattábla létrehozása és mentése a megadott néven, kulcs létrehozása, kiválasztása, a mezőknek megfelelő adattípusok alkalmazása, az adattípusokkal végezhető műveletek, adott feltételeknek megfelelő rekordok megjelenítése, a szükséges mezők kiválasztása, az adattáblából származó információk megjelenítése, jelenítés, űrlap készítése.

2005-ben egy tabulátorokkal tagolt szöveges állomány adatainak egy adott nevű adattáblába importálása volt a feladat, az importálás során a táblát egy olyan egyedi azonosítóval bővíthették, amely elsődleges kulcsnak is alkalmas volt. Az adattábla adataiból három választó lekérdezés, egy frissítő (módosító) lekérdezés és egy jelentés készítése eredményezhetett pontokat a vizsgázóknak. Az első lekérdezést az utasítások követésével egyszerűen lehetett kódolni a programnak megfelelő utasításokra, de a többi lekérdezés kódolásához már az adatbázis-kezelő program alaposabb ismeretére volt szükség. Így például a vizsgázóknak ismerniük kellett, hogy a típusonkénti megjelenítés az összesítés funkció bekapcsolását és a Group by kiválasztását, az események számának a kiíratása a Count függvény használatát igényli, valamint azt is, hogy hogyan lehet logikai művelettel kódolni a februári dátumokat. Mindezek olyan műveletek, amelyekre a vizsgázó nem tudja megkeresni a vizsgán a megoldást, ha előtte nem végzett hasonló műveleteket a felkészüléskor. Az értékelés során minden lekérdezés esetében külön pont járt a helyes mentésért és a szükséges mezők kiválasztásáért.

2006-ban szöveges állományokban levő adatok importálásával egy olyan adatbázis létrehozása volt a feladat, amely két táblából állt. A vizsgázók a táblákban levő mezőkhöz a megadott adattípusokat társították, mindkét táblában megadták az elsődleges kulcsot, a két tábla között kapcsolatot teremtettek, majd a táblák adatai alapján öt lekérdezést és egy jelentést készítettek.

Az adatbázis-kezelő programok alkalmazásának alapvető feltétele az adattáblák elkészítése, amely az érettségi vizsgán szöveges állományok importálását jelenti. A vizsgán a legtöbb pontot a lekérdezésekkel lehet szerezni, de a feladatsorban előfordulhat jelentéskészítés is, amelynek hétköznapi szerepe is jelentős. A jelentés exportálásával az adatbázis-kezelő programokkal feldolgozott adatokat a kívánt csoportosításban, tetszőleges sorrendben, a programtól függetlenül, nyomtatható formában is megjeleníthetjük.

Az adatbázis létrehozása, az adattábla vagy adattáblák importálása egyszerű szöveges fájlból nélkülözhetetlen része a feladatnak, ezért ezek begyakorlása a vizsga sikerességének alapfeltétele. A lekérdezések általában egymástól függetlenek, de hangsúlyosan jelenik meg annak az igénye, hogy a vizsgázó ki tudja választani a feladat megoldásához szükséges mezőket, illetve a szöveggörnyezetből felismerje, melyik mező szerint kell rendeznie a rekordokat. A 2006. évi feladatsorban a jelentést nem az importált tábla, hanem egy előző részfeladatban elkészített jelentés alapján kellett létrehozni, ez azonban csökkentheti a helyes megoldások számát. Azok, akik a lekérdezést nem készítették el, hozzá sem kezdhettek a jelentés készítéséhez, ezért az adatbázis-kezelés témakör feladatainak elkészítésekor biztosítani kellene a lekérdezéseket és a jelentéseket tartalmazó részfeladatok egymástól való függetlenségét.

Az adatbázis-kezelés témakörben 2006-ban a vizsgázók 11,3%-kal jobb eredményt értek el, mint 2005-ben. Ez elsősorban annak tulajdonítható, hogy 2005-ben az adatbázis-kezelés témakör tanítása még sok intézményben újszerű feladat volt, a mintafeladatok, képzések segítségével azonban ebben a témakörben látványos fejlődés indult el. Az eredmények szerint mindkét évben az adatbázis létrehozása volt a legkönnyebb, 2005-ben az egyedi azonosító létrehozása, 2006-ban pedig a kulcsok beállítása volt a legnehezebb feladat. A 2005. évi vizsgafeladatban egy adattáblával, a 2006. évi vizsgán már két adattáblából álló adatbázissal kellett műveleteket végezni, ez azonban a többség részére nem okozhatott nehézséget, hiszen az átlageredmény jelentős mértékben javult. Mivel a vizsgakövetelményben az adattábla használata egyes számban szerepel, ezért feltétlenül szükséges a vizsgakövetelmény módosítása, kiegészítése, mert mindenki számára egyértelművé kell tenni azt, hogy a vizsgán több adattáblából álló adatbázis használata is követelmény.

3.3.4. WEBLAPKÉSZÍTÉS

A weblapkészítési feladatok az érettségi követelményekben szereplő elemek közül az alábbiakat mérték: szöveg átalakítása címsorrá, háttérszín beállítása a szín neve, illetve kódja alapján, háttérkép beállítása, szöveg beillesztése egy forrásállományból, karakterek méretezése, bekezdések igazítása, táblázat létrehozása, szegélyezése, igazítása, hátterének beállítása, képek beillesztése, szegélyezése, igazítása, vonal beillesztése, méretezése, igazítása a lapon, hivatkozások létrehozása szöveghez, illetve képhez, a link, az aktív link és a látogatott link színének megváltoztatása.

2005-ben a weblapkészítési feladatban két állományt kellett létrehozni szöveges és képállományok alkalmazásával kész minta és utasítások alapján. Külön utasításokban foglalták össze azokat a feladatokat, amelyek végrehajtására mindkét állomány szerkesztése közben szükség volt. Ezekről elkülönítve jelentek meg az egyes weblapok elkészítésére vonatkozó utasítások. Az utasítások időrendi sorrendben tartalmazták az elvégzendő tevékenységeket, a leírás abban is segítséget adott, hogy mikor melyik forrásállomány használata volt szükséges, bár ezek felhasználása a minta alapján is egyértelmű volt. Jól mérhette volna a problémamegoldást, ha az utasítás nem tartalmazza azt az információt, hogy a második honlapon a kép és a szöveg egy táblázat alkalmazásával kerülhet egymás mellé, hanem a vizsgázó találhatta volna ki a táblázat szerkesztésének szükségességét. A pontozás alapján derült ki, hogy akkor is jár pont a feladat megoldásáért, ha a tanuló csak az egyik oldalon állította be a háttér és a szöveg színét, valamint a keret címét. Mivel a háttér és szöveg színének a beállítása egy weblap készítésekor alapszintű feladatnak számít, ezért a közeljövőben szigorítható az értékelés azzal,

hogy a pontszám csak akkor járjon, ha a vizsgázó a feladatban szereplő összes elem esetében elvégezte a beállítást. A leírás szerint a böngésző keretén megjelenő cím változtatása is részfeladat volt, ezt a beállítást azonban csak a lap HTML kódjában lehet végrehajtani, ezért ehelyett érdemes lett volna olyan feladatot alkalmazni, amely a grafikus honlapszerkesztők menürendszerében is végrehajtható.

2006-ban a weblapkészítés során a vizsgázók két lapot hoztak létre, amelyekhez forrásként egy egyszerű szöveges állományban levő szöveget, jpg, illetve gif formátumú képeket és egy weblap formátumú (html kiterjesztésű) állományt kaptak. Az új lap létrehozását követően a szerkesztés során az alábbi műveletek elvégzése volt a feladat: háttérszín beállítása, egyes sorok címsorokká alakítása, böngésző címsorának módosítása, táblázat beillesztése, a forrásként megadott kép beillesztése a táblázat háttéréként, a táblázat tulajdonságainak, például a cellatávolság és a cellamargó méretének változtatása, kép beillesztése, szöveg beillesztése egy dokumentumból, szöveg linkké alakítása. Az előző állományhoz hasonló szerkezetű másik lapot félig készen kapták a vizsgázók, ennek szerkesztésekor az alábbi műveletek végzésére volt szükség: táblázat háttérszínének és a szöveg színének módosítása, kép beillesztése, szegélyezése, az elrendezés módosítása, szöveg beírása és linkké alakítása, a link, az aktív link és a látogatott link színeinek módosítása, kép beillesztése a szöveggel egy sorba. Végül mindkét lap utolsó sorában egy-egy olyan link készítését kérte a feladat, amely a másik lapra hivatkozott.

A vizsgázók a weblapkészítés témakörben 2006-ban 7,76%-kal gyengébb eredményt értek el. Ennek oka például az lehet, hogy 2005-ben egy-egy műveletet többször, a készítendő két weblap mindegyikével el kellett végezni, de értékeléskor az is pontot kapott, aki legalább az egyik lapon elvégezte az adott formázást, 2006-ban azonban minden egyes pont csak a megadott, különböző műveletek elvégzése esetében járt. Ugyanígy nehezítette a feladatot az is, hogy míg 2005-ben már egy-egy elemi művelet elvégzéséért is pontot szerezhettek a vizsgázók, addig a 2006-os érettségien csak több elemi művelet együttes elvégzéséért lehetett ponthoz jutni.

Mivel a követelményrendszer weblapkészítésre vonatkozó részében található utasítások variálása nem teszi lehetővé változatos feladatok készítését, ezért szükségesnek látszik a követelményrendszer pontosítása, bővítése, fejlesztése.

3.3.5. PREZENTÁCIÓ ÉS GRAFIKA

A feladat a vizsgakövetelmény elemei közül az alábbiakat mérte: állomány mentése a programnak megfelelő formátumban, a megadott néven, egy adott kép vagy egy adott szín beállítása a dia háttéréként, karakterek és bekezdések formázása, felsorolás készítése, kép vagy alakzat beillesztése, formázása, méretének arányos változtatása, táblázat beillesztése, formázása, vetítési paraméterek beállítása, áttűnések, egyéni animációk készítése.

A 2005. évi feladatban egy négy diából álló prezentáció létrehozása volt a feladat minta és leírás alapján. A prezentáció készítése során az alábbi műveletek végrehajtására került sor: szöveg beírása, formázása, alakzat beillesztése, másolása, kitöltése, szövegdoboz beillesztése, táblázat beszúrása, szegélyezése, kép beillesztése. A feladat egyszerűségét jelzi, hogy összesen négy utasításból állt, a feladatok egy része olyan műveletet is tartalmazott, amely a minta alapján is elvégezhető lett volna. A feladat témája az additív színkeverés volt, így készítés közben a vizsgázók hasznos információkat szerezhettek a témával kapcsolatban.

A 2006. évi feladatban a vizsgázóknak egy négy diából álló prezentációt kellett készíteniük képeket és szöveget tartalmazó forrásállományok segítségével. A prezentáció formázásakor az alábbi műveletek végrehajtására volt szükség: karakterek és bekezdések formázása, kép beillesztése háttérként, felsorolás készítése, képek beillesztése és méretük arányos változtatása, mozgatása, a vetítésre vonatkozó beállítások elvégzése, áttűnések, egyéni animációk létrehozása.

Az elkészítést könnyítette, hogy a feladat a leíráson kívül az elkészítendő diák mintaképeit is tartalmazta. A prezentációs feladathoz tartozó utasítások egy része, például a színekre, áttűnésekre, animációkra, méretekre vonatkozó utasítások kiegészítették a diákról készített képekről szerezhető információkat, ezért ezek megadása nélkülözhetetlen volt. Más részük azonban csak megerősítette a diákról készített képeken látható beállításokat, mert a feladat leírása ez utóbbi utasítások nélkül is egyértelmű lett volna. Az ehhez hasonló redundáns utasítások egy része a közeljövőben elhagyható.

A prezentációs feladat általában irányított típusú: kevés szöveg begépelésével és kész képállományok felhasználásával lehet előállítani a minta alapján a bemutató 3-4 diaképét. Mivel a témakör nemcsak a prezentáció, hanem a grafika témakörét is tartalmazza, ezért a közeljövőben olyan vizsgafeladat is elképzelhető, amelyben hangsúlyosabb szerepet kapnak a grafikai elemek.

A 2005. és 2006. évi teljesítmények közel azonos mértékűek, mindkét évben ebben a témakörben teljesítettek a legjobban a vizsgázók. 2006-ban mindössze 1,41%-kal értek el jobb eredményt a vizsgázók, bár ebben az évben az érettségi feladatban még újszerű feladatként jelent meg az áttűnés és az animáció beállítása.

3.4. A KÖZÉPSZINTŰ VIZSGA TANULSÁGAI

A vizsgázóknak a középszintű informatika vizsgán öt, egymástól független témakörben kell bizonyítani számítógépes feladatmegoldó képességeiket. A vizsga különböző nehézségű témakörei lehetőséget adnak a vizsgázóknak arra, hogy az általuk kiválasztott témakörökre hangsúlyosabban készüljenek.

A témakörök feladatsorai önmagukban zárt egységet képeznek, így egymástól függetlenül megoldhatók és értékelhetők, de az egyes feladatsorok alkalmazásakor a részfeladatok függetlenségére is törekedni kell. Bár a vizsgarendszer bevezetésekor szó volt arról, hogy egy témakörön belül a tudáselemek több kisebb feladattal is mérhetők, az eddig kialakult értékelési rendszerben minden témakörhöz egy-egy feladat tartozott. Ennek alkalmazását az érintettek kedvezően fogadták.

A középszintű érettségi vizsga objektivitását a vizsgafolyamat leírása, a vizsgakövetelmények, az érettségi feladatlap, valamint a javítási útmutató együttesen jól biztosítják.

A 2006. évi érdemjegyeket a 2005. évi vizsga érdemjegyeivel összehasonlítva megállapítható, hogy az elégtelenek és az elégségesek száma csökkent, a közepes, jó és jeles érdemjegyek száma nőtt. Az eredmények valószínűleg azért jobbak, mert a vizsgázók a felkészülés, gyakorlás során az előző évi feladatsorokat is használhatták.

A vizsgázók tudatosabb felkészültségére utal, hogy a 2005. évi vizsga eredményéhez képest 2006-ban a szövegszerkesztés témakörben 25%-kal, az adatbázis-kezelés témakörben 11%-kal javult a teljesítmény, és nőtt azoknak a száma is, akik ezekben a témakörökben bizonyítottan foglalkoztak a feladattal. Az alaposabb felkészültség azonban nem minden témakörben figyelhető meg. A táblázatkezelés témakörben 18%-kal, a weblapkészítés témakörben 7%-kal alacsonyabb a teljesítmény az előző évi eredményhez viszonyítva, és csökkent azoknak a száma is, akik elkezdték a feladatok megoldását. Az alacsonyabb teljesítmények oka valószínűleg a feladatok újszerűségében, változó nehézségében, a kreatív elemek megjelenésében, és abban keresendő, hogy a vizsgafeladatok megoldásához nem elegendő a számítástechnikai algoritmusok rutinszerű alkalmazása. A feladat szövegének megértése, értelmezése a sikeres megoldás alapfeltétele. A prezentáció és grafika témakörben nem változott jelentős mértékben a teljesítmény, és mindkét évben ebben a témakörben teljesítettek a legjobban a vizsgázók, azaz ezek a feladatok voltak a legkönnyebbek.

A középszintű feladatsorok az érettségi követelményrendszerben szereplő tudáselemek nagy részét tartalmazták. A követelményrendszerben található elemek konkrét, egyértelmű utasításokká konvertálása egyszerűbb, míg a követelmények problémamegoldó, kreatív fel-

adatként való megjelenítése és értékelése nehezebb feladat, de a feladatsorokban mindkét típus megjelenik. Az egyes témakörökben a különböző nehézségű feladattípusok aránya eltérő, a szövegszerkesztés, a prezentáció és a weblapkészítés témakörök feladatai több közvetlen utasítást tartalmaznak, ezeknek az utasításoknak egy része egy-egy menüpont alkalmazását vagy egy egyszerű formázási műveletet is jelenthet. A táblázatkezelés és az adatbázis-kezelés témakörök feladatsoraiban a megoldás egy-egy összetett algoritmus elvégzését igényli, ezért ezekben a témakörökben nagyobb szükség van a problémamegoldó gondolkodás alkalmazására. Az egyszerű, rutinműveletnek számító elemek megoldását általában más elemekkel együtt értékelik, ezért ezek elkészítése nem minden esetben jelent pontszámot a vizsgázó részére. A témakörre adható maximális pontszám miatt nem minden egyszerű tudáselem elvégzésére adható pont, ezért az egyszerűbb feladatok megoldása a közeljövőben a nehezebb műveletekre adható pontszámok feltételeként is tekinthetők.

Néhány részfeladat esetében gondot okozhat a feladat értelmezése és átalakítása informatikai utasításokra, a felkészüléskor tehát nemcsak a számítástechnikai algoritmusok megértésére és begyakorlására, hanem a szöveg értelmezésére, a feladat pontos megértésére és a leírásnak megfelelő végrehajtására is érdemes figyelmet fordítani.

A nemek közötti különbségek a résztvevők számában és teljesítményében is azonosíthatók a vizsgán. Az informatika iránt a fiúk nagyobb érdeklődést mutatnak. A középszintű vizsgán a fiúk száma a lányok számának közel kétszerese volt. A fiúk minden témakörben szignifikánsan jobb eredményt értek el.

3.5. AZ EMELT SZINTŰ VIZSGA

Az informatika emelt szintű vizsga gyakorlati és szóbeli vizsgarészből áll. A gyakorlati vizsga 240 perces, a szóbeli vizsga legfeljebb 20 perces, legalább 30 perces felkészülési idővel. A gyakorlati vizsgán négy témakörben 120 pont (3.4. táblázat), a szóbelin 30 pont szerezhető. A teljesítmények érdemjeggyé alakítása a többi tantárgyhoz hasonlóan történik, tehát 60% feletti teljesítményre már jelest lehet kapni (3.5. táblázat). Az emelt szintű vizsgákat az OKÉV által kijelölt intézményekben bonyolították le, a kóddal ellátott gyakorlati feladatok javítását az OKÉV által felkért tanárok végezték.

3.4. táblázat. Az emelt szintű informatika vizsga témakörei

Témakör	Pontszám
Szövegszerkesztés, prezentáció, grafika, weblapkészítés	30
Táblázatkezelés	15
Adatbázis-kezelés	30
Algoritmizálás, adatmodellezés	45
Összesen	120

3.5. táblázat. Az emelt szintű vizsga teljesítményeinek megfelelő érdemjegyek

Teljesítmény (%)	Érdemjegy
60-100	jeles (5)
47-59	jó (4)
33-46	közepes (3)
20-32	elégséges (2)
0-19	elégtelen (1)

A 2005. évi májusi-júniusi emelt szintű vizsgán 679 fő, a 2006. évi tavaszi vizsgán 1589 fő vett részt, azaz a vizsgázók száma emelt szinten egy év alatt 134%-kal nőtt. 2006-ban a vizsgázók 92,2%-a fiú, 7,8%-a lány volt, ez az arány jól tükrözi azt, hogy a nehezebb infor-

matikai feladatok, és azon belül a programozás elsősorban a fiúk számára jelent kihívást. Ők lesznek azok, akik olyan állásokat tölthetnek majd be, amelyek magas szintű informatikai alkalmazások kezelésével kapcsolatosak.

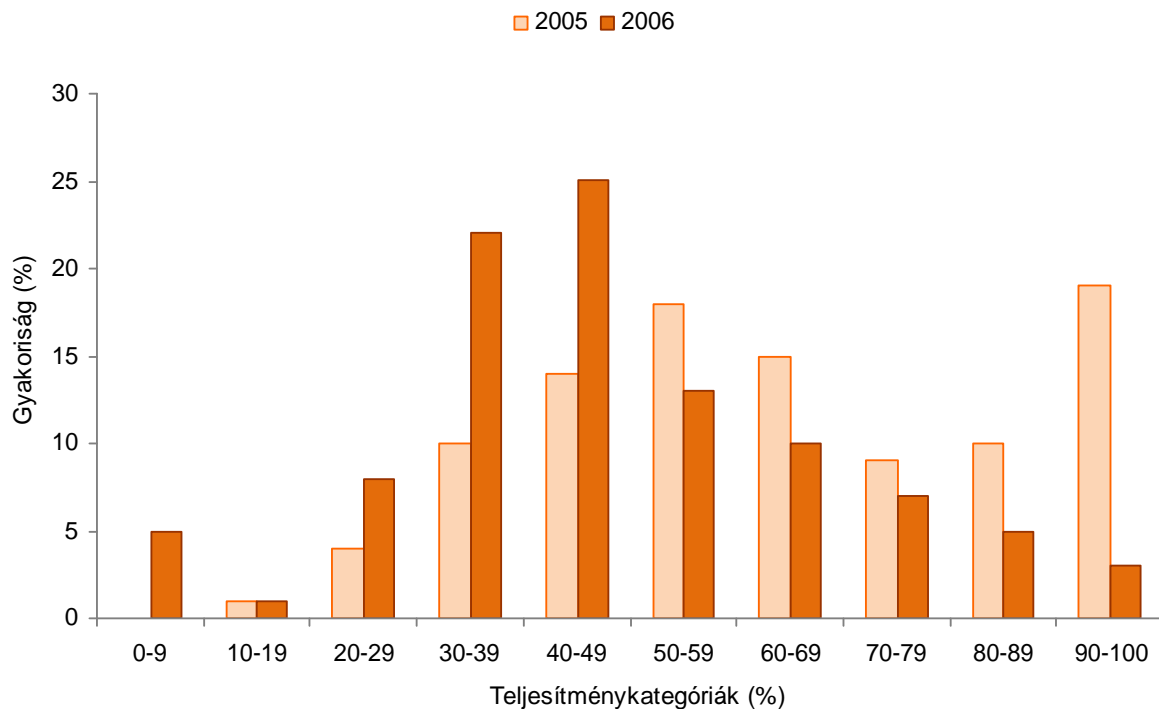
Az emelt szinten érettségizők a vizsga típusa szerint rendes, szintemelő, kiegészítő, előrehozott, ismétlő, illetve javító vizsgát tettek. A vizsgázók többsége ezen a szinten is *rendes* érettségit tett, de sokan tettek (pl. 2006-ban 292 fő, azaz a vizsgázók 18%-a) *szintemelő* vizsgát, amely a középszinten sikeresen befejezett érettségi vizsga első alkalommal történő megismétlését jelenti az emelt szintű vizsgán. *Kiegészítő* vizsgát azok tettek, akik a sikeresen befejezett érettségi vizsga után tették le ezt a vizsgát, mert az érettségi bizonyítványukban nem szerepelt az informatika vizsgatárgyként. Erre például azoknak volt szüksége, akik már leérettségiztek, de olyan felsőfokú intézménybe adták be a jelentkezésüket, ahol felvételi követelmény volt az emelt szintű informatika érettségi vizsga.

Bár a pontszámok 80%-át a gyakorlati vizsga eredménye szolgáltatja, a szóbeli vizsgán szerezhető pontokkal is lehet még a várható érdemjegyen változtatni. A két vizsgarész egymástól független, a szóbeli részen vizsgáztató tanárok nem ismerhetik a vizsgázók gyakorlati vizsgán szerzett pontszámait. A szóbeli vizsgarészen a feleletet négyféle szempont szerint értékeli, a 2006. évi adatok szerint a *logikai felépítés* (69%), a *kifejezőképesség* (70%) és a *tartalmi felépítés* (67,2%) szerinti értékelés eredményei között nincs nagy különbség, ezeknél azonban jobb eredmények születtek a *kommunikáció* (74,9%) értékelésekor, amelynek során a vizsga közben feltett kérdésekre adott válaszokat értékeli.

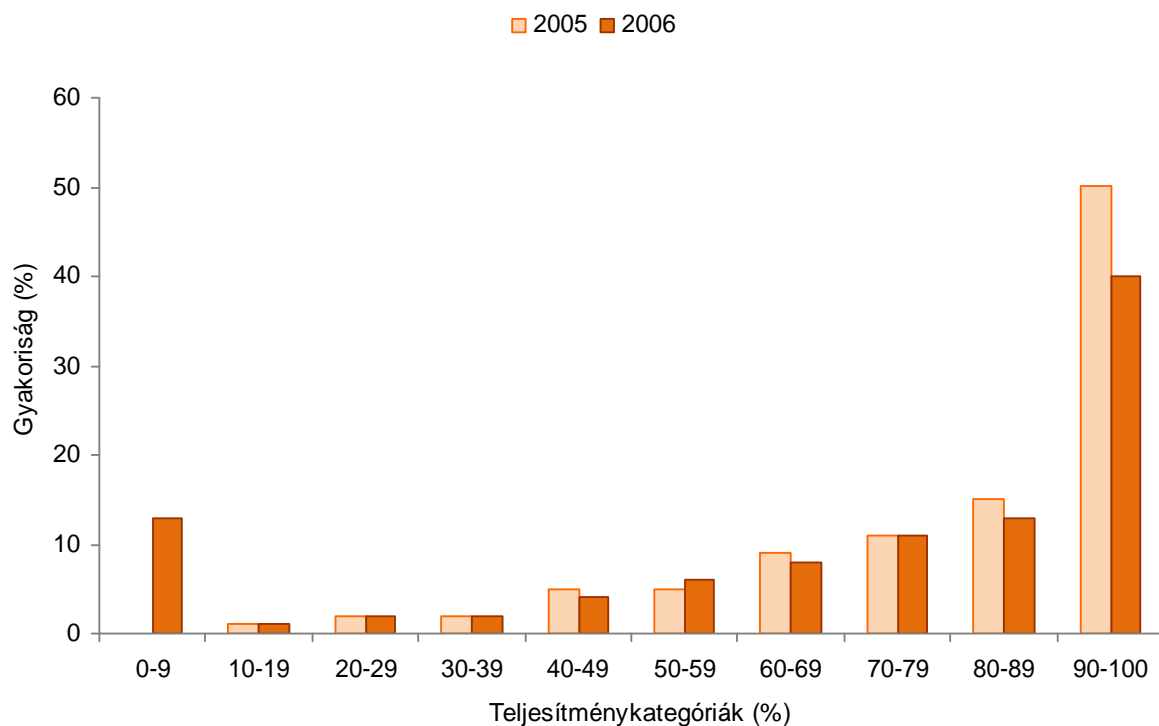
3.5.1. AZ EMELT SZINTŰ VIZSGÁRA VONATKOZÓ TELJESÍTMÉNYMUTATÓK

A teljesítmények eloszlásának vizsgálatával pontosabb képet kapunk a vizsgázók tudásáról. A gyakorlati vizsgarész teljesítményeinek eloszlását ábrázoló diagramról megállapítható, hogy 2005-ben (3.3. ábra) az eloszlás bimodális volt, amely azt jelzi, hogy a vizsgázók jól elkülöníthetően kétféle csoportot alkottak, a felső harmadba csak azok kerültek be, akik minden témakörben, így az algoritmizálásban is jól teljesítettek. 2006-ban az emelt szinten vizsgázók többsége a gyakorlati vizsgán 30-59% közötti eredményt ért el. A vizsgázók 5%-a 10% alatti, további 1%-uk 10-19% közötti teljesítményt ért el, és összesen 36%-uk nem érte el a 40%-os eredményt.

A szóbeli vizsgán nyújtott teljesítmények eloszlása eltérő képet mutat a gyakorlati vizsga teljesítményeinek eloszlásához képest. A szóbeli vizsga értékelési szempontjai alapján végzett pontozás eredménye alapján kirajzolt diagram (a középszintű vizsga szóbeli részének az eloszlásához hasonlóan) nem a normális eloszlás alakját követi. 2005-ben (3.4. ábra) a vizsgázók 50%-a érte el a legmagasabb, 90-100% közötti eredményt, és mindössze 10%-uk teljesített 50% alatt. 2006-ban már egyenletesebb az eloszlás, a 10% és 89% közötti teljesítményt elérték száma egyenletesen növekszik, a vizsgázók 40%-a kapott magas, 27-30 közötti pontszámot ezen a vizsgarészen. Azok, akik a gyakorlati vizsgán alacsony pontszámot értek el, a szóbelin már valószínűleg nem is vettek részt, így a szóbeli vizsgarészen a vizsgázók 13%-a teljesített 10% alatt (ez 205 főt jelent, akik közül 202 fő 0 pontot ért el). Össességében ezek az adatok azt jelentik, hogy 2006-ban az emelt szintű vizsgán olyan tanulók is részt vettek, akik nem készültek fel alaposan a vizsgára.



3.3. ábra. A 2005. és 2006. évi emelt szintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a gyakorlati vizsgán



3.4. ábra. A 2005. és 2006. évi emelt szintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a szóbeli vizsgán

3.6. AZ EMELT SZINTŰ VIZSGA GYAKORLATI TÉMAKÖREIBEN ELÉRT EREDMÉNYEK

2005-ben az emelt szintű gyakorlati vizsgán az átlagos teljesítmény 62,8%, 2006-ban 47,6% volt (3.6. táblázat). Mindkét évben az átlagtól magasabb az eredmény a dokumentum-készítés, és az átlagtól alacsonyabb az eredmény az algoritmizálás témakörben, ugyanakkor

2005-ben az adatbázis-kezelés, 2006-ban pedig a táblázatkezelés témakörben mérhető az átlagtól jobb eredmény.

2006-ban az előző év eredményéhez képest a dokumentumkészítés és a táblázatkezelés témakörökben kis mértékű, míg az algoritmizálás és az adatbázis-kezelés témakörökben a teljesítmények nagyobb mértékű csökkenését figyelhetjük meg. A különböző teljesítmények kétféle okra vezethetők vissza, egyrészt a vizsgázók alacsonyabb szintű felkészültségével (mely valószínűleg a jelentős létszámnövekedésnek (is) köszönhető), másrészt a feladatsorok, elsősorban az adatbázis-kezelési és a programozási feladatsor nehézségével magyarázható.

3.6. táblázat. A 2005. és a 2006. évi emelt szintű témakörök eredményeinek alapstatisztikája
(2005: N=679, 2006: N=1589)

	Szövegszerkesztés, prezentáció, grafika, weblapkészítés	Táblázatkezelés	Adatbázis-kezelés	Algoritmizálás, adat- modellezés	Összes
Max. (pont)	30	15	30	45	120
2005. átlag (%)	85,34	56,15	72,07	40,70	62,80
2006. átlag (%)	81,07	55,46	44,10	24,99	47,60

3.6.1. SZÖVEGSZERKESZTÉS, PREZENTÁCIÓ, GRAFIKA, WEBLAPKÉSZÍTÉS

Emelt szinten a dokumentumkészítési feladat magában foglalja a szövegszerkesztő, bemutatókészítő, grafikai, illetve honlapszerkesztő programok használatát. A 2005 májusi vizsgán honlapszerkesztő és grafikai, a 2005 októberi vizsgán prezentációkészítő, grafikai és szövegszerkesztő, a 2006 februári vizsgán szövegszerkesztő és grafikai, a 2006 májusi vizsgán szövegszerkesztő, a 2006 októberi vizsgán pedig szövegszerkesztő és weblapkészítő programok használatával lehetett a kitűzött feladatokat elkészíteni.

A 2005 májusi vizsgán a feladat képeket és szöveget tartalmazó forrásállományok segítségével egy olyan weboldal létrehozása volt, amely egy mobiltelefon jellemzőit mutatta be. A weboldal létrehozásakor a telefon kiszínezett képének egy táblázatban való elhelyezése és a forrásállomány szövegének, majd a szükséges formázások után a telefon képének linkké alakítása is pontot érő feladat volt. A feladat elkészítését a minta mellett egyértelmű utasítások segítették, így a feladat megértése és megoldása nem okozhatott problémát.

A 2006 májusi vizsgán egy három oldalas dokumentum előállítását volt a feladat, minta és utasítások alapján, forrásállományok felhasználásával. A dokumentumot az alábbi műveletek elvégzésével lehetett elkészíteni: szöveg beillesztése egy egyszerű szöveges állományból, karakterek és bekezdések formázása, keresés, képek, táblázat, szövegdoboz, alakzat beszúrása, formázása, oldalbeállítás, automatikus elválasztás beállítása.

Az emelt szintű dokumentumkészítés közben alkalmazandó műveletek a vizsgakövetelmény középszintre vonatkozó részénél találhatóak meg. Az emelt szintű vizsgafeladatokat a középszintű feladatoktól a műveletek nehézsége, a menüpontok alkalmazásának mélysége, a programok komplex alkalmazása különbözteti meg, de a közeljövőben szükséges lehet a közép- és az emelt szintű követelmények megkülönböztetése is.

Emelt szinten a dokumentumkészítés témakörben a vizsgázók 2006-ban 4,27%-kal gyengébben teljesítettek, de mindkét évben ebben a témakörben született a legjobb átlageredmény. A 2006. évi gyengébb eredmény egyik oka az lehet, hogy a szövegszerkesztési feladat megoldása közben egy 19 részfeladatból álló feladatsor több lépésből álló utasításait kellett követni, míg 2005-ben a feladat leírása csak 13, rövidebb, egyszerűbb utasítást tartalmazott. A 2005. évi jobb eredmény következhetett abból is, hogy az emelt szintre jelentkező vizsgázók többsége a weblapkészítésben magas szintű készségekkel rendelkezik.

3.6.2. TÁBLÁZATKEZELÉS

A táblázatkezelési vizsgafeladatok a követelmények alapján az alábbi műveletek elvégzését mérték: táblázat mentése, adatok bevitele, szöveg, szám, dátum típusú adatok használata, képletek, függvények alkalmazása, relatív, abszolút és vegyes hivatkozások használata, karakterek és cellák formázása (pl. igazítás, szegélyezés, mintázat), adatok szűrése, rendezése.

A 2005. évi táblázatkezelési vizsgafeladatban egy szöveges állományban levő adatok beolvasását követően kellett kiszámítani egy túra résztvevőinek az életkorát, és a kor szerint, illetve egyéb jogosultság alapján járó utazási kedvezményeket. A feladatban szükség volt bizonyos adatok kigyűjtésére, de a javítás során csak a szűrés eredményességét lehetett értékelni, nem volt lehetőség annak ellenőrzésére, hogy a vizsgázó valóban alkalmazta-e az autoszűrőt vagy az irányított szűrőt, esetleg egyszerűen csak átmásolta a szükséges adatokat a másik munkalapra. A kigyűjtött adatokat végül kor szerint kellett rendezni úgy, hogy a legfiatalabbal kezdődjön a felsorolás, azaz az adatok a születési dátum szerint csökkenő sorrendben jelentek meg. A rendezési feladat jól mérte a vizsgázók problémamegoldási képességét is, mert a megoldást nem lehetett az utasítás alapján mechanikusan elvégezni, a feladat szövegét a programmal végrehajtható parancsokra kellett átalakítani. Az egyszerűbb statisztikai, logikai függvények, képletek alkalmazásáért abban az esetben is egy pont járt, ha az értéket több cellában is kiszámították. A bonyolultabb vagy egymásba ágyazott függvények használatáért általában két pontot szerezhettek a vizsgázók. Az eredmény megjelenítéskor szükség volt a függvényértékek kerekítésére is, amelyet el lehet végezni a formázás eszköztár „Tizedeshelyek csökkentése” ikonjával és függvénnyel is. A vizsgázók ebben a részfeladatban érték el a legalacsonyabb részteljesítményt, amelynek egyik oka az lehet, hogy bár a feladat konkrétan nem tett utalást a függvény alkalmazásának szükségére, a javítási útmutató alapján azonban csak azok szerezhettek pontot a kerekítésért, akik a megfelelő függvényt alkalmazták. A feladat négy formázási művelet elvégzését is igényelte, de a formázás részleges elvégzése esetén nem szerezhettek pontot a vizsgázók, mert csak több formázási művelet együttes elvégzése esetén járt a pont.

A 2006. évi táblázatkezelési témakörben egy 12 részfeladatból álló matematikai probléma megoldása volt a cél. A helyes megoldás közben az adatok feltöltésére, az A oszlopban levő számok és a B1, C1, D1 cellákban levő számok osztásának a maradékát kiírató, vegyes hivatkozást tartalmazó másolható függvény alkalmazására, majd egy segédtáblázatban tetszőlegesen begépelte számok esetében a maradékokat megjelenítő keresőfüggvény alkalmazására volt szükség. A képlet másolhatósága érdekében függvények egymásba ágyazására is szükség volt. A leggyengébb átlageredményt abban a feladatban érték el a vizsgázók, amelyben keresőfüggvény alkalmazása volt a feladat. Az összetett feladat megoldása közben a helyesen gondolkodók először három számjegyből egy háromjegyű számot alkottak, majd egy segédtáblázatban megkeresték ezt a háromjegyű számot, végül eredményként a segédtáblázat első oszlopában levő értéket jelenítették meg. A feladat egyszerű karakter- és cellaformázásokat is tartalmazott. A feladat megértése és megoldása során szükség volt a matematikai problémamegoldó készség aktivizálására is. A formázási feladatokban magas (86-98% közötti), míg a függvények alkalmazásában közepes (47%-os) átlagteljesítményt értek el a vizsgázók, a legbonyolultabb, formális matematikai művelet alkalmazását igénylő feladatot azonban csak gyenge (10%-os) átlagteljesítménnyel oldották meg.

A táblázatkezelési feladat megoldása emelt szinten elsősorban az összetettebb feladatok megoldását igényli. A formázás minimális szerepet kap, a sikeres megoldás és a jó teljesítmény elérése érdekében nélkülözhetetlen a probléma megértése, a táblázatkezelő program funkcióinak alapos ismerete, az egyszerű függvények mellett a több argumentumú függvények egymásba ágyazásának a használata.

A 2005. és 2006. évi vizsgán a táblázatkezelés témakörben a vizsgázók közel azonos átlageredményt értek el. 2005-ben a feladat egy életszerű probléma, míg 2006-ban egy matema-

tikai feladvány megoldását igényelte. A feladatokban a formázás megvalósításakor és az egyszerűbb függvények kivitelezésekor jobb, míg az összetett függvények alkalmazásakor gyengébb eredményt értek el a vizsgázók.

3.6.3. ADATBÁZIS-KEZELÉS

Az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatok a vizsgakövetelmény szerint az alábbi műveletek elvégzését mérték: adatok importálása, adatbázis készítése és mentése, megadott szerkezetű adattábla létrehozása, kulcsmező kiválasztása, a mezőknek megfelelő adattípusok alkalmazása, az adattípusoknak megfelelő műveletek végzése, a táblák közötti kapcsolatok megtervezése, beállítása, adott feltételeknek megfelelő rekordok megjelenítése, a szükséges mezők kiválasztása, az adattáblából származó információk megjelenítése, lekérdező nyelv utasításainak alkalmazása, jelentés készítése.

A 2005. évi feladatban egy háromtáblás adatbázist kellett létrehozni, amely egy élelmszerűzet napi eladásait tartalmazta. Az adattáblákat egyszerű szöveges forrásállományok importálásával kellett létrehozni úgy, hogy importáláskor ne keletkezzenek új mezők. Az adattáblák felhasználásával nyolc lekérdezés készítése volt a feladat, ezekben csak a szükséges mezők jelenhettek meg. A lekérdezések értékelésekor külön pont járt a megfelelő mezőnevek kiválasztásáért, a feltételek megadásáért, a kapcsolat és a szükséges rendezés beállításáért. A lekérdezések között hangsúlyosabban jelent meg a számított mező használata és a csoportosító lekérdezés.

A 2006. évi feladatban egy három táblából álló adatbázis létrehozása volt a feladat szövegállományok importálásával. Az adattáblákban az elsődleges kulcsok megadását követően az adattáblák felhasználásával nyolc lekérdezés megalkotása volt a cél. A lekérdezések fokozatosan nehezedő sorrendben szerepeltek, az első két lekérdezés egy-egy tábla, a többi lekérdezés több tábla megfelelő mezőinek az alkalmazásával volt elkészíthető. A lekérdezésekben az alábbi műveletek végzése volt szükséges: rendezés egy vagy több mező szerint, egy mező szerint rendezett rekordok közül az első rekord megjelenítése, matematikai képlet alkalmazása, az egyes mezők szerinti csoportosítás, darabszám megállapítása, átlag kiszámítása, számított mező használata, allekérdezés készítése. Emelt szinten tehát elsősorban olyan lekérdezések szerepeltek, amelyekben képletet vagy kifejezést kellett megfelelő szintaktikai formában alkalmazni. A választó lekérdezéseken kívül ismerni kellett a frissítő és új táblát készítő lekérdezések létrehozásának módját is.

Emelt szinten az adatbázis-kezelés témakör jó lehetőséget biztosít a hétköznapi feladatok informatikai megvalósítására, kódolására. Az adatbázis szerkezetének kialakítása, az adattáblák készítése, a megfelelő adattípusok beállítása, a kapcsolatok kialakítása, a relációs adatbázissal kapcsolatos műveletek, a lekérdezések, jelentések feladatleírásnak megfelelő elkészítése alapos felkészülést, fejlett problémamegoldó képességet igényel. 2006-ban a legnehezebb feladat egy összetett, több táblás lekérdezés volt, amelyet allekérdezéssel lehetett megoldani, a lekérdezésnek arra kellett volna választ adni, hogy kik értek el az átlagnál jobb eredményt.

Az adatbázis-kezelés témakörben a 2006. évi vizsgán mintegy 28%-kal gyengébb eredményt értek el a vizsgázók, a gyengébb eredményt valószínűleg a lekérdezések nehezedő jellege okozhatta. Elképzelhető, hogy az eredményes megoldásban annak is szerepe volt, hogy az adattáblák közötti kapcsolatokat a 2005. évi feladatsorban egy ábra is szemléltette, míg a 2006. évi vizsgafeladatban a feladat megértését nem segítette ábra, és a feladat opcionális művelet elvégzését is kérte a vizsgázóktól („Ha a meglévő mezők nem alkalmasak azonosítónak, vegyen fel azonosító szerepű mezőt!”). 2005-ben az adott adattáblából a legdrágább áru kiválasztása volt a legnehezebb feladat, míg 2006-ban egy ehhez hasonló típusú lekérdezőt az átlagot megközelítő eredménnyel sikerült megoldaniuk a vizsgázóknak. Ez a jelenség azt is jól tükrözi, hogy a vizsgázók a felkészülés közben eredményesen használják fel az előző évek

vizsgafeladatait, de a megoldásokat más szöveggörnyezetben nem mindig képesek megfelelő módon adaptálni.

3.6.4. ALGORITMIZÁLÁS, ADATMODELLEZÉS

Az algoritmizálási témakörben követelmény, hogy a vizsgázó ismerje a struktogramot vagy a folyamatábrát és a mondatszerű algoritmus-leíró eszközt, tudjon programot tervezni, ismerjen egy programozási nyelvet, tudjon típusokat definiálni, változókat deklarálni, programszerkezeteket (szekvenciát, elágazást, ciklust) tervezni, eljárásokat írni, állományokkal adatbeviteli és -kiviteli műveleteket végezni. A vizsgán egy közepes nehézségű, de összetett feladatot kell megoldani a választott programnyelven.

2005-ben az algoritmizálási feladat első két részfeladatában öt lottószámot kellett növekvő sorrendbe rendezni és kiírni a képernyőre. A többi részfeladatban egy lottószámokat tartalmazó adatállomány feldolgozásával kellett műveleteket végezni. A részfeladatok megoldásához szükség volt az elemi programozási tételek alkalmazására, például az eldöntés, a kiválasztás, a megszámlálás tételek algoritmusának megfelelő programrészek készítésére, valamint az állomány megfelelő adatainak kiválasztására és bővítésére. A részfeladatok többsége egymástól független volt. A megoldást könnyítené, ha az összetartozó részfeladatok szövege egy részfeladaton belül jelenne meg, így a tanulók könnyebben kiválaszthatnák, hogy melyik megoldásával kívánnak foglalkozni.

2006-ban az algoritmizálási feladatban egy kémiai vonatkozású feladat algoritmusát kellett elkészíteni. A feladat egy rövid ismertetővel kezdődött, amelyben azokat a tudnivalókat ismerhették meg a vizsgázók, amelyeket a feladat megoldása érdekében a szakszöveggel kapcsolatban ismerniük kell. A feladat hat részből állt, az első részfeladatban például az egyes fehérjékre vonatkozó adatokat (fehérje neve, rövidítése, betűjele, az alkotó C, H, O, N, S atomok száma) kellett beolvasni, majd a beolvasott adatok alapján kellett kiszámolni az adott fehérje relatív molekulatömegét. A többi részfeladat során az alábbi műveletek végzésére volt szükség: számítások végzése, rendezési algoritmus alkalmazása, feltételvizsgálat végrehajtása, szöveg formátumú állományban levő adatok beolvasása, a fájlban levő adatok feldolgozása, az eredmény kiírása a képernyőre és egy egyszerű szöveg formátumú fájlba. Bár egyes feladatrészek hivatkoztak az előző feladat eredményeire, a feladatok megoldása során ezek helyett egyéb adatokkal is dolgozhattak a vizsgázók. Az algoritmizálással kapcsolatos feladatban a legnagyobb kihívást a részfeladatoknak megfelelő elemi algoritmusok kitalálása és kódolása jelentette a vizsgázók részére.

Az algoritmizálás témakörben a 2006. évi vizsgán 15,7%-kal teljesítettek gyengébben a vizsgázók, ennek többek között az lehet az oka, hogy 2006-ban egy szakmai szöveg megértését követően kezdhettek neki a program készítésének. A témakörrel 2005-ben a vizsgázók 22,9%-a, 2006-ban pedig a 21,2%-uk nem foglalkozott, amely azt jelzi, hogy a vizsgázók egyötöde az algoritmizálási ismeretek hiánya ellenére jelentkezett az emelt szintű vizsgára.

3.7. AZ EMELT SZINTŰ VIZSGA TANULSÁGAI

Az emelt szintű vizsga tartalmi követelménye különösen fontos irányjelző a felsőoktatási intézmények számára. A vizsgára való felkészítés lehetővé teszi, hogy az intézményekben például a differenciálás, felzárkóztatás, motiválás is megvalósuljon (*Horváth és Lukács, 2005*). Az emelt szintű feladatok megoldása az informatikai képességek széles körű alkalmazását igényli a vizsgázóktól. Az emelt szintű vizsga elméletigényesebb, több háttértudást és magasabb szintű műveletek alkalmazását igényli, mint a középszintű vizsga. Az emelt szintű gyakorlati vizsga három témaköre magában foglalja a középszint öt témakörét, így azokat tartalmilag is lefedi, az algoritmizálás témakör azonban csak emelt szinten jelenik meg a vizs-

gakovetelményben. A témakörök különböző nehézségűek, de ezek együttes alkalmazása lehetőséget nyújt arra, hogy egy feladatsor megfelelő módon differenciáljon a vizsgázók között.

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az egyes témakörök változó nehézségűek, a dokumentumkészítéssel kapcsolatos feladat mindkét évben könnyű volt, az algoritmizálási feladat azonban 2006-ban sokkal nehezebb volt, mint 2005-ben. Adatbázis-kezelésből és táblázatkezelésből az elkövetkezendő években is célszerű hasonló nehézségű vagy kis mértékben nehezedő, egy-egy új funkcióval bővülő feladatsorok alkalmazása, mert ez biztosítja az oktatásban alkalmazott tananyagok fokozatos fejlődését és a vizsgázók eredményeinek a javulását.

A 2006. évi eredmények szerint az egyes témakörök összefüggéseinek vizsgálata során kiderült, hogy a korreláció mértéke a táblázatkezelés és a dokumentumkészítés között ($r=0,63$; $p<0,01$), valamint a táblázatkezelés és az adatbázis-kezelés között ($r=0,6$; $p<0,01$) a legmagasabb, amely azt igazolja, hogy a vizsgázók e három témakör feladatainak a megoldására fordítják a legnagyobb figyelmet. Ugyanakkor gyenge az összefüggés az algoritmizálás és a dokumentumkészítés ($r=0,27$; $p<0,01$) témakörök között. A tanulók eltérő stratégiájának alkalmazását igazolja az is, hogy a vizsgázók közel 40%-a 81% feletti eredménnyel oldotta meg a dokumentum készítését igénylő feladatot, de 20% alatti eredménnyel oldotta meg az algoritmizálási feladatot, és csupán 10%-uk teljesített nagyon jól mindkét témakörben.

Az adatok begépelése, beolvasása, másolása, beillesztése, importálása, konvertálása a további műveletvégzés elengedhetetlen alapfeltételei, ezért a felkészülés során ezek begyakorlása, rutinszerű alkalmazásának kialakítása feltétlenül szükséges. Emelt szinten a feladatok komplex jellege miatt kevésbé teljesíthető az a kritérium, hogy a részfeladatok egymástól függetlenek legyenek, mert a feladatsor egyes részei bemeneti adatként használják az előző részfeladat eredményét. A részfeladatok nehezedő sorrendje ugyanakkor lehetővé teszi, hogy a tanulók a legjobb tudásuk szerinti teljesítményt nyújtsák a vizsgán.

A reliabilitás-mutatók (Cronbach- $\alpha_{2005}=0,82$, Cronbach- $\alpha_{2006}=0,88$) azt jelzik, hogy az emelt szintű gyakorlati feladatsorok megfelelő módon különítették el a különböző képességű vizsgázókat. Az emelt szintű vizsga feladatsorával szemben támasztott követelmény a prediktív validitás, hiszen a vizsga egyben a felsőfokú intézménybe való felvételi szerepét is betöltheti, így az eredmény alapján hozott döntés évekre meghatározhatja az érettségiző sorsát. Az objektivitás elengedhetetlen feltétele a javítókulcs egyértelműsége, ezért a javítási útmutatóban többféle megoldást is érdemes és szükséges részletezni.

2006-ban az emelt szintre jelentkező vizsgázók között közel 12-szer annyi fiú volt, mint lány. Szignifikáns különbségeket mérhetünk a fiúk és lányok eredményei között, a lányok mind a négy témakör esetében, így a gyakorlati feladatsor egészére vonatkozóan is szignifikánsan gyengébben teljesítettek, mint a fiúk (3.7. táblázat). A nemek között a legnagyobb különbség a programozás témakörben mérhető. (A szövegszerkesztés, algoritmizálás témakörökben és a teljes feladatlap esetében a szórások közötti szignifikáns különbség miatt Welch-próbát alkalmaztunk.)

Az emelt szintű érettségi témaköreiben olyan kreatív feladatok készítésére van lehetőség, amelyekre nehéz felkészülni, ezért az informatika oktatása során a gondolkodás, a problémamegoldás fejlesztésére, életszerű informatikai problémák értelmezésére, együttes megbeszélésére van szükség. Az előző évi vizsgafeladatok megoldása, típuspéldák begyakoroltatása nem elegendő az érettségire való felkészítéskor (Einhorn, 2006), a vizsga követelményeinek, az előző évek nyilvános feladatsorainak és a segédkönyvek együttes alkalmazásával lehet hatékonyan felkészülni a vizsgára.

3.7. táblázat. A fiúk és a lányok teljesítményei közötti különbségek 2006-ban ($p < 0,05$)

	Szövegszerkesztés, prezentáció, grafika, weblapkészítés	Táblázatkezelés	Adatbázis-kezelés	Algoritmizálás, adat- modellezés	Összes
fiúk (N=1465)	81,5	55,9	44,7	26,1	48,3
lányok (N=124)	75,8	50,4	37,1	12,0	39,0
F	14,3	0,3	1,3	58,9	4,8
p	0,00	0,60	0,26	0,00	0,03
t	2,22	2,77	3,05	6,76	5,35

3.8. ÖSSZEFOGLALÁS

Az informatika érettségi vizsga célja, hogy megállapíthassuk, hogy a vizsgázó rendelkezik-e az általános műveltség alapjaival, képes-e az önművelésre, rendelkezik-e megfelelő tárgyi tudással, gondolkodási képességgel, képes-e a megszerzett ismeretek rendszerezésére, gyakorlati alkalmazására, azaz felkészült-e a felsőoktatási intézményekben folyó tanulmányok megkezdésére (100/1997. (VI. 13.) Korm. rendelet). A vizsga fejlesztése a vizsgakövetelmények rendszeres, időszakonkénti korszerűsítésével, az eredmények visszacsatolásával teremthető meg.

Az érettségi vizsga *szummatív*, összegző, lezáró, minősítő jellegű értékelés, amelynek feladata, hogy megbízható adatokat szolgáltatson a vizsgázók teljesítményéről (Csapó, 2002a). Az érettségi vizsga fő jellemzői az *egységesség*, a *kétszintűség*, a *standardizáltság*, a *flexibilitás*, valamint a tartalmi fejlesztés a képességek, kompetenciák követelménybe foglalásával és mérésével (Vágó és Vass, 2006), a vizsga fejlesztése és a vizsgára való felkészítés tehát ezeknek a prioritásoknak a figyelembevételével történhet. Az érettségi vizsga a szelektív funkciót is ellátja, azaz különbséget kell tennie a vizsgázók között. A jegyek ötfokozatú skálája nem teszi lehetővé a tanulók közötti differenciálást, de az érettségi vizsgára adható 150 pont százalékos teljesítménnyé konvertálása már megfelelő módon differenciál a vizsgázók között.

Az érettségire való eredményes felkészülés és felkészítés hatékony, jól szervezett tanulási és tanítási stratégia alkalmazását igényli. A követelmények és a nyilvánosságra hozott vizsgafeladatok a tárgy oktatására is fejlesztő hatással vannak (Horváth és Lukács, 2006). Előzetes felmérések szerint (Tompá, 2006b) a tanárok többsége azokat a feladatsorokat részesíti előnyben, amelyek rövidebb feladatokból állnak, a hosszú távú fejlesztés azonban egy komplex, a témakörök mindegyikét lefedő feladatsor alkalmazásának a lehetőségét is előrevetíti.

A vizsgán biztosítani kell azt, hogy csak az szerezhessen elégségest vagy annál jobb jegyet, aki a tantervben és a vizsgakövetelményben szereplő elvárásokat legalább minimális szinten teljesíti. Ez azt jelenti, hogy a feladatsornak olyan nehézségűnek kell lennie, amely biztosítja azt, hogy ha a vizsgázó az elégségeshez szükséges szintet eléri, azaz a feladatoknak legalább a 20%-át megoldja, akkor azzal a tantervben előírt követelmények minimális teljesítését is igazolja. A minimális szint meghatározza a tantárgy rangját, és hatással van a felkészülés minőségére is. Az érettségi vizsgán az alsóbb iskolafokokban szerzett tudás is számon kérhető, mert ez előfeltétele a középfokon elsajátított ismeretnek és a haladó szintű gyakorlatnak, de az értékeléskor meg kellene különböztetni azt a tudást, amelyet a tanulók a különböző iskolafokokban szereztek.

Az informatika érettségi különböző gyakorlati témaköreiben egymáshoz hasonló tudáselemek is szerepelhetnek, de több témakörben főleg a hasonló elemek mérése, az egyes

témakörökben szereplő elemek inkább egymás komplementereként jelenhetnek meg. Az értékelhetőség alapfeltétele, hogy a vizsgázó az elkészített dokumentumot a megfelelő helyre, az adott néven és formátumban mentse el, ezért például a mentést nem szükséges külön értékelni.

A vizsgalap készítésének egyik nehézsége, hogy sokkal több elemi műveletet kell végrehajtani a vizsgázónak, mint ahány pont adható a dolgozatra. A hasonló típusú tudáselemek mérésekor hasonló mértékű teljesítmény mérhető, ezért érdekesebb lenne különböző műveletek elvégzését értékelni. Ha értékeléskor csak a hasonló típusú műveletek összevonására kerülne sor, az elemzéskor részletesebb képet alkothatnánk a vizsgázók tudásszintjéről.

Az érettségi vizsga szóbeli része közép- és emelt szinten is lehetővé teszi a gyakorlati vizsga eredményének javítását, a vizsgázók többsége a szóbelin szerzett pontokkal jobb jegyet szerez, mintha csak a gyakorlati témakör eredménye alapján kapna érdemjegyet. Az informatika érettségi gyakorlati része, főleg az emelt szintű vizsga esetében egyfajta előszűrőként is működik, mert ha a vizsgázó úgy véli, hogy nem jól sikerült a gyakorlati rész, akkor a szóbeli vizsgán már nem is vesz részt.

A szóbeli vizsgán elért eredmény nem a normális eloszlás alakját követi, ennek egyik lehetséges oka valószínűleg az, hogy a szóbeli vizsga értékelésekor a feleletet négyféle, egymástól nem teljes mértékben független szempont szerint értékelik. Valószínű, hogy ha egy felelet tartalmilag megfelelt az elvárásoknak, akkor azt a vizsgázó logikus sorrendben építette fel, pontosan használta a szaknyelvet, illetve tudott válaszolni a vizsgán feltett kérdésekre is, azaz a kommunikációs készségeit is bizonyította, emiatt torlódhattak a feleletre adható pontszámok a magasabb értékek felé. A szóbeli vizsga értékelési szempontjai szoros összefüggést mutatnak, a négyféle szempont közül a vizsgán célszerű lenne az önálló felelet tartalmát, szakmaiságát, minőségét, a tartalom teljességét magasabb pontszámmal értékelni, amely lehetővé tenné a vizsgázók közötti nagyobb mértékű differenciálást.

A gyakorlati vizsga elsősorban *procedurális* tudást, képesség jellegű komponenseket mér, amelyek természetesen nem nélkülözik a *deklaratív*, ismeret jellegű komponenseket sem (Csapó, 2003b). A további fejlesztés érdekében a legfontosabb feladat az informatika érettségi vizsga eredményét meghatározó legfontosabb képességek, készségek azonosítása, szintek szerinti csoportosítása, rendszerbe szervezése, valamint ezek objektív értékelésének a meghatározása, majd a tapasztalatok alapján történő változtatás lenne. A vizsgára való felkészülés során elsősorban az értelmező, az információt értékelve feldolgozó, a gondolkodásra ösztönző tanulási folyamatot kellene előnyben részesíteni (Csapó, 2003b).

A vizsga fejlesztése két szinten valósulhat meg. Míg az első szinten a szakértők, vizsgáztatók véleménye alapján alakultak ki az érettségire vonatkozó követelmények, eljárások, a második szinten már a vizsga tapasztalatai és a vizsgázók teljesítményei alapján lehet változtatni az eljárásokon, amely egyben a vizsga standardizálását eredményezheti. A standardizáltság, az új műveltség tartalmak aránya, valamint a készségek és képességek fejlettségi szintjének tükrözése új dimenziót jelentett meg a kritériumrendszerben (Környei, 2006). A standard vizsgáztatást a szakemberek az oktatásfejlesztés egyik kulcskérdésének tekintik, mert a vizsgakövetelmények és a teljesítményértékelés objektivitása esetén objektív választ kaphatunk az iskola eredményességéről is (Mátrai, 2001). A szabványosítás nem a feladatsorok, műveletek évenkénti hasonlóságát, egymásra épülését, hanem a rutinműveletek és a gondolkodást igénylő műveletek arányának a meghatározását jelentheti, amely indirekt módon hatással lehetne a tanítás céljának, feladatrendszerének átalakítására is, mert a nyilvánosságra hozott érettségi feladatlapon a gyakorlatban a tanítást erősebben szabályozhatják, mint a vizsgakövetelmény leírása. A fejlesztés során a folyamatok fejlesztése mellett olyan mintafeladatok készítésére lenne szükség, amelyek társadalmilag hasznos információhordozó szerepük mellett módszertani példákat mutathatnának a hétköznapi életben felmerülő problémák informatikai eszközökkel történő megoldására is.

4. AZ INFORMATIKAI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE AZ ÁLTALÁNOS ISKOLA VÉGÉN

Az intézményi fejlesztés közvetlen céljai között az egyik legfontosabb az iskolában szerzett tudás értékének növelése, a közvetett célok között pedig a munka világára való felkészítés kap kiemelt szerepet. Az informatika tudás, valamint a készségek, képességek, kompetenciák szintje az életminőséget is meghatározhatja, ezért az egyének és az intézmény közös célja a hatékonyság növelése. Az oktatás minőségének fejlesztése érdekében elengedhetetlenül fontos az elért eredmények és hiányosságok objektív feltárása. Az eredményesség vagy éppen az eredménytelenség számszerű kimutatásával, a kvantitatív statisztikai eljárások mellett a kvalitatív adatelemzési módszerekkel módot ad a hiányosságok feltárására és lehetőséget teremt azok korrigálására (Vidákovich, 2001). A célszerű, hatékony fejlesztés érdekében időszzerűvé vált a tanulók informatikai eljárások ismeretén alapuló készség szintjeinek mérése, értékelése, és annak megállapítása, hogy az adott életkorban a szoftverek használata során alkalmazott algoritmusok jól működő készségekké alakultak-e.

Az oktatás hatékony tervezése, szervezése érdekében olyan adatokra van szükség, amelyekkel a tanulók informatikai készségeinek szintje és kapcsolatrendszerét objektíven jellemezhető, megállapítható, hogy milyen részterületeken, mely programok használatában szereztek előnyöket, illetve halmoztak fel hátrányokat. Az informatikai készségek szintjét a tanulók elméleti tudása, és a számítógéppel végezhető tevékenységek ismerete határozza meg, amely az egyszerű és komplex kognitív készségek alkalmazását, az információ kezelését, a rutinok egymást megfelelő sorrendben követő aktiválódását igényli (Nagy, 2000).

Kutatásunk célja azon készségek vizsgálata, amelyek funkciói a tanulók által végzett informatikai tevékenységek eredményességének elősegítése. A készségek szintje alapján jellemezhető, hogy az elméleti ismeret, a szoftverek használatát dokumentáló algoritmusok megértése mennyire támogatja a számítógéppel végezhető gyakorlati tevékenység eredményességét. Mérésünkben papír-ceruza tesztet alkalmaztunk, amely nem teszi lehetővé, hogy megállapítsuk, hányan végeznék el az adott gyakorlatot helyesen a számítógép mellett, de eredményeink alapján megtudhatjuk, hogy a tanulók hányadrésze értelmezi pontosan az informatikai algoritmusokat és a szükséges elméleti ismereteket.

A tudás a tapasztalatokon alapuló modellek alkotását, a modellképzés a magasabb szintű gondolkodás fejlődését teszi lehetővé (Nagy, 2000). Az informatikai tudás kialakulásában a személyes tapasztalatszerzés nélkülözhetetlen, a gyermekek életkorának megfelelő programok, mikrovilágok kifejezetten a gyermeki tapasztalatszerzés, a modellalkotás célját szolgálják, amelyek közvetve a magasabb szintű gondolkodás fejlesztését eredményezik.

A kutatás során első lépésként felállítottunk egy modellt, meghatároztuk és definiáltuk a kulcsfontosságúnak tartott főbb informatikai készségeket, amelyek közé a PISA IKT mérésében is szereplő készségeket soroltuk (OECD, 2005). Ezt követően a definíciók alapján a technikai, az alkalmazói és a kommunikációs készségeket mérő feladatokat dolgoztunk ki.

A 8. illetve 12. évfolyamos diákokra fókuszáló kutatás módszertanának bemutatását követően három szinten, az itemekre, a feladatokra és a készségekre vonatkozóan végzünk elemzéseket. A tanulói teljesítmények tükrében meghatározzuk az egyes készségek fejlettségi szintjét, megvizsgáljuk a készségek kapcsolatrendszerét. Elemezzük az egyes feladatokban elért teljesítményeket. Megvizsgáljuk, hogy a tanulók az adott készség mely feladataiban, és egyes feladatok mely itemeiben teljesítettek a készség, illetve a feladat átlagához képest jobban, illetve gyengébben. Megvizsgáljuk az itemek közötti összetartozások mértékeit, amelyekkel feltérképezhetők a tanulók tudásában szoros összefüggést alkotó, vagy egymástól elkülönülő elemek.

Klaszteranalízis alkalmazásával kirajzoltatjuk az egyes feladatok itemeiben elért teljesítmények közötti összefüggéseket tükröző dendrogramokat, elemezzük a kapott struktúrákat,

azonosítjuk az egymással összetartozó, vagy egymástól elkülönülő több elemből álló egységeket. Sorba rendezzük az egyes készségekhez tartozó itemek nehézségi indexeit, kiemeljük az adott készségre jellemző legkönnyebb, illetve legnehezebb itemet vagy itemeket, meghatározzuk, hogy mely részterületeken érhetőek tetten a legjobb eredmények és a legnagyobb hiányosságok.

Egyes feladatok esetében az analitikus elemzés mellett elvégezzük a várhatóan alacsonyabb teljesítményt eredményező globális elemzést is, amelynek eredményeképpen jelezhető, hogy az adott gyakorlati feladat manuális megoldását milyen mértékben támogatja az algoritmus alkotásának és a szükséges beállításoknak az elméleti ismerete, illetve milyen tévedések, hiányosságok akadályozhatják az adott készség perceptuális működtetését.

A részteszteken elért eredmények alapján kirajzolt gyakorisági diagramok alapján összehasonlítjuk az egyes készségek fejlettségét, így megtudhatjuk, hogy ebben az életkorban mely készségek fejlettebbek, és mely készségek esetében lenne szükség hatékonyabb fejlesztésre. Megvizsgáljuk a teljes teszt és a résztesztek közötti összefüggéseket, ez alapján megállapíthatjuk, hogy mely részteszt határozza meg legerősebben a tanulók informatika tudását, és mely készség fejlettsége befolyásolja gyengébben a teszten elért eredményt. A résztesztek közötti korrelációs mutatók segítségével meghatározzuk az egyes készségekre jellemző összefüggéseket, megállapítjuk, hogy mely készségek együttes fejlődése igazolható, illetve mely készségek fejlődnek eltérő ütemben és minőségben. Az egyes készségeken elért teljesítményeket három (alacsony, átlagos, magas) szintre sorolva kereszttáblákat készítünk, a kereszttáblák adatai alapján meghatározzuk azoknak az arányát, akik a különböző készségekben eltérő fejlettséggel rendelkeznek.

A tudás belső szerkezetének a feltárásához megvizsgáljuk a feladatok közötti összefüggéseket. Az elkülönítés-mutatók segítségével megmutatjuk, milyen típusú és tartalmú feladatok határozzák meg leginkább a tanulók informatika tudását és mely feladatok különülnek el a tesztől, illetve a többi feladattól. Kirajzoltatjuk a feladatok közötti összefüggéseket jelző dendrogramot, amely alapján jellemezhető a tanulók tudásának struktúrája, feltárható az összefüggések rendszere.

Feltárjuk, hogy mely készségek fejlettsége támogatja, és mely készségek fejletlensége akadályozza a további fejlődést, ennek érdekében megállapítjuk, hogy a tanulók mely feladatokat oldották meg a teljes átlaghoz viszonyítva jobban, illetve gyengébben.

Megvizsgáljuk a teljesítmény és a tantárgyi osztályzatok, illetve az iskolába járással kapcsolatos változók közötti összefüggéseket, amelyek alapján feltárjuk, hogy a tanulók magatartása, szorgalma, továbbtanulási szándéka milyen mértékben befolyásolja a tanulók tesztel mért teljesítményét. Az egyes feladatokban és a résztesztekben elért teljesítmények alapján feltárjuk a nemek közötti különbségeket, a nemekre jellemző fejlettségi sajátosságokat.

Varianciaanalízis segítségével megvizsgáljuk, milyen mértékűek a regionális különbségek, mennyire határozza meg a tanulói teljesítményt az adott iskola, vagy az osztály, illetve melyik résztesztben, annak melyik feladatában azonosítható az iskolák között a legnagyobb eltérés, kitérünk az iskolák közötti eltérések lehetséges okainak vizsgálatára. Feltárjuk a családi háttér teljesítményre kifejtett hatását, kiszámítjuk az anya legmagasabb iskolai végzettsége alapján képzett részminták informatika teszten nyújtott teljesítményeit, feltárjuk a teszten elért teljesítmény és az anya iskolázottságából eredő összefüggéseket, meghatározzuk, hogy mely részteszt eredményét befolyásolja a leginkább a szülői háttér, és mely részteszt esetében eredményesebb az iskola esélyegyenlőség érdekében kifejtett fejlesztési tevékenysége.

Az oktatás hatékonyságának fejlesztése érdekében fontos a kiemelkedő eredmények elérését lehetővé tevő körülmények elemzése. A mérésben jól teljesítő diákok jellemzése lehetőséget kínál arra, hogy az oktatás számára hatékony fejlesztési alternatívát kínáljunk fel. A vizsgálat érdekében egy részmintában különítjük el azokat a tanulókat, akik a teszten kimagasló eredményt értek el, majd a teljes mintával összehasonlítva jellemezzük a csoport össze-

tételét, valamint a méréssel bizonyítható informatikai készségek szintjét. A legjobb teljesítményt elérő rész minta teljesítményeinek elemzésével feltárjuk, hogy mely készség fejlettsége teszi lehetővé a kiváló eredmények elérését, és mely készség nem fejlődik az elvárásoknak megfelelő szinten az ő esetükben sem.

A tanulók informatikai készségeinek jellemzése közben elemezzük a lehetséges kiváltó okokat, javaslatot teszünk a tanítási, illetve tanulási módszerek változtatására. Eredményeink az adott korosztály informatikai készségeinek feltérképezése mellett lehetőséget nyújtanak az informatikai képzések fejlesztési folyamatainak módosítására, a fejlesztés hatékonyságát elősegítő módszerek átalakítására.

4.1. MÓDSZEREK

4.1.1. ADATFELVÉTEL

A felmérésre 2007 februárjában került sor. A mérőbiztos feladatát egy, az iskolában tanító tanár, leggyakrabban az osztályfőnök látta el egy rövid útmutató alapján, amely a tanulók részére felolvasandó rövid tanácsokat is tartalmazott. A méréshez nem volt szükség számítógép használatára, a teszt megoldása közben a tanulók semmilyen segédeszközt nem használhattak. A feladatlap megoldására 45 perc állt a diákok rendelkezésére.

4.1.2. MINTA

Az informatika mérésben összesen 137 iskola 236 osztályának 4938 diákja vett részt. A feladatlapokat 8. évfolyamon 94 intézmény 163 osztályában 3191 tanuló, a nemek szerint 51,2% fiú és 48,8% lány oldotta meg. Az anya iskolai végzettségét a 4.1. táblázat tartalmazza, a minta az anya iskolai végzettsége szerint képzett csoportok szerint reprezentatívnak tekinthető (anya: $\chi^2=2,1$; $p<0,001$). A 8. évfolyamosok 9,5%-a a nyugat-dunántúli, 11,6%-uk a dél-dunántúli, 11,9%-uk a közép-dunántúli, 13,7%-uk az észak-magyarországi, 14,9%-uk a dél-alföldi, 15,3%-uk az észak-alföldi és 23,1%-uk a közép-magyarországi régióban tanul.

4.1. táblázat. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták aránya a 8. évfolyamon

Anya iskolai végzettsége	A tanulók aránya az anya iskolai végzettsége szerint csoportosítva (%)
Nincs iskolai végzettsége	1,3
Nyolc általános	11,8
Szakmunkás bizonyítvány	26,8
Érettségi bizonyítvány	37,1
Főiskolai diploma	17,7
Egyetemi diploma	5,3

A 12. évfolyamon 43 intézmény 73 osztályában 1747 diák, a nemek szerint 45,0% fiú és 55,0% lány oldotta meg a feladatlapot. A szülők iskolai végzettségét a 4.2. táblázat tartalmazza. A 12. évfolyamosok 21,2%-a dél-alföldi, 21,5%-uk közép-magyarországi, 18,7%-uk észak-alföldi, 10,5%-uk észak-magyarországi, 9,9%-uk dél-dunántúli, 9,8%-uk nyugat-dunántúli, 8,4%-uk pedig közép-dunántúli. A mérésben nem vettek részt szakiskolás tanulók, a teljes mintát 40,2% gimnáziumi, 59,8% szakközépiskolás tanuló alkotta.

4.2. táblázat. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták aránya a 12. évfolyamon

Anya iskolai végzettsége	A tanulók aránya az anya iskolai végzettsége szerint csoportosítva (%)
Nincs iskolai végzettsége	0,6
Nyolc általános	7,1
Szaktudás bizonyítvány	20,8
Érettségi bizonyítvány	39,0
Főiskolai diploma	9,7
Egyetemi diploma	22,7

4.1.3. AZ ALKALMAZOTT MÉRŐESZKÖZÖK

Kutatásunkban mérőeszközként papír-ceruza alapú tesztet alkalmaztunk, a tesztben szereplő feladatok az informatika ismereti és gyakorlati témaköréhez kötődnek. A procedurális elemek mérésére alkalmazott feladatokat a legtöbb esetben olyan ábra segítette, amelyek a tanulók számára szimbolikus, ugyanakkor autentikus reprezentációs környezetet biztosított.

A 8. évfolyamos teszt összesen 14, a műveleti szintek szerint ismeret és megértés jellegű feladatot tartalmazott. A feladatok közül három a technikai (1., 2., 3.), hat az alkalmazói (4., 5., 6., 7., 8., 9.), öt pedig a kommunikációs (10., 11., 12., 13., 14.) készségeket mérte. A 103 ítemes mérőlapban 70 feleletválasztást és 33 feleletalkotást igénylő item megoldására került sor. A technikai készségek mérését 17 feleletválasztó, az alkalmazói készségek mérését 34 feleletválasztó és 19 feleletalkotó, a kommunikációs készségek mérését 19 feleletválasztó és 14 feleletalkotó item szolgáltatta.

A 12. évfolyamos teszt összesen 13, a műveleti szintek szerint ismeret és megértés jellegű feladatot tartalmazott. A feladatok közül három a technikai (1., 2., 3.), öt az alkalmazói (4., 5., 6., 11., 12.), öt a kommunikációs (7., 8., 9., 10., 13.) készségeket mérte. A 110 ítemes mérőlapban 78 feleletválasztást és 32 feleletalkotást igénylő item megoldására került sor. A technikai készségek mérését 18 feleletválasztó, az alkalmazói készségek mérését 41 feleletválasztó és 18 feleletalkotó, a kommunikációs készségek mérését 19 feleletválasztó és 14 feleletalkotó item szolgáltatta.

A 8. és 12. évfolyamos tesztek a technikai, alkalmazói és kommunikációs készségek fejlettségének a szintjeit minősítik. A feladatok megoldása közben a tanulóknak a számítástechnikával kapcsolatos problémamegoldás körében jól ismert eljárásokat, tevékenységeket kellett elvégezniük (Molnár, 2006b):

- *Megértés*: szöveg, diagram vagy táblázatos formában adott információk megértése; előzetes ismeretek aktiválása, felhasználása.
- *Jellemzés*: a probléma változóinak azonosítása, a változók kapcsolatának meghatározása, annak eldöntése, hogy a megoldás szempontjából melyik változó releváns és melyik irreleváns; hipotézisek megfogalmazása; a szövegben előforduló információk rendszerezése, kritikus kezelése.
- *Reprezentálás*: a probléma megismeréséhez szükséges reprezentációs forma és tartalom megértése, felhasználása; a probléma szimbolikus, táblázatos reprezentációja; a különböző típusú reprezentációs formák közötti váltás.
- *Megoldás*: döntéshozatal; rendszerelemzés, a megoldás megtervezése; becslés, a megoldáshoz vezető stratégia kiválasztása, az információk logikus rendszerezése, áttekintése, a megoldás lépéseinek rögzítése, levezetése.
- *A megoldás vizsgálata*: a megoldás ellenőrzése, felülvizsgálata, további információk keresése; annak ellenőrzése, hogy a megoldás tartalmazza-e a választ az eredeti kérdés-

re, a megoldás több szempontú értékelése; hiba felfedezése esetén a megoldás újratervezése, átstrukturálása, a megoldás indoklása, magyarázata.

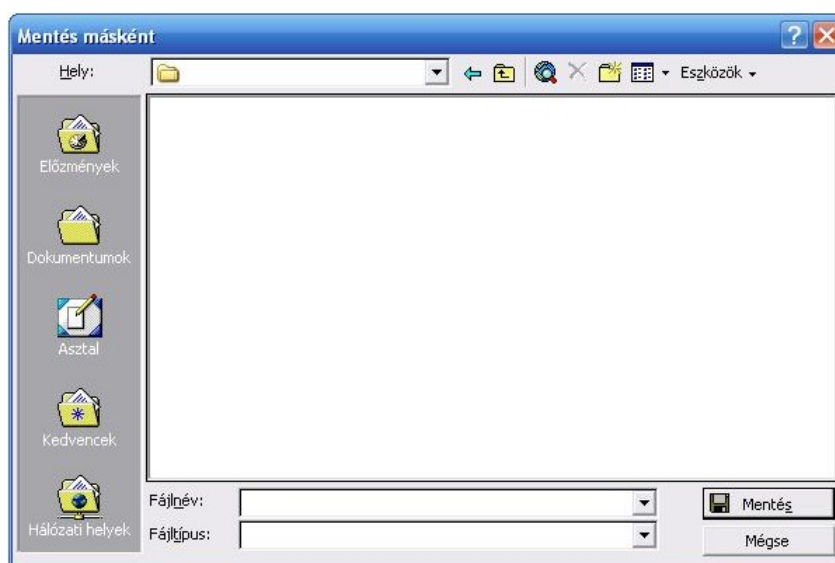
- *A megoldás közvetítése:* a megfelelő reprezentációs forma kiválasztása, a kiválasztott forma alkalmazása, a helyes eredmény kiválasztása, az eredmény érthető, egyértelmű közlése.

A *technikai készségek* fejlettségének a szintjét az állománykezelő algoritmusok ismerete és megértése, az egyes beállítások szerepének a felismerése, a számítógép legfontosabb részeinek és jellemző adatainak az ismerete határozza meg. A technikai készségeket mérő feladatok az alkalmazói rendszerrel leggyakrabban végzett állománykezelő művelet, a mentési folyamat ismeretét, egy állomány mentéséhez szükséges paraméterek helyes beállítását, az operációs rendszerrel végezhető gyakori állománykezelő művelet algoritmusainak az ismeretét, állományok másolása közben alkalmazott eljárás ismeretét, felidézését, értelmezését, valamint a leggyakrabban alkalmazott hardvereszközökre jellemző adatok felismerését térképezte fel, amelynek során egy hirdetés szövege alapján kellett kiválogatni az egyes hardvereszközökre jellemző adatokat.

Az állomány mentését tartalmazó feladatban a mentés helyét, azaz a mappa nevét, a fájl nevét és típusát kellett meghatározni a feladat szövege alapján. A hiányzó adatokat a tanulók a mentéskor látható képernyőkép ábrájának megfelelő helyére írhatták, azaz a feladat megoldása során a megszokott környezettel azonos reprezentációs formával dolgozhattak (4.1. ábra).

1. Készítettél egy dokumentumot, amelyet *tajekoztato.doc* néven szeretnél elmenteni a *H:* meghajtóként megjelenő pendrive *Dokumentumok* mappájának *Saját* nevű mappájába. **Írd** a megfelelő helyekre, hogy milyen **beállítások** láthatók a következő ablakban a *Hely:*, *Fájlnév:*, *Fájltípus:* helyeken, mielőtt a Mentés gombra kattintasz!

a	
b	
c	



4.1. ábra. Feladat a technikai készséget mérő altesztből
(Mentés)

A technikai készségeket mérte az a feladat is, melyben egy hirdetés értelmezését követően a megadott hardver-, illetve szoftvereszközök jellemzése volt a feladat. A feladat szövegében félkövéren szerepeltek a lényeges információk, a kiemelés segítségével könnyebb volt a feladat megértése. A feladatban az alábbi eszközök szerepeltek: operációs rendszer, merevlemez, hajlékonylemez-meghajtó, processzor, memória, monitor, hálózati kártya, hangkártya. A hirdetés szerint az adott konfiguráció nem tartalmazott monitort, ezért a feladatban a tanulók külön utasítást találtak arra vonatkozóan, hogy mit tegyenek akkor, ha nem találnak az adott eszközre jellemző adatot.

A másolási feladat megoldása során egy algoritmus lépéseinek az értelmezését követően kellett egy mondatban újra megfogalmazni az elvégzett algoritmust úgy, hogy a hiányzó szavakat a felkínált lehetőségek bekarikázásával kellett kiválasztani. A feladat helyes megoldása érdekében először a feladat értelmezésére került sor, csak ezt követően kezdhettek a tanulók a megoldás rögzítéséhez, a helyes válaszok kiválasztásához. A megoldást nehezítette, hogy az algoritmusban a műveletek nem alkottak időrendi sorrendet.

Az *alkalmazói készségek* fejlettsége az alkalmazói programokban elvégezhető eljárások ismeretét és megértését, az egyes algoritmusok elvégzése közben lehetséges beállítások szerepének felismerését, az alkalmazói programokban használt fogalmak ismeretét jelenti. A készség fejlesztését a tanterv kiemelt célként kezeli, az irodai szoftverek alkalmazása a munkakörök többségében fontos, az algoritmusok készségszintű alkalmazása ma a társadalmi kommunikáció egyik elengedhetetlen feltétele. Az irodai programcsomag leggyakrabban alkalmazott része a szövegszerkesztő program, emellett egyre fontosabb a táblázatkezelő, az adatbáziskezelő, és a prezentációkészítő, valamint a grafikai programok alkalmazása is. A programokban alkalmazható funkciókat a diákok nem egyforma gyakorisággal használják, a mérőszközzel a gyakrabban alkalmazott funkciók használatát, a programok használata közben alkalmazott fogalmak ismeretét térképeztük fel.

A 8. évfolyamos feladatlapon a hat alkalmazói feladat közül egy feladat a grafikai program használatával, két feladat a szövegszerkesztéssel, három feladat a táblázatkezeléssel volt kapcsolatos. A feladatok megoldása közben az alábbi műveletek végzésére volt szükség:

- a szövegszerkesztő programban egy adott szövegrész más szövegrésszel való cseréjét leíró algoritmus kiegészítése előre megadott szavakkal, de az előre megadott szavak között voltak fölöslegesek is (4. feladat),
- a szövegszerkesztés közben használt formázások csoportosítása aszerint, hogy a megadott fogalom (pl. felső index, térköz) karakter, bekezdés vagy oldal formázásához tartozik-e. Összesen hétféle formázásról kellett eldönteni, hogy az adott műveletet melyik hatókörben vagy hatókörökben lehetséges elvégezni. A formázások között voltak olyanok, amelyet csak egyféle hatókörben, és volt egy-egy olyan, amelyet két- vagy háromféle hatókörben is el lehet végezni (5. feladat),
- grafikai program alkalmazása közben végzett transzformáció (vízszintes, illetve függőleges tükrözés, 180 fokos elforgatás) kiválasztása a felsoroltak közül, az eredeti és a transzformált képek alapján (6. feladat),
- egy osztály adatainak a rögzítésére alkalmas táblázat tervezése, a szükséges oszlopok, sorok számának, illetve a táblázatban rögzítendő adatok számának a meghatározása, a táblázat rendezéséhez szükséges beállítások meghatározása úgy, hogy rendezést követően az első sorban a legidősebb tanuló adatai jelenjenek meg (7. feladat),
- egy táblázat és a táblázat adatai alapján készített diagram értelmezése, a diagram adatainak leolvasása alapján egy táblázat kiegészítése, a táblázat adatai alapján egy diagram kiegészítése, a táblázat oszlopaiban szereplő adatok összegének, a sorokban szereplő adatok átlagának a kiszámítása, valamint a táblázat adatai alapján egy félig kész oszlopdiagram hiányzó oszlopainak a megrajzolása (8. feladat),
- üzleti problémák kiszámítása, pl. eladási ár kiszámítása a beszerzési ár alapján, kedvezményes eladási ár kiszámítása az eladási ár alapján, a kedvezmény értékének a kiszámítása az eladási ár és a kedvezményes eladási ár alapján, nyereség kiszámítása kedvezményes eladáskor, a probléma megoldására alkalmazható képletek, függvények alkotása, induktív gondolkodás alkalmazása egy termékek adatait tartalmazó táblázatban (9. feladat) (4.2. ábra).

9. Egy vállalkozó az alábbi táblázatban rögzíti az eladott termékek adatait, amelyekről az alábbiakat ismerjük:

az eladási ár 40%-kal magasabb mint a beszerzési ár,
a kedvezményes eladási ár 10%-kal alacsonyabb mint az eladási ár.

	A	B	C	D	E	F
1	Termék neve	Beszerzési ár	Eladási ár	Kedvezményes eladási ár	Kedvezmény értéke	Nyereség értéke kedvezményes eladásakor
2	CD	200 Ft				
3	Egér	5 000 Ft				
4	Billentyűzet	3 500 Ft				
5	DVD	400 Ft				
6						

Hogyan lehet kiszámolni **képlettel** ...

a) a CD eladási árát? =

b) az egér kedvezményes eladási árát? =

c) az egér kedvezményes eladásakor a kedvezmény értékét? =

d) a DVD kedvezményes eladásából származó nyereséget? =

Hogyan lehet kiszámolni **függvénnyel** ...

e) a beszerzési árak átlagát? =

f) a kedvezményes eladási árak összegét? =

4.2. ábra. Feladat az alkalmazói készséget mérő altesztből
(Táblázatkezelés – képletek, függvények)

A 12. évfolyamos feladatlapban a 8. évfolyamos feladatlap szövegszerkesztési fogalmak csoportosítását igénylő (5.) feladatán kívül az alábbi műveletek végzésére volt szükség:

- prezentáció diaképeinek tervezése egy adott témában, a dia elrendezéseinek megnevezése, a prezentációkészítés közben alkalmazott diavetítési lehetőségeknek a megnevezése definíció alapján (pl. annak ismerete, hogy vetítés közben a következő diakép megjelenési módját áttűnésnek nevezik) (4. feladat),
- adatbázis-kezeléssel kapcsolatos folyamatok (pl. adatok rögzítése, adatbázis készítése, adattábla létrehozása, az adattábla sorainak és oszlopainak azonosítása, a nézetek azonosítása, a megfelelő adattípus kiválasztása, adattábla bővítése, rekord törlése) leírásának kiegészítése a szükséges fogalmakkal (pl. rekord, mező, űrlap, adattípus), a felsorolt fogalmak között voltak fölöslegesek is (6. feladat),
- adott szerkezetű adattábla alkalmazásával egy lekérdezés tervezőrácsának elkészítése (az adattábla két város között közlekedő járatok adatait, az indulás helyét, az indulás és érkezés idejét, az átszállás szükségességét, az út hosszát, a teljes árú menetdíj összegét, és azt tartalmazta, hogy a vonat Intercity járatként közlekedik-e, a mintaként szolgáló adattáblában egy rekord adatai szerepeltek. A lekérdezésben egy adott pályaudvarról induló Intercity vonatok indulási helyét, indulási és érkezési idejét kellett kiírni az indulási idő szerint növekvő sorrendben) (11. feladat),
- képletek, függvények értelmezése és célnak megfelelő alkotása egy régiók adatait tartalmazó táblázatban, a népsűrűség kiszámítása képlettel a népesség és a terület alapján, egy adott cellában levő adat mértékegységének azonosítása, induktív, deduktív gondol-

adás alkalmazása, adott szempont szerinti rendezést követően az utolsó adat azonosítása (12. feladat).

A kommunikációs készségek fejlettségének a szintjét a kommunikáció folytatására alkalmas folyamatok ismerete, az algoritmusok megértése, a beállítások szerepének felismerése, a kommunikációs programokban használt fogalmak ismerete határozza meg. A készségek fejlettségének a szintje az elektronikus levelezőrendszerek, böngészőprogramok, adatbázisok, keresőprogramok leggyakrabban használt funkcióinak az ismeretével és megértésével igazolható. A kommunikációs készségek mérésekor azt vizsgáltuk, hogy a tanulók mennyire alkalmazzák tudatosan az elektronikus levelezőrendszereket, böngészőprogramokat, online adatbázisokat, képesek-e az interneten megjelenő tartalmak hitelességének a megítélésére. A feladatok megoldásakor elsősorban a már meglevő tudáson alapuló kritikai gondolkodás alkalmazására került sor.

A kommunikációra vonatkozó feladatok megoldása a 8. és a 12. évfolyamon az alábbi műveletek végzését igényelte:

- egy ismert online adatbázis képernyőképén található hiperhivatkozás kiválasztása, a képen látható információk alapján annak eldöntése, hogy az adatbázis funkcióinak a használatával ki lehet-e listázni az adott feltételeknek megfelelő adatokat (alternatív választás) (10. feladat) (4.3. ábra),

10. **Figyeld meg** a beállítási lehetőségeket a Magyar Államvasutak menetrendjének keresőprogramjában!

a	
b	
c	
d	
e	

- a) **Karikázd be** a képen azokat a **hivatkozásokat**, amelyekre kattintva a városnevek listái jelennek meg!

Húzd alá a megfelelő választ!

Kilistázhatók-e a Budapestről Debrecenbe tartó vonatok közül ...

- | | |
|---|------------|
| b) egyszerre a délelőtt és délután induló járatok? | igen — nem |
| c) a délután induló járatok a 100%-os menetjegy árával együtt? | igen — nem |
| d) azok a járatok, amelyek 2007. december 31-én délelőtt indulnak? | igen — nem |
| e) azok a közvetlen járatok, amelyekre nem kell pótjegyet váltani és amelyeken kerékpár is szállítható? | igen — nem |

4.3. ábra. Feladat a kommunikációs készséget mérő altesztből
(Online adatbázis)

- egy elektronikus könyvtár adatbázisában való kereséshez szükséges adatok megadása, a keresőprogramban alkalmazható keresési feltételek pontos beállítása, egy rövidebb, három itemből álló és egy hosszabb, öt itemből álló, egymástól független keresési feladatban, a feladat szövegének transzformálása az adatbázis keresési programjának megfelelő szimbolikus formába (kiegészítés), a keresésre vonatkozó szabályok és kész mintapéldák segítségével (11. feladat),

- az internet használatára vonatkozó igaz, illetve hamis állítások kiválasztása (alternatív választás) (12. feladat),
- egy elektronikus levél küldéséhez szükséges adatok megadása (címezett, másolatot kap, tárgy, téma), e-mailcím képzése a felhasználó ponttal elválasztott (csaladinev.utonev) neve és a kiszolgáló szerver neve (suli.hu) alapján, az általános képlet alapján több egyedi cím alkotása, deduktív gondolkodás alkalmazása, a címzettek e-mail címeinek megadása a „címezett” és a „másolatot kap” mögötti szövegdobozokban, a levél tartalmára utaló tárgy beírása, a levél megírása megadott szempontok alapján (13. feladat),
- honlapokon (pl. www.sulinet.hu, www.virusok.com, gov.hu) található információ hitelességének megítélése, értékelése (alternatív választás), a megoldás magyarázata, indoklása, deduktív gondolkodás alkalmazása (14. feladat).

A teljesítményt a kognitív képességeken kívül az affektív és szociokulturális tényezők is befolyásolhatják, ezért kutatásunkban ezek hatásait is feltárjuk. A tanulással, a mért tudás minőségével összefüggő nem-kognitív sajátosságok felvétele *Csapó Benő* által kidolgozott kérdőívvel történt. A kérdőívben a tanulók a tantárgyi jegyeiket, tanulmányi átlagukat adták meg és egy ötfokú skálán jelölték be a tantárgyakkal szembeni attitűdjüket (Kérdés: „Mennyire szereted a következő tárgyakat?”, válaszlehetőségek: 1=nagyon nem szeretem, 2=nem szeretem, 3=közömbös, 4=szeretem, 5=nagyon szeretem). Az alkalmazott Likert-skálát egyéb kutatásokhoz hasonló módon intervallumskálaként kezeltük (*Csapó, 2003b*). A kérdőívvel történt a szülők iskolai végzettségét jellemző adatok felvétele is. Az OECD PISA felmérései és a hazai kutatások (*Csapó, 2003b*) rávilágítottak arra, hogy az OECD tagországok átlagához képest Magyarországon a társadalmi sajátosságok (szülők iskolai végzettsége, a család anyagi javai, a választott iskola, osztály) erősen befolyásolják a tanulók teljesítményét (OECD, 2007a, 2007b), vizsgálatunkban kitérünk a családi háttér és a teljesítmények vizsgálatára. Mivel a két szülő iskolai végzettsége között szoros az összefüggés, a mért tudás és a családi háttér közötti összefüggéseket az anya iskolázottságával jellemezzük (*Csapó, 2004b*). Az elemzésekben az iskolai végzettséget hatfokú skála azonosítja (0=nincs iskolai végzettsége, 1=nyolc általános, 2=szakiskola, 3=(négy évfolyamos) középiskola/érettségi, 4=főiskolai diploma, 5=egyetemi diploma).

A mérőeszközben alkalmazott feladataink a középszintű érettségivizsga-követelmény egyes tartalmi területeivel is koherensek. A mérőeszközben alkalmazott feladatok és a rendeltetben előírt vizsgakövetelmények közötti összefüggéseket a 4.3. táblázat tartalmazza. Az informatika érettségi közép-, illetve emeltszintű vizsgakövetelményeit a 40/2002. (V. 24.) OM rendelet az érettségi vizsga részletes követelményeiről melléklete tartalmazza (http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=a0200040.om).

4.3. táblázat. A mérőeszköz és az érettségi vizsgakövetelmény közös elemei

Mérőeszköz feladata	Informatika	
	A) Kompetenciák Tartalomorientált kompetenciák	B) Vizsgakövetelmények Téma Középszint
8.1. Mentés	<i>Informatikai alapok – szoftver</i> A tanuló tudja kezelni a könyvtárszerkezetet; ismerje az állománykezelés, adatkezelés lehetőségeit.	3.1. Az operációs rendszer és főbb feladatai 3.1.4. Állománykezelés: létrehozás, törlés, visszaállítás, másolás, mozgatás, átnevezés, nyomtatás, megnyitás Ismerje és tudja használni az állománykezelő funkciókat.

	<p><i>Szövegszerkesztés</i> tudja kezelni a rendelkezésére álló szövegszerkesztő programot; tudjon önállóan készíteni egyszerű szöveges dokumentumokat.</p>	<p><i>4.1. A szövegszerkesztő használata</i> <i>4.1.4. Dokumentum megnyitása, mentése, nyomtatása</i> Tudjon többféle formátumú dokumentumot megnyitni, menteni és nyomtatni.</p>
8.2. Hardver	<p><i>Informatikai alapok – hardver</i> ismerje és használja a rendelkezésre álló (személyi) számítógépet és perifériáit.</p>	<p><i>2.2. A számítógép felépítése</i> <i>2.2.3. A perifériák típusai és főbb jellemzőik: bemeneti eszközök, kimeneti eszközök, bemeneti/kimeneti eszközök, háttértárak</i> Ismerje a számítógép részeinek és perifériáinak funkcióit és fontosabb jellemzőit.</p>
8.3. Másolás	<p><i>Informatikai alapok – szoftver</i> ismerje a tanult operációs rendszer(ek) felhasználói felületét és felépítését; tudja kezelni a könyvtárszerkezetet; ismerje az állománykezelés, adatkezelés lehetőségeit.</p>	<p><i>3.1. Az operációs rendszer és főbb feladatai</i> <i>3.1.4. Állománykezelés: másolás, mozgatás</i> Ismerje és tudja használni az állománykezelő funkciókat.</p>
8.4. Szövegszerkesztés – csere művelet	<p><i>Szövegszerkesztés</i> A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló szövegszerkesztő programot; tudja használni a szövegszerkesztő program lehetőségeit.</p>	<p><i>4.3. Szövegjavítási funkciók</i> <i>4.3.1. Keresés és csere</i> Ismerje a szövegszerkesztő keresési, cserélési funkcióit.</p>
8.5. Szövegszerkesztés – alapfogalmak	<p><i>Szövegszerkesztés</i> tudjon önállóan készíteni egyszerű szöveges dokumentumokat; részletes feladatleírás alapján legyen képes bármilyen szöveges dokumentum előállítására; ismerje a fontosabb típusdokumentumok (pl. meghívó, levél, ...) lehetséges tartalmát és szerkezetét, tudjon ilyeneket önállóan elkészíteni; tudja dokumentumait esztétikus formára hozni.</p>	<p><i>4.2. Szövegszerkesztési alapok</i> <i>4.2.1. Szövegbevitel, szövegjavítás</i> Ismerje a szövegszerkesztés alapfogalmait (karakter, szó, sor, bekezdés, blokk, szakasz, oldal).</p>
8.6. Grafika	<p><i>Prezentáció (bemutató) és grafika</i> A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló rajzoló programot; tudja használni a rajzoló program lehetőségeit.</p>	<p><i>8.2. Grafika</i> <i>8.2.4. Elemi alakzatok megrajzolása, módosítása</i> Tudjon elemi ábrákat rajzolni, javítani, transzformálni.</p>
8.7. Táblázatkezelés – tervezés	<p><i>Táblázatkezelés</i> A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló táblázatkezelő programot; tudja használni a táblázatkezelő program lehetőségeit; legyen képes adatokat egyszerű táblázatokba rendezni, tudjon adatokat célszerűen csoportosítani.</p>	<p><i>5.2. A táblázatok felépítése</i> <i>5.2.1. Cella, oszlop, sor, aktív cella, tartomány, munkalap</i> Ismerje a cella, az oszlop, a sor, az aktív cella és a tartomány, valamint a munkalap fogalmát. <i>5.3. Adatok a táblázatokban</i> <i>5.3.2. Adatbevitel, javítás, másolás, mozgatás</i> Tudja a táblázat összetartozó adatait adott szempont szerint rendezni. <i>5.5. Táblázatok, szövegek, diagramok</i> <i>5.5.1. Egyszerű táblázat készítése</i> Tudjon egyszerű táblázatot létrehozni.</p>

		<p>5.6. <i>Problémamegoldás táblázatkezelővel</i></p> <p>5.6.2. <i>A mindennapi életben előforduló problémák</i></p> <p>Tudjon táblázatot tervezni szöveges feladat alapján.</p>
8.8. Táblázatkezelés – diagram	<p><i>Táblázatkezelés</i></p> <p>A tanuló legyen képes adatokat egyszerű táblázatokba rendezni, azokon elemi számításokat végezni; legyen képes egyszerű kimutatásokat készíteni; tudja kimutatásait diagramokkal kiegészíteni, a diagramokat esztétikusan megtervezni!</p>	<p>5.3. <i>Adatok a táblázatokban</i></p> <p>5.3.4. <i>Képletek szerkesztése: konstans, hivatkozás, függvény</i></p> <p>Tudjon egyszerű képleteket és függvényeket használni (összeg, átlag, maximum, minimum, darabszám, feltételek a képletben, keresés stb.).</p> <p>5.5. <i>Táblázatok, szövegek, diagramok</i></p> <p>5.5.3. <i>Diagramtípus kiválasztása, diagramok szerkesztése</i></p> <p>Ismerje a diagramok és grafikonok szerkesztésének, módosításának lépéseit.</p>
8.9. Táblázatkezelés – képletek, függvények	<p><i>Táblázatkezelés</i></p> <p>A tanuló legyen képes adatokat egyszerű táblázatokba rendezni, azokon elemi számításokat végezni; legyen képes egyszerű kimutatásokat készíteni.</p>	<p>5.3. <i>Adatok a táblázatokban</i></p> <p>5.3.3. <i>A cellahivatkozások használata</i></p> <p>5.3.4. <i>Képletek szerkesztése: konstans, hivatkozás, függvény</i></p> <p>Tudjon egyszerű képleteket és függvényeket használni (összeg, átlag, maximum, minimum, darabszám, feltételek a képletben, keresés stb.),</p> <p>Tudjon hivatkozást használni munkalapon belül.</p>
8.10. Online adatbázis	<p><i>Információs hálózati szolgáltatások</i></p> <p>Tudjon interneten információt keresni barangolással, illetve tematikus keresőprogramokkal.</p>	<p>7.1. <i>Kommunikáció az Interneten</i></p> <p>7.1.5. <i>Távoli adatbázisok használata</i></p> <p>Tudjon egyszerű és összetett keresési feladatokat megoldani. Tudjon on-line adatbázisokat használni.</p>
8.11. Elektronikus könyvtár	<p><i>Információs társadalom</i></p> <p>képes legyen a korszerű eszközök használatával információt szerezni, feldolgozni, és tudását gyarapítani;</p> <p><i>Könyvtárhasználat</i></p> <p>A tanuló legyen képes az információs társadalom kihívásainak fogadására; rendelkezzen a könyvtárra alapozott önművelés képességével; a forrásokat komplex és alkotó módon tudja használni; ismerje a forrásfelhasználás etikai/formai szabályait!</p>	<p>1.1. <i>A kommunikáció</i></p> <p>1.1.4. <i>Közhasznú információs források</i></p> <p>Legyen képes összetett keresésre az interneten, keresőszerverek segítségével.</p> <p>9.1. <i>Könyvtárak</i></p> <p>9.3. <i>Tájékoztató eszközök</i></p> <p>9.3.2. <i>Adatbázisok</i></p> <p>Tudjon adatokat gyűjteni számítógépes adatbázisból.</p>
8.12. Internet használata	<p><i>Információs hálózati szolgáltatások</i></p> <p>Tudjon interneten információt keresni barangolással, illetve tematikus keresőprogramokkal;</p> <p>tudjon elektronikus levelet írni, fogadni, leveleihez különböző dokumentumokat csatolni.</p>	<p>7.1. <i>Kommunikáció az Interneten</i></p> <p>7.1.3. <i>WWW</i></p> <p>Ismerje az Internet fontosabb szolgáltatásait, alkalmazza a szolgáltatások fontosabb használati szabályait.</p>

<p>8.13. Elektronikus levél</p>	<p><i>Információs hálózati szolgáltatások</i> A tanuló tudjon elektronikus levelet írni, fogadni, leveleihez különböző dokumentumokat csatolni.</p>	<p><i>7.1. Kommunikáció az Interneten</i> <i>7.1.1. Elektronikus levelezési rendszer használata</i> Tudjon levelet küldeni, fogadni, megválaszolni, továbbítani és törölni. Ismerje az elektronikus levél részeit és a levél jellemzőit.</p>
<p>8.14. Internet hitelessége</p>	<p><i>Információs társadalom</i> A tanuló ismerje az informatika etikai és jogi vonatkozásait!</p> <p><i>Információs hálózati szolgáltatások</i> Tudjon interneten információt keresni barangolással, illetve tematikus keresőprogramokkal;</p>	<p><i>1.2. Információ és társadalom</i> <i>1.2.3. Informatika és etika</i> Legyen elképzelése a legújabb információs és kommunikációs technológiák társadalmi hatásairól. <i>7.1. Kommunikáció az Interneten</i> <i>7.1.3. WWW</i> Ismerje az Internet fontosabb szolgáltatásait, alkalmazza a szolgáltatások fontosabb használati szabályait.</p>
<p>12.4. Prezentáció tervezése</p>	<p><i>Prezentáció (bemutató) és grafika</i> A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló prezentációs programot; tudja használni a prezentációs program lehetőségeit;</p>	<p><i>8.1. Prezentáció (bemutató)</i> <i>8.1.4. Prezentációs anyag elkészítése (szöveg, táblázat, rajz, diagram, grafika, fotó, hang, animáció, diaminta, ...) és formázása</i> Tudjon bemutatót készíteni.</p>
<p>12.6. Adatbázis-kezelés</p>	<p><i>Adatbázis-kezelés</i> A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló adatbázis-kezelő programot; legyen képes adatmodellt alkotni egy konkrét feladat alapján; az adatmodell alapján tudjon adatbázist definiálni, annak tartalmát folyamatosan karbantartani; a nyert adatokat tudja esztétikus, használható formába elrendezni!</p>	<p><i>6.1. Az adatbázis-kezelés alapfogalmai</i> <i>6.1.1. Az adatbázis fogalma, típusai, adattábla, rekord, mező, kulcs</i> Tudjon különbséget tenni adattábla és adatbázis között. A rendelkezésére álló adathalmazból tudjon adatrekordokat összeállítani. Legyen tisztában az adattábla és a kulcs fogalmával, tudjon kulcsmezőt kiválasztani. <i>6.2. Az adatbázis-kezelő program interaktív használata</i> <i>6.2.1. Adattípusok</i> Ismerje az adatbázis-kezelőben használatos fontosabb mezőtípusokat (szöveg, különböző számtípusok, dátum, logikai); milyen adat tárolására alkalmasak, mik a velük végezhető műveletek. Tudjon létező adatbázist megnyitni, abból az adatokat a képernyőn megjeleníteni. Tudjon rekordokat vagy egyes mezőket kitörölni, vagy a benne levő adatokat újjal felülírni. Tudjon megadott szerkezetű adattáblát létrehozni. Képes legyen az adattábla mezőit helyesen kiválasztani, <i>6.2.2. Adatbevitel, adatok módosítása, törlése</i> Tudjon létező adatbázist megnyitni, abból az adatokat a képernyőn megjeleníteni.</p>

		Tudjon rekordokat vagy egyes mezőket kitörölni, vagy a benne levő adatokat újjakkal felülírni. <i>6.2.3. Adatbázisok létrehozása, karbantartása</i> Tudja a módosított adatokat kimenteni. Tudjon megadott szerkezetű adattáblát létrehozni. Képes legyen az adattábla mezőit helyesen kiválasztani, a kulcsmezőt meghatározni, az új táblát feltölteni.
12.11. Adatbázis-kezelés – lekérdezés	<i>Adatbázis-kezelés</i> nagy adatbázisokból is tudjon lekérdezéssel információt nyerni;	<i>6.3. Alapvető adatbázis-kezelési műveletek</i> <i>6.3.1. Lekérdezések, függvények használata</i> Tudjon a létező adatbázisban adott feltételeknek megfelelő rekordokat megjeleníteni és azokkal műveletet végezni. Tudja kiválasztani, hogy a kérdéshez mely mezők megjelenítése szükséges.
12.12. Táblázatkezelés	<i>Táblázatkezelés</i> A tanuló tudja kezelni a rendelkezésére álló táblázatkezelő programot; tudja használni a táblázatkezelő program lehetőségeit; legyen képes adatokat egyszerű táblázatokba rendezni, azokon elemi számításokat végezni; legyen képes egyszerű kimutatásokat készíteni; tudjon adatokat célszerűen csoportosítani, közülük meghatározottakat ki-gyűjteni.	<i>5.3. Adatok a táblázatokban</i> <i>5.3.3. A cellahivatkozások használata</i> <i>5.3.4. Képletek szerkesztése: konstans, hivatkozás, függvény</i> Tudjon egyszerű képleteket és függvényeket használni (összeg, átlag, maximum, minimum, darabszám, feltételek a képletben, keresés stb.). Tudja a táblázat összetartozó adatait adott szempont szerint rendezni. Tudjon hivatkozást használni munkalapon belül.

Mint a táblázatból is kitűnik, az alkalmazott mérőeszköz és a középszintű érettségi követelményei között több területen is megállapítható a koherencia. A mérés során alkalmazott írásbeli feladatok tartalmilag építettek az érettségi vizsga követelményeire és a hazai informatika oktatás sajátos helyzetére, de célját tekintve eltért attól. Mérésünk célja nem az egyes tanulók tudásának minősítése, hanem a megoldásban résztvevő minta informatikai készségeinek a jellemzése volt, amelyek segítenek azonosítani az adott korosztályok informatikai felkészültségét. Mérőeszközünk nem tartalmazott feladatot az algoritmizálás, adatmodellezés, valamint a programozás eszközei témakör követelményeiből, ez a vizsgán is csak emelt szinten jelenik meg. Vannak olyan feladatok (8.1., (12.1.), 8.11., (12.8.), 8.14., (12.13.)), amelyekhez az érettségi követelményrendszer több témaköre is társítható, illetve néhány feladat egy-egy témakör több résztemáját felöleli (pl. 8.7., 12.6.). Van olyan feladat (pl. 8.14.), amely csak közvetve kapcsolódik az adott témához, pl. az internet hitelességét közvetlenül nem érinti az érettségi vizsgakövetelmény, de az információs társadalom, illetve az információs hálózati szolgáltatások témakörök is utalnak közvetve az internetes oldalak minősítésének, értékelésének a fontosságára.

A táblázat az összehasonlítást szolgálja, az érettségi vizsgakövetelmény egyes elemeit a szöveggörnyezethez hűen tartalmazza. Nem volt célunk a vizsgakövetelmény tartalmi elemzése és minősítése. A táblázat jól tükrözi, hogy mérőeszközünk az érettségi követelményekkel szoros összhangban áll, a tartalmilag azonos vagy egymáshoz nagyon hasonló területek lehetővé teszik, hogy a közoktatásban résztvevő 8. és 12. évfolyamos tanulók informatikai készségeit az érettségi tartalmi területeit részben lefedő területeken, az érettségi vizsga módszertől eltérő módszerrel mérjük és értékeljük.

4.2. EREDMÉNYEK

4.2.1. A MÉRŐESZKÖZ MUTATÓI

A teszt és a tesztet alkotó résztesztek, illetve az egyes feladatok belső konzisztenciát tükröző reliabilitás-mutatóit (Cronbach- α) tartalmazza a 4.4. táblázat. A teljes teszt reliabilitás-mutatója 0,95. Néhány feladat önmagában is alkalmas lenne egy-egy készségterület mérésére, a feladatok közül hét feladat (2., 3., 4., 5., 8., 9., 13.) reliabilitása legalább 0,8. A technikai készségek mérésére a hat itemből álló, másolási algoritmus értelmezését mérő 3. feladat, az alkalmazói készségek mérésére a szövegszerkesztésben alkalmazott hatókörök tudatos használatát feltérképező 21 itemes 5. feladat, vagy a táblázatok és diagramok összefüggéseinek vizsgálatán alapuló 9 itemes 8. feladat, a táblázatkezelésben alkalmazható képletek és függvények készítését feltérképező hat itemes 9. feladat, a kommunikációs készségek mérésére a levelezőprogram használatát mérő hat itemes 13. feladat is alkalmas lenne.

4.4. táblázat. A 8. évfolyamos teszt megbízhatósági mutatói (N=3191)

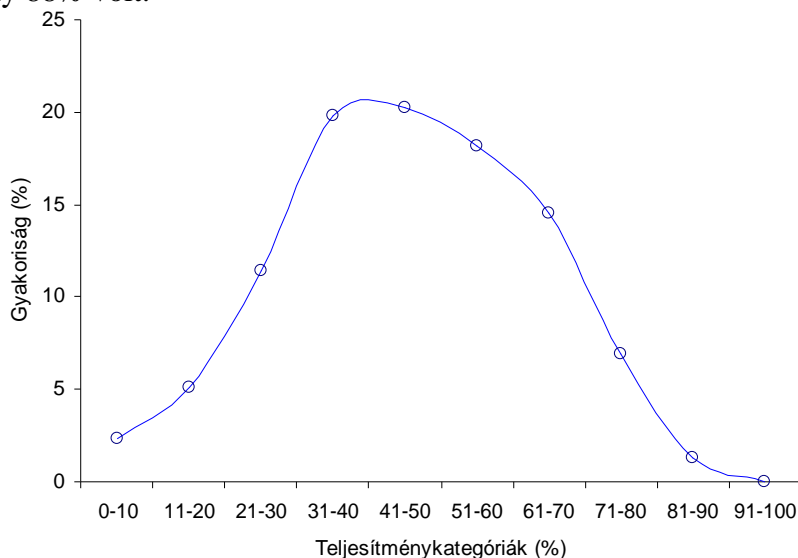
Teszt, részteszt, feladat	Itemek száma	Cronbach- α
Teljes teszt	103	0,95
Technikai részteszt	17	0,89
Alkalmazói részteszt	53	0,92
Kommunikációs részteszt	33	0,84
1. feladat	3	0,60
2. feladat	8	0,89
3. feladat	6	0,90
4. feladat	8	0,85
5. feladat	21	0,89
6. feladat	4	0,61
7. feladat	5	0,62
8. feladat	9	0,91
9. feladat	6	0,84
10. feladat	5	0,62
11. feladat	8	0,71
12. feladat	8	0,67
13. feladat	6	0,80
14. feladat	6	0,58

A 8. évfolyamos tanulók (4.5. táblázat) az alkalmazói készségek területén érték el a legmagasabb eredményt (50,1%), a technikai készségek területén ettől szignifikánsan alacsonyabb ($t=11,6$; $p<0,001$) teljesítmény mutatható ki (45,1%). A kommunikációs készségek területén mérhető a legalacsonyabb teljesítmény (38,6%), ezen a területen a tanulók a technikai készségekhez képest szignifikánsan ($t=13,7$; $p<0,001$) gyengébb eredményt értek el.

4.5. táblázat. A mért készségterületek fejlettsége

Teszt, részteszt	8. évfolyam	
	Átlag (%)	Szórás (%)
Alkalmazói részteszt	50,1	20,5
Technikai részteszt	45,1	29,0
Kommunikációs részteszt	38,6	17,3
Teljes teszt	45,6	17,4

A teljesítmények eloszlásgörbéje enyhén balra ferdült (4.4. ábra). A tanulók 7,4%-a legfeljebb 20%-os, 31,3%-a 21-40% közötti, 38,5%-a 41-60% közötti, 21,5%-a 61-80% közötti teljesítményt ért el. A nyolcadikosok mindössze 1,3%-a teljesített 80%-nál magasabb szinten. A feladatlap nehézségét jelzi, hogy senki nem ért el 90% feletti teljesítményt, a legjobb teljesítmény 88% volt.



4.4. ábra. A teljesítmények eloszlása

4.2.2. A TECHNIKAI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

A technikai készségeket három feladattal mértük, a feladatokban mért teljesítmények átlaga 45,1% (4.6. táblázat). A hardverek párosítását igénylő feladatban mért teljesítmény nem tért el szignifikánsan a technikai készségekre vonatkozó feladatok átlagától. A tanulók az átlagtól szignifikánsan jobban teljesítettek a mentést tartalmazó feladatban (különbség: 14,1%; $t=29,5$; $p<0,001$), és szignifikánsan gyengébben teljesítettek a másolási algoritmus kiegészítések (különbség: 7,2%; $t=15,3$; $p<0,001$).

A nyolcadikosok abban a feladatban teljesítettek a legjobban (átlag=59,2%, szórás=34,5%), amelyben egy állomány mentését ábrázoló ablakban a hiányzó adatok meghatározására volt szükség. Ettől szignifikánsan gyengébben ($t=21,3$; $p=0,000$) teljesítettek a hardvereszközök jellemzőinek a felismerésében (átlag=45,1%, szórás=36,5%). Az állományok másolását leíró algoritmus hiányzó adatainak a meghatározásában a mentési feladattól ($t=28,3$; $p=0,000$), valamint a hardvereszközök és jellemzőik párosítását igénylő feladattól ($t=9,1$; $p=0,000$) is gyengébben teljesítettek, ebben a feladatban azonosítható a leggyengébb teljesítmény és a legnagyobb szórás (átlag=37,9%, szórás=39,8%).

4.6. táblázat. A technikai készségeket mérő feladatok eredményei

Feladat sorszáma	Feladat	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlagtól való eltérés (%)	t	p
1.	Mentés	59,2	34,5	14,1	29,5	0,000
2.	Hardver	45,1	36,5	0,0	0,1	n.s.
3.	Másolás	37,9	39,8	-7,2	-15,3	0,000
ÁTLAG		45,1	29,0			

4.2.2.1. Mentés

Új állományok mentésekor az állomány helyét, nevét és a fájl formátumát lehet megadni, de el lehet fogadni az automatikusan beállított lehetőségeket is, ekkor a program által fel-

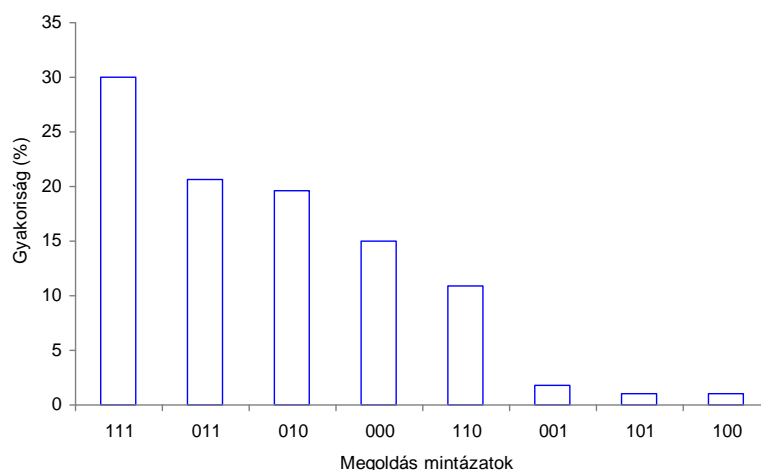
kínált mappában, a Fájlnév: mögötti dobozban látható névvel és az alapértelmezett formátumban kerül mentésre a dokumentum. Az alkalmazások mentésekor a tanulók a leggyakrabban az állomány nevére vonatkozó adatot változtathatják meg, ritkábban módosíthatják a mentés helyét és a fájl formátumát.

Az állományok mentését tartalmazó feladatban külön értékeltük a fájl helyének, nevének és típusának az azonosítását. A legtöbben (81,1%) az állomány nevét, a legkevésbé (42,9%) az állomány helyét azonosították helyesen a feladat szövege alapján (4.7. táblázat). A tanulók 57,1%-a nem képes helyesen azonosítani a mentés helyét, illetve 46,5%-uk nem képes azonosítani a fájl formátumát jelző szövegdoboz tartalmát. A mentés művelete során mindhárom adat fontos, hiszen ezek együttes ismeretében lehet az elmentett állományt megkeresni, megnyitni, módosítani. Azok, akik nem képesek meghatározni azt, hogy melyik mappába, milyen formátumban mentették el az adott állományt, esetleg az állomány nevét sem képesek azonosítani, az adatok hiányában a későbbiekben nem lesznek képesek az állomány további alkalmazására.

4.7. táblázat. Az 1. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i01a	42,9	49,5
i01b	81,1	39,1
i01c	53,5	49,9

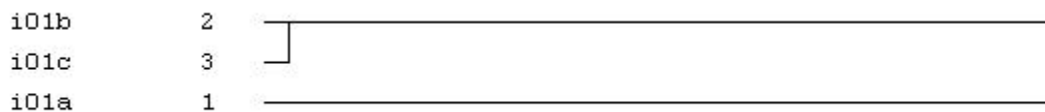
A tanulók közel harmada (30,0%) adta meg helyesen az összes hiányzó adatot, 32,6%-uk két itemet, 22,4%-uk egyetlen itemet oldott meg helyesen, ugyanakkor minden hatodik tanuló (15,0%) teljesen rosszul válaszolt vagy egyáltalán nem oldotta meg a feladatot. A részben jó megoldások közül a leggyakoribb a 0-1-1 és a 0-1-0 mintázat. A diákok 20,7%-a képes a fájl nevének és típusának az azonosítására, de nem képes azonosítani a mentés helyét, és a nyolcadikosok 19,6%-a jól azonosítja az állomány nevét, de nem nevezi meg helyesen a mentés helyét és a fájl formátumát. 10,9%-uk képes a hely és a név megadására, de nem tudja azonosítani az állomány típusát (1-1-0 mintázat). Az esetek 3,9%-ában azonosíthatók az 1-0-0 (1,0%), 0-0-1 (1,8%) és az 1-0-1 (1,1%) mintázatok, azaz amikor a diákok csak a mentés helyét, vagy csak a fájl típusát, esetleg ezek együttesét helyesen adták meg (4.5. ábra).



4.5. ábra. A mentést tartalmazó feladat megoldásában elért eredmények csökkenő sorrendben

Az egyes itemek közötti korreláció közepes mértékű ($r_{i01a-i01b}=0,31$; $r_{i01a-i01c}=0,33$; $r_{i01b-i01c}=0,37$; mindhárom esetben $p<0,01$). A feladat itemei alapján kirajzolt dendrogram (4.6. ábra) azt jelzi, hogy a második és a harmadik item szorosabban kapcsolódik egymáshoz, az

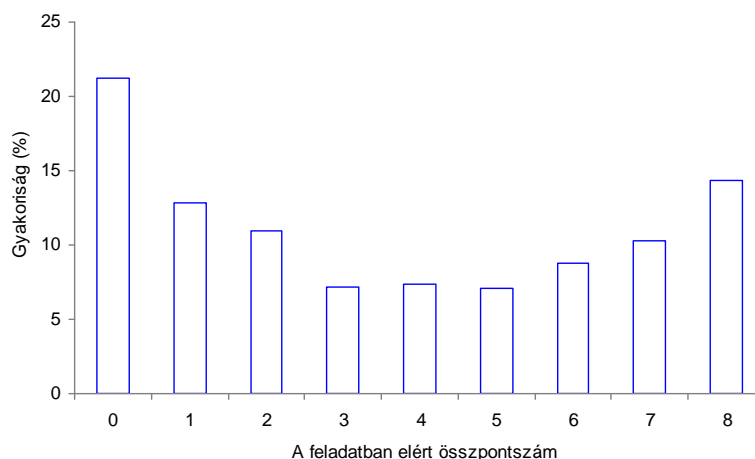
első item ezektől elkülönülten jelenik meg, vagyis a tanulók mentéskor jobban figyelnek az állomány nevére és típusára, és kevésbé tudatos bennük az, hogy az állomány mentéskor melyik meghajtó melyik mappájába kerül.



4.6. ábra. Az 1. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.2.2. Hardver

A hardvereszközök csoportosítására vonatkozó teljesítmények eloszlását mutatja a 4.7. ábra. A tanulók 44,9%-a legfeljebb két itemet oldott meg helyesen, 21,2%-a egyetlen eszközt sem, 23,7%-uk csak egy vagy két eszközt tudott a megfelelő helyre párosítani. A diákok 33,5%-a ugyanakkor legfeljebb két hibát vétett a feladat megoldása során.



4.7. ábra. A hardvereszközök csoportosítását tartalmazó feladatban elért gyakorisági értékek

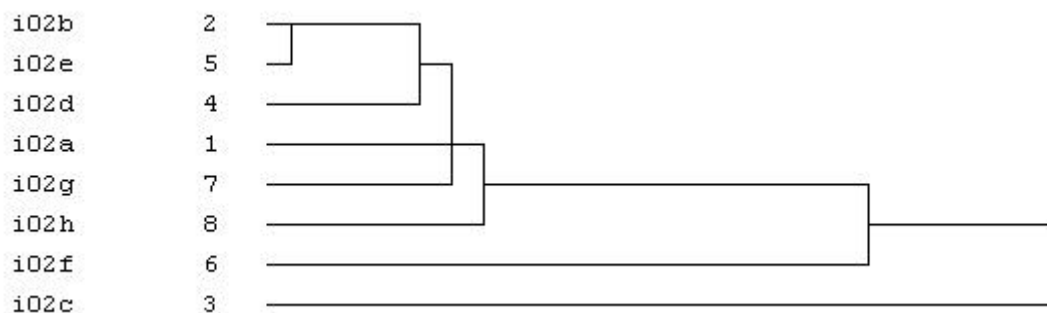
A diagram jól tükrözi azt, hogy a tanulók ismeretei ezen a téren nem egységesek. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy a tanulók az oktatás során nem találkozhattak még hasonló, életszerű feladattal, nem szerezhettek tapasztalatot informatikai eszközök vásárlásában.

A nyolc itemből álló feladatban a tanulók 58,3%-a ismerte fel az operációs rendszer rövidítését, 53,5%-uk azonosította jól a hangkártya rövidítését. A tanulók 72,2%-a nem volt képes azonosítani a hajlékonylemez-meghajtó rövidítését és 62,7%-uk nem jött rá arra, hogy az adott hirdetés nem tartalmaz monitort (4.8. táblázat).

4.8. táblázat. A 2. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i02a	58,3	49,3
i02b	42,8	49,5
i02c	27,8	44,8
i02d	47,1	49,9
i02e	48,0	50,0
i02f	37,3	48,4
i02g	46,0	49,8
i02h	53,5	49,9

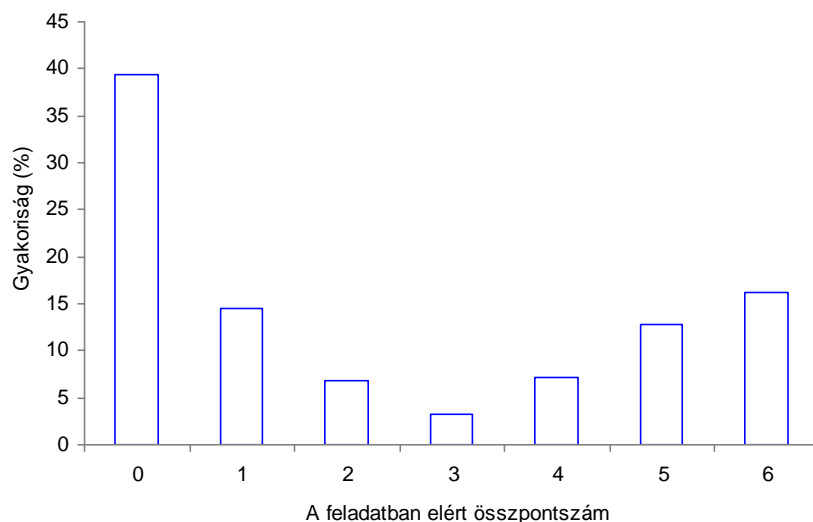
A feladat itemei alapján kirajzolt dendrogramban (4.8. ábra) a hajlékonylemez-meghajtó jellemzőinek (i02c) és a monitor hiányának felismerését igazoló (i02f) itemek elkülönülten jelennek meg. A meghajtó az eszköz elavultsága, és a rövidítés (FDD) ismeretlensége miatt kerülhetett perifériára. Vásárlás során problémaként jelentkezhet, hogy a konfiguráció nem tartalmaz monitorra jellemző adatot, de ezt a hiányt csak kevesen ismerték fel. A többi hat item szorosan kapcsolódik egymáshoz, a csoporton belül viszonylag szorosabb kapcsolat alakult ki a merevlemez (i02b) és a memória (i02e) adatainak felismerését jelző itemek között, mert a diákok valószínűleg ezekkel az adatokkal azonosíthatják a leginkább saját számítógépük teljesítményét.



4.8. ábra. A 2. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.2.3. Másolás

A feladatra kapott összpontszám alapján készített eloszlási diagram alakja sem hasonlít a normális eloszlásra (4.9. ábra), a magasabb gyakorisági értékek a szélső értékeknél találhatók. A nyolcadikosok 53,8%-a egyetlen vagy legfeljebb egy itemet oldott meg helyesen a hat itemes feladatban, 17,2%-uk közepesen teljesített, azaz csak néhány adat azonosítására volt képes, 29,0%-uk azonban hibátlanul vagy egyetlen hibaponttal egészítette ki a hiányzó algoritmust. Az eljárás algoritmusát a tanulók egyhatoda értelmezte pontosan.



4.9. ábra. A másolási algoritmust tartalmazó feladatban elért gyakorisági értékek

A hasonló típusú kérdések esetében hasonló eredmények figyelhetők meg, a meghajtókat a tanulók 37,6%-a azonosította, a forrás-, illetve célmappát 38,3%-uk, illetve 39,3%-uk nevezte meg jól (4.9. táblázat). A legkevesebben (36,0%) azt ismerték fel, hogy a Ctrl billentyű segítségével egyszerre több fájl is kijelölhető, 38,7%-uk ráismert arra, hogy a Kivágás menüpont használata miatt nem másolás, hanem mozgatás történt. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy a másolás és mozgatás algoritmusai ebben az életkorban még

nem eléggé tudatos, a számítógépen tárolt adatokat a tanulók még nem kezelik biztonságosan. Különösen nagy problémát jelenthet számukra több állomány együttes kezelése.

4.9. táblázat. A 3. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i03a	37,6	48,5
i03b	38,3	48,6
i03c	38,7	48,7
i03d	37,6	48,5
i03e	39,3	48,8
i03f	36,0	48,0

Erős összefüggések figyelhetők meg a hasonló tartalmú (a, b, d, e itemekből képezhető a-b, a-d, a-e, b-d, b-e, d-e) itempárok között (4.10. táblázat). A cél- és a forrásmeghajtó ($r_{i03a-i03d}=0,91$; $p<0,01$), valamint a cél- és a forrásmappa ($r_{i03b-i03e}=0,91$; $p<0,01$) megnevezéseit igénylő itemek esetében mérhető erős összefüggések azt igazolják, hogy azok, akik az egyik kérdésre helyesen válaszoltak, helyesen válaszoltak a másik kérdésre is. Az összefüggés miatt a feladat rövidíthető lett volna, ha az algoritmusban például csak a forrásmeghajtót vagy csak a célmeghajtót kellett volna megnevezni, ugyanakkor a teljes algoritmus leírása jobban tükrözi a pontos megértést, jobban szolgálja a gyakorlat helyes elvégzését. A többi item között közepes erősségű korrelációs együttható mérhető.

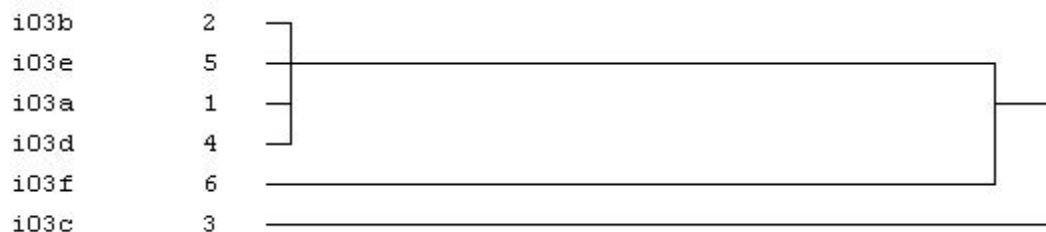
Azok közül, akik egyetlen hibát követtek el a feladat megoldása során (12,8%), a többség (46,3%) a mozgatás műveletet, illetve a művelettel áthelyezett fájlok számát nem ismerte fel (46,0%). Azok közül, akik két hibával oldották meg a feladatot (7,1%), a többségük (81,0%) ugyanebben a két itemben (c, f) vallott kudarcot. Mindezek azt jelzik, hogy az állományokkal végezhető műveletek során egyes elemek elkülönülnek, ezért ezekre a műveletek tanítása során kiemelt figyelmet kellene fordítani.

4.10. táblázat. A 3. feladat itemeinek korrelációs táblázata

Item azonosítója	i03b	i03c	i03d	i03e	i03f
i03a	0,90	0,40	0,91	0,87	0,46
i03b		0,38	0,86	0,91	0,44
i03c			0,41	0,39	0,40
i03d				0,90	0,45
i03e					0,45

Megjegyzés: A korrelációs együtthatók értékei $p<0,01$ szinten szignifikánsak.

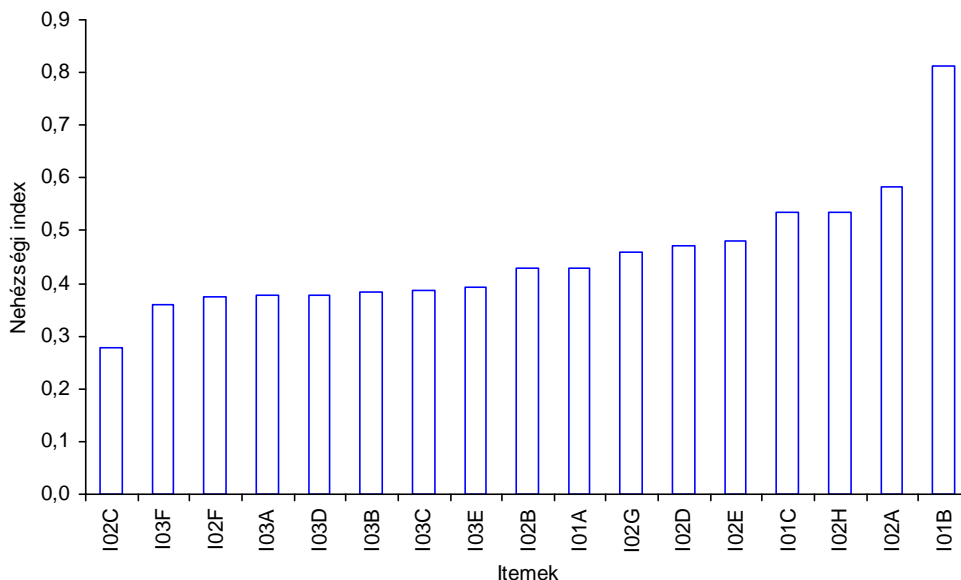
Az a, b, d, e itemek szoros összetartozását, egyforma nehézségét, valamint a c és az f itemek feladaton belüli elkülönülését, a teljes eljárástól különböző nehézségét, a begyakorlottság hiányát a feladat itemeinek hierarchikus felépítését kirajzoló dendrogram is jól szemlélteti (4.10. ábra).



4.10. ábra. A 3. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.2.4. A technikai készségeket mérő itemek nehézségi indexei

A technikai készségek mérésére használt itemnehézségi mutatók 0,28-0,81 közötti értékeket vesznek fel (4.11. ábra). A résztesztben az itemek többsége közepes nehézségű, nem szerepel nagyon könnyű, 0,81 feletti nehézségű item, illetve nagyon nehéz, 0,28 alatti nehézségű item.



4.11. ábra. A technikai készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben

Az adott mintára vonatkoztatva a 17 item közül a legnehezebb item az i02c, vagyis a hajlékonylemez-meghajtó jelének a felismerése (az i02c-i03f itemek között szignifikáns az eltérés: $t=7,9$; $p=0,000$), a legkönnyebb pedig az i01b, vagyis egy állomány mentésekor az állománynév azonosítása volt (az i01b és az i02a itemek közötti eltérés szignifikáns, $t=22,8$; $p=0,000$).

4.2.3. AZ ALKALMAZÓI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

Az alkalmazói készségeket mérő feladatokban a tanulók átlagosan 50,1%-os teljesítményt nyújtottak. Az átlagostól szignifikánsan jobb eredmények születtek a táblázatkezelő programmal létrehozható diagramok értelmezésekor (58,0%; $t=70,5$; $p<0,001$), a szövegszerkesztés program csere műveletét tartalmazó algoritmus kiegészítésében (57,3%; $t=15,8$; $p<0,001$), és a szövegszerkesztés fogalmainak csoportosításában (55,0%; $t=17,2$; $p<0,001$).

Az átlagostól szignifikánsan gyengébb eredmények születtek egy táblázat tervezésekor (45,9%; $t=10,2$; $p<0,001$), a grafikai transzformációk azonosításában (43,2%; $t=12,7$; $p<0,001$), és a táblázatkezelő programban alkotható képletek, függvények alkotásakor (19,5%; $t=70,5$; $p<0,01$).

A tanulók a legjobb eredményt abban a feladatban érték el, amelyben egyszerű matematikai műveletek (összeadás, átlagszámítás) végzése, táblázat alapján egy diagram, illetve diagram alapján egy táblázat kiegészítése volt a feladat (58,0%) (4.11. táblázat). A leggyengébben (19,5%) teljesítettek abban a feladatban, amelyben képletek és függvények alkotása volt a cél. Az adatok azt jelzik, hogy ebben az életkorban még problémát okoz a formális műveletek elvégzése, nehézséget jelent a matematikai műveletek értelmezése és kódolása egy formális nyelv szabályai szerint. Az alkalmazói készségeken belül a nyolcadikosok ugyanabban a témakörben, a táblázatkezelésben érték el a legmagasabb (58,0%) és a legalacsonyabb (19,5%) eredményt is, az azonos témakörben elért szélsőséges teljesítmények arra utalnak, hogy a feladat megoldásának a sikere nem a szoftver típusától függ elsősorban, az eredményességet sokkal inkább a feladat során elvégzendő lépések száma, a feladat komplexitása, a megfogal-

mazás formalizáltsága határozza meg. Az eredményességet elsősorban a szoftverekkel végzett eljárások ismertsége, begyakorlottsága, az algoritmusok nehézsége, bonyolultsága, összetettsége határozza meg.

4.11. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok eredményei

Feladat sorszáma	Feladat	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlagtól való eltérés (%)	t	p
8.	Táblázatkezelés – diagram	58,0	35,8	7,9	16,9	0,000
4.	Szövegszerkesztés – csere művelet	57,3	33,9	7,2	15,8	0,000
5.	Szövegszerkesztés – alapfogalmak	55,0	26,8	4,9	17,2	0,000
7.	Táblázatkezelés – tervezés	45,9	30,3	-4,2	-10,2	0,000
6.	Grafika	43,2	33,2	-6,9	-12,7	0,000
9.	Táblázatkezelés – képletek, függvények	19,5	27,3	-30,6	-70,5	0,000
	Átlag	50,1	20,5			

4.2.3.1. Táblázatkezelés – diagram

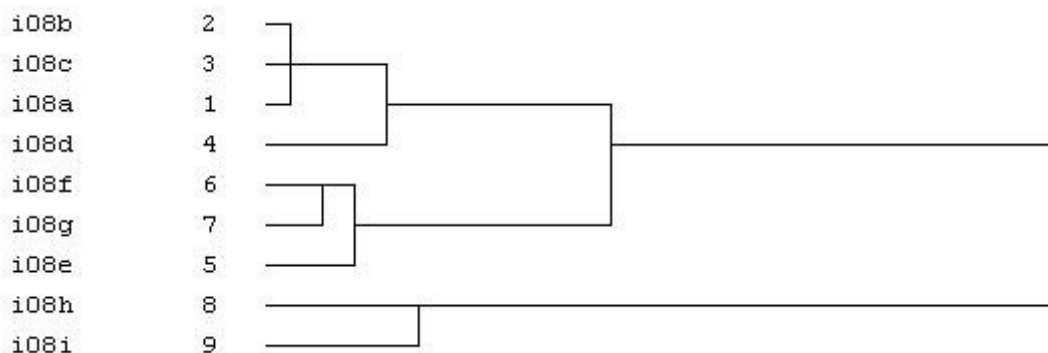
Az itemek statisztikai mutatóit tartalmazó táblázatból leolvasható csökkenő teljesítmények azt jelzik (4.12. táblázat), hogy az egyes részfeladatok (a-b, c-d, e-g, h-i) növekvő nehézségi sorrendben helyezkedtek el. A tanulók 73,0%-a, illetve 73,2%-a volt képes a diagram alapján a szükséges két adat leolvasására és rögzítésére. 68,0%-uk, illetve 64,4%-uk helyesen végezte el az összeadást, 64,3%-uk jól számította ki két előre megadott szám átlagát, de csak 56,9%-uk, illetve 55,9%-uk számította ki jól az átlagot, ha előtte az egyik adatot a diagramról kellett leolvasni. A tanulók közel harmadrésze, 35,9%-uk, illetve 30,1%-uk egészítette ki helyesen a diagramot a hiányzó oszlopokkal, a feladatnak ez a része valószínűleg újszerű volt a diákok részére.

4.12. táblázat. A 8. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i08a	73,0	44,4
i08b	73,2	44,3
i08c	68,0	46,7
i08d	64,4	47,9
i08e	64,3	47,9
i08f	56,9	49,5
i08g	55,9	49,7
i08h	35,9	48,0
i08i	30,1	45,9

A páros t-próba az e és f itemek ($t=13,38$; $p<0,001$), valamint az e és g itemek esetében ($t=14,17$; $p<0,001$) szignifikáns különbséget jelez, míg az f és g itemek eredményességében nincs különbség ($t=1,78$; $p=0,075$). Az e és f itemek közötti 7,4%-os, az e és g itemek közötti 8,4%-os különbség az a, illetve b item megoldottságának a hiányára, vagy arra vezethető vissza, hogy a tanulók nem ismerik az átlagszámítás algoritmusát. Akik jól olvasták le a diagramról a táblázat hiányzó adatát (a item), azoknak a 76%-a, illetve 75%-a jól számította ki az

átlagot (f és g item). Akik ismerik az átlagszámítás algoritmusát, vagyis jól oldották meg az e itemet, azoknak a 86%-a, illetve 84%-a számította ki helyesen az átlagot a másik két feladatban is (f és g item). Akik jól olvasták le a 2. feladat átlagának kiszámításához szükséges adatot (a item) és jól számolták ki két ismert szám átlagát (e item), azoknak a 95%-a számolta ki jól a 2. feladat átlagát (f item). Akik jól olvasták le a 3. feladat átlagának kiszámításához szükséges adatot és ismerték az átlagszámítás algoritmusát, azoknak a 92%-a számolta ki jól a 3. feladat átlagát. A sikeres megoldás érdekében a művelet végzéséhez szükséges adatok meghatározására és az elvégzendő eljárás algoritmusának ismeretére is szükség volt.



4.12. ábra. A 8. feladat itemei által alkotott dendrogram

A feladat itemei alapján kirajzolt dendrogramban három, egymástól jól elkülönülő ág figyelhető meg (4.12. ábra). A dendrogram kiépülése azt jelzi, hogy a feladatok összességében három csoportra különíthetők el. Közös csoportba kerültek az adatleolvasást és az összegzést igénylő műveletek, egy másik csoportot alkottak az átlagszámítások és egy harmadik csoportot képeztek a diagram kiegészítésével kapcsolatos műveletek. Az első két csoport itemei elsősorban a matematikai készségeket, a harmadik csoport itemei a számok ábrázolásához szükséges grafikai készségeket aktiválták. A csoportokon belüli szoros összefonódás azt mutatja, hogy az egy csoportot alkotó kérdések hasonló nehézségűek, azonos módszerekkel megoldhatók, míg a csoportok közötti eltérések azt tükrözik, hogy a feladatok megoldása közben különböző módszerek és eljárások alkalmazására volt szükség. Összességében az állapítható meg, hogy a különböző műveleteket igénylő komplex feladatok nem alkotnak egységet a kialakult struktúrában.

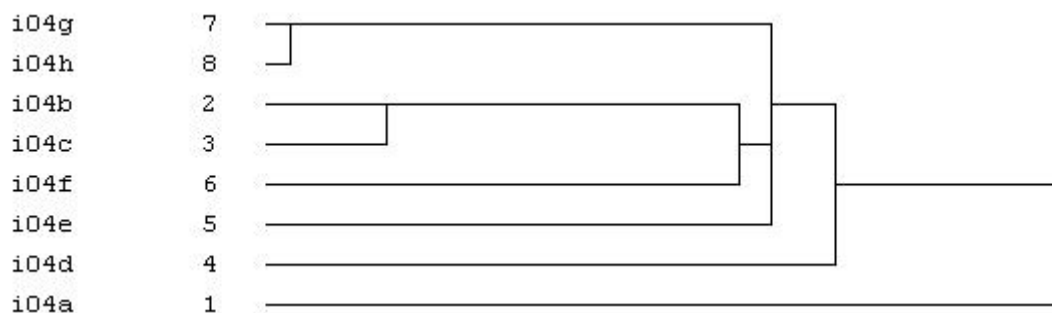
4.2.3.2. Szövegszerkesztés – csere művelet

A tanulók jól értelmezték a szövegszerkesztés csere műveletének algoritmusát, és a megfelelő szavakkal egészítették ki a hiányzó algoritmust. A legkönnyebbnek bizonyultak azok az itemek, amelyeknek az értelmezését a kiegészítendő szövegrészben szinonimák segítették (pl. összes – mindet, megállítás – esc, mégse, keresendő szöveg – mit keres, amire cserélni szeretnéd a régi szöveget – mire cseréli). Nehezen boldogultak a csere művelet végzéséhez szükséges menü azonosításával, mert a lehetséges válaszok között egy disztraktor (Fájl) nehezítette a választást (4.13. táblázat).

4.13. táblázat. A 4. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i04a	42,7	49,5
i04b	60,7	48,9
i04c	61,2	48,7
i04d	45,0	49,8
i04e	56,0	49,6
i04f	69,9	45,9
i04g	60,6	48,9
i04h	61,9	48,6

A klaszteranalízis szerint az alkalmazott menü neve elkülönülten jelenik meg a struktúrában (4.13. ábra), a dendrogramban két, szorosabban kapcsolódó itempár fedezhető fel. Szorosan kapcsolódnak egymáshoz azok az itemek, amelyek ugyanarra a műveletre, a keresés leállítására biztosítanak kétféle lehetőséget ($r_{i04g-i04h}=0,74$; $p<0,01$). Akik tudják azt, hogy hogyan állíthatják le a parancsot billentyű segítségével, azok ismerik a nyomógombbal történő leállítás lehetőségét is. Szorosan kapcsolódnak egymáshoz azok az itemek is, amelyek a Csere ablakában a kitöltendő szövegmező előtti feliratok azonosítására szolgálnak ($r_{i04b-i04c}=0,67$; $p<0,01$). Az itemek szoros kapcsolódása azt jelzi, hogy az egymást kiegészítő, egymással párt alkotó műveletek a tudás struktúrájában is szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Egy ágban jelennek meg azok az itemek (b, c), amelyeket a parancs végrehajtása közben a leggyakrabban alkalmaznak (Mit keres:, Mire cseréli:). Közvetlenül egymás után csatlakoznak az ághoz azok az itemek is (f, e, d), amelyek segítségével a szöveg cserélése eltérő formában, különböző hatékonysággal hajtható végre (Mindet, Csere, Következő). Az alkalmazandó menüpont neve (a item) nem épül szorosan az előző itemekhez (az a item és a többi item közötti korrelációs együtthatók 0,24 és 0,35 közötti értékeket vesznek fel, $p<0,01$ szinten), vagyis a tanulók nem képesek még a művelet rutinszerű végzésére, a művelet indításakor keresgetik az eljárás végzésére alkalmas menüt.



4.13. ábra. A 4. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.3.3. Szövegszerkesztés – alapfogalmak

A szövegszerkesztő programok alkalmazása közben néhány művelet használatára gyakrabban kerül sor, ezek közé tartozik például a karakterek, bekezdések, oldalak formázása. A formázások elvégzéséhez olyan kifejezések ismeretére és használatára van szükség, amely lehetővé teszi a műveletekkel kapcsolatos egyértelmű, érthető kommunikációt. A formázások kivitelezését megelőzően tisztában kellene lenni a formázások hatókörével, ezért a mérőeszköz egyes formázások hatókörének az ismeretét is feltérképezte.

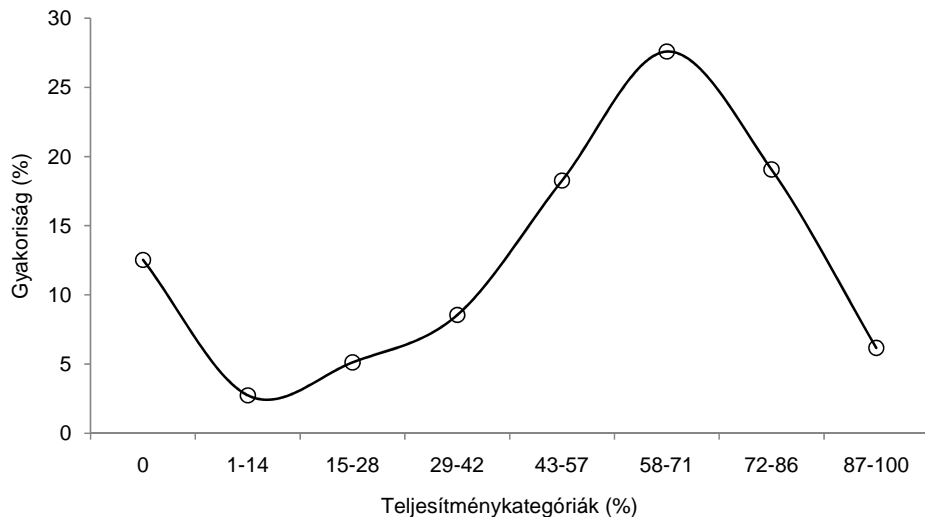
A feladatban a szövegszerkesztés során alkalmazott formázások hatókörének meghatározása volt a cél. Összesen hétféle formázásról kellett eldönteni, hogy az adott műveletet me-

lyik hatókörben lehetséges elvégezni. A formázások között volt olyan, amely csak egyféle hatókörre vonatkozik, és volt olyan, amelyet két- vagy háromféle hatókörben is el lehet végezni. Az értékeléskor minden egyes döntés minősítésére sor került, a tanulóknak azt is el kellett dönteni, hogy mely hatókörben nem lehet az adott formázást elvégezni, így az elemzéssel arról is képet alkothatunk, hogy melyek a leggyakoribb tévedések (4.14. táblázat).

4.14. táblázat. Az 5. feladat itemeinek statisztikai mutatói

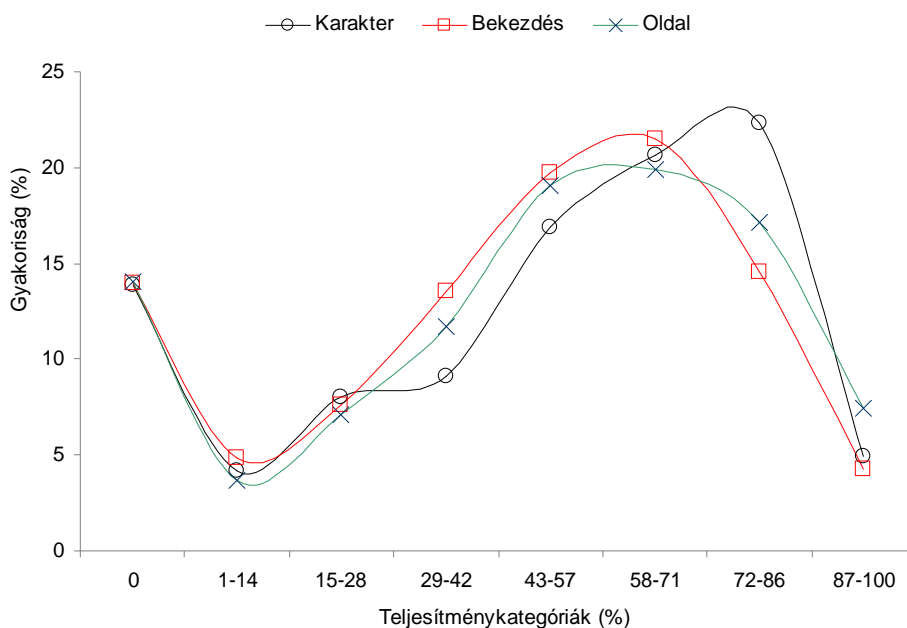
Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i05a	62,0	48,6
i05b	59,7	49,1
i05c	62,0	48,6
i05d	56,4	49,6
i05e	59,2	49,1
i05f	57,2	49,5
i05g	65,3	47,6
i05h	62,1	48,5
i05i	50,0	50,0
i05j	20,5	40,4
i05k	36,7	48,2
i05l	58,4	49,3
i05m	56,2	49,6
i05n	51,7	50,0
i05o	48,2	50,0
i05p	66,7	47,2
i05q	52,7	49,9
i05r	51,5	50,0
i05s	69,7	46,0
i05t	46,7	49,9
i05u	62,3	48,5

A teljesítményeloszlás görbéjéből (4.14. ábra) arra következtethetünk, hogy sokan vannak, akik az adott formázások használatával nincsenek tisztában, mert 12,5%-uk egyetlen pontot sem szerzett. A nyolcadik évfolyam végére 6,2%-uknak sikerült optimális mértékben megismerni a szövegszerkesztésben leggyakrabban használt formázások hatókörzeit. A tanulók 71,1%-a 50%-nál jobb eredményeket ért el. Az eloszlásgörbe alakja alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a tanulók a szövegszerkesztés területén fejlettebb készségekkel rendelkeznek.



4.14. ábra. A szövegszerkesztési feladat eredményeinek gyakorisági eloszlása

Az egyes témakörökben szerzett pontszámok alapján kirajzolt gyakorisági diagramok (4.15. ábra) alakjai alapján arra következtethetünk, hogy az egyes hatókörökben végezhető műveletek fejlődése csak kis mértékben eltérő. A grafikon jobbra tolódása azt bizonyítja, hogy mindhárom hatókörben történő formázáskor többen vannak azok, akik jobb eredményeket értek el.



4.15. ábra. A szövegszerkesztési feladat részeredményeinek gyakorisági eloszlása

A 8. évfolyamosok a karakterek formázásában a legmagabiztosabbak (56,7%), az oldalak formázásában ettől 1,0%-kal ($t=2,8$; $p=0,006$), a bekezdések formázásában 4,0%-kal gyengébb teljesítményt értek el ($t=11,2$; $p=0,000$). Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy a tanítás során hangsúlyos szerepet kap a karakterek formázása, míg a bekezdések formázásával, például a szegélyezés vagy a stílusok használatának a lehetőségével többen nincsenek tisztában (4.15. táblázat).

4.15. táblázat. Az 5. feladat résztémaköreinek statisztikai mutatói

Résztémakör	Átlag (%)	Szórás (%)
Karakterek formázása	56,7	29,7
Oldalak formázása	55,7	29,7
Bekezdések formázása	52,7	28,4

A páros t-próba eredménye szerint a résztémakörök eredményeiben szignifikáns különbség mérhető (4.16. táblázat). Az egyes hatókörökben mérhető teljesítmények közötti szignifikáns különbségek arra utalhatnak, hogy az egyes formázások egymást követően épülnek be az ismeretek közé, nem valósul meg a műveletek fokozatos egymásra épülése, ezért egyes résztémakörök egymástól elszigetelten jelennek meg a struktúrában. A karakter- és az oldalformázás műveleteiben elért eredmények között is lényeges különbség tapasztalható, ezektől pedig lényegesen alacsonyabb a bekezdések formázásában elért eredmény. Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy a tanítás során elsősorban a karakterek és az oldalak formázására kerül sor, mert ezekben a műveletekben gyakorlottabbak a tanulók. A bekezdésekkel kapcsolatos formázási gyakorlatok végzése során alaposabb elméleti ismeretekre, a műveletek tudatosabb használatára lenne szükség.

4.16. táblázat. Az 5. feladat résztémakörei közötti különbségek

Résztémakörök	t értéke	p	Korreláció ($p < 0,01$)
karakter – bekezdés	11,2	0,000	0,77
karakter – oldal	2,8	0,006	0,76
bekezdés – oldal	8,4	0,000	0,77

A páros t-próbák és az itemek közötti korrelációk alapján (4.17. táblázat) megállapíthatjuk, hogy a tanulók mennyire biztosak a válaszokban, és következtethetünk arra is, hogy mennyire tudatosan alkalmazzák a formázásokat a program használata során.

A felső indexről a tanulók 62,0%-a tudja, hogy karakterek formázásakor állítható be, és ugyanennyien tudják, hogy nem végezhető el az oldalak formázásakor, de csak kevesebben (59,7%) tudják azt, hogy ez a formázás nem végezhető el a bekezdések formázásakor. Az a-b itemek eredményei között szignifikáns különbség mérhető, vagyis a tanulók bizonytalanok abban, hogy a művelet nem végezhető el a bekezdésekkel.

A térköz formázásakor a legtöbben (59,2%) tudják, hogy a formázás bekezdésre vonatkozik, de csak 56,4%-uk biztos abban, hogy nem karakterekre, illetve 57,2%-uk biztos abban, hogy nem oldalakra vonatkozik a beállítás. A helyes válasz és a disztraktorok közötti kapcsolatokban (d-e, e-f) lényeges különbséget jelez a páros t-próba, de nincs lényeges különbség a d és f disztraktorokra adott válaszok eredményeiben, vagyis a tanulók bizonytalanok abban, hogy ez a művelet csak bekezdések esetében alkalmazható.

A sorkizárt igazítás esetén a tanulók 62,1%-a ismerte fel jól a bekezdés hatókörét. Az egyik disztraktort 65,3%-uk, a másikat 50,0%-uk zárta ki, vagyis az egyik helytelen választ többen ismerték fel, mint a helyes választ. A disztraktorra adott helyes válaszok alapján arra következtethetünk, hogy a tanulók a bekezdésekre vonatkozó formázásokhoz képest jól ismerik a karakterekre vonatkozó formázásokat, mert nemcsak azt ismerik, hogy milyen műveleteket lehet végrehajtani a karakterek formázása közben, hanem azt is, hogy mely műveleteket nem.

A szegélyezés mindhárom hatókörben alkalmazható, a legtöbben (58,4%) az oldalak szegélyezését, a legkevesebben (20,5%) a karakterek szegélyezését ismerik. A korrelációk értékei ($r_{i05j-i05k}=0,09$; $r_{i05j-i05l}=-0,09$; $r_{i05k-i05l}=-0,08$; mindhárom esetben $p < 0,01$) arról tanúskodnak, hogy az itemek eredményessége között nagyon gyenge az összefüggés. Ez egyben azt

bizonyítja, hogy azoknak a műveleteknek a megismerésekor, amelyek többféle hatókörben is elvégezhetők, nem történik rendszerezés, az új algoritmusok ismertetésekor nem építenek az előzetes tudásra.

A stílus karakterek és bekezdések formázása esetében is alkalmazható. A karakterekre vonatkozó félkövér és dőlt betűstílusok ismertebbek a tanulók körében, mert 66,7%-uk ismer- te fel ezt a hatókört, de nem alkalmazzák még a dokumentumok formázásakor a bekezdésekre vonatkozó stílusokat, mert csak 52,7%-uk ismerte ezt a formázási lehetőséget. A helyes és helytelen válaszok közötti szignifikáns különbségek, illetve a helytelen válaszok hasonló eredményei alapján arra lehet következtetni, hogy a tanulók magabiztosabbak a begyakorolt műveletek végzésében, de bizonytalanok abban, hogy ugyanezt a műveletet el lehet-e végezni más hatókörben.

A tanulók 62,3%-a tudja, hogy a margó az oldalak formázásakor állítható be. Többen (69,7%) tudják azt, hogy ez a formázás nem karakterekre vonatkozik, de csak 46,7%-uk tudja azt, hogy a margó beállítása nem tartozik a bekezdések formázásához. A helyes és helytelen válaszok, valamint a két helytelen válasz közötti szignifikáns eltérések azt bizonyítják, hogy a margó beállítása a tanulók részére nem kapcsolódik egyértelműen az oldal formázásához.

4.17. táblázat. Az 5. feladat itempárjainak vizsgálata

<i>Itemek</i>	<i>Átlagok különbsége</i>	<i>t értéke</i>	<i>p</i>	<i>Korreláció ($p < 0,01$)</i>
i05a - i05b	0,02	2,80	0,01	0,58
i05a - i05c	0,00	0,00	1,00	0,50
i05b - i05c	-0,02	-2,44	0,02	0,45
i05d - i05e	-0,03	-3,08	0,00	0,45
i05d - i05f	-0,01	-0,73	0,47	0,25
i05e - i05f	0,02	2,32	0,02	0,50
i05g - i05h	0,03	3,56	0,00	0,47
i05g - i05i	0,15	14,84	0,00	0,30
i05h - i05i	0,12	13,52	0,00	0,47
i05j - i05k	-0,16	-15,23	0,00	0,09
i05j - i05l	-0,38	-32,21	0,00	-0,09
i05k - i05l	-0,22	-17,16	0,00	-0,08
i05m - i05n	0,05	4,05	0,00	0,22
i05m - i05o	0,08	8,82	0,00	0,48
i05n - i05o	0,04	3,76	0,00	0,44
i05p - i05q	0,14	14,09	0,00	0,34
i05p - i05r	0,15	16,42	0,00	0,42
i05q - i05r	0,01	1,24	0,22	0,35
i05s - i05t	0,23	24,10	0,00	0,37
i05s - i05u	0,08	8,32	0,00	0,43
i05t - i05u	-0,16	-18,55	0,00	0,54

Az itemek közötti korrelációk legfeljebb közepes erősségűek, az egyes válaszok szigni- fikáns különbségei alapján arra következtethetünk, hogy a megjelölt választások nem elég tudatosak. A tanulók a legtöbb esetben felismerték a helyes válaszokat, de nem azonosították helyesen a rossz válaszokat. Néhány esetben felismerték, hogy mely műveletek nem végezhe- tők el az adott hatókörben, de kevésbé ismertek rá az adott művelet helyes hatókörére. Mind- ezek azt jelzik, hogy döntésük nem eléggé megfontolt, az elméleti ismeretek nem támogatják kellő mértékben a műveletek végzését.

A részteljesítményeket is elismerő analitikus értékelési módszer helyett a teljes megoldásokat díjazó globális értékelési módszer alkalmazása esetén alacsonyabb teljesítmény

mérhető (Vidákovich, 2002). Globális értékelés alkalmazásakor csak akkor minősíthető helyesnek egy válasz, ha mindhárom itemre jó az adott válasz, vagyis a teljes megoldások értékelésével arról kaphatunk információt, hogy a tanulók hány százaléka biztos az adott művelet hatókörében vagy hatóköreiben. Ha a feladatokat globálisan értékeljük, akkor minden eredmény szignifikánsan alacsonyabb (4.18. táblázat).

4.18. táblázat. Az 5. feladat részfeladatainak átlaga és globális értékelése

Művelet	Itemek azonosítói			Átlag (%)	Globális értékelés (%)	Különbség (%)	t
Felső index	i05a	i05b	i05c	61,2	46,5	14,7	38,0
Térköz	i05d	i05e	i05f	57,6	37,0	20,6	45,4
Sorkizárt igazítás	i05g	i05h	i05i	59,2	38,3	20,9	45,2
Szegély	i05j	i05k	i05l	38,6	6,6	32,0	82,5
Tájélotás	i05m	i05n	i05o	52,1	31,9	20,2	47,4
Stílus	i05p	i05q	i05r	57,0	33,6	23,4	48,6
Margó	i05s	i05t	i05u	59,6	39,7	19,9	44,1

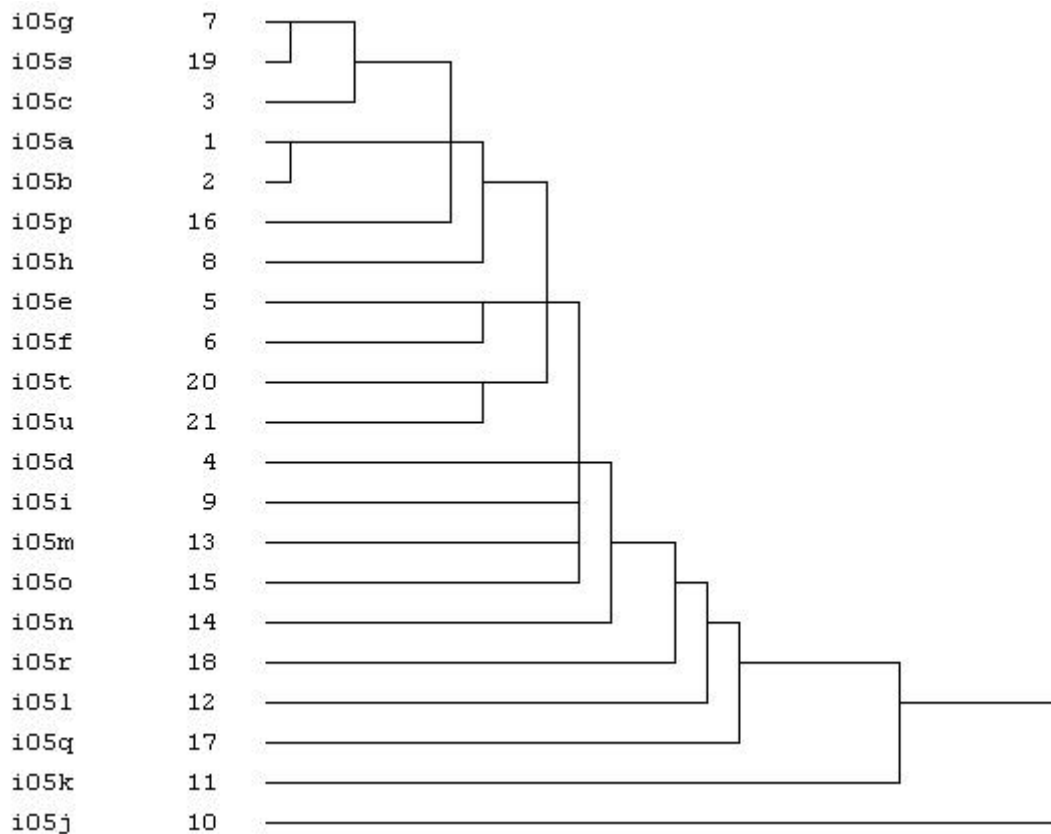
Megjegyzés: A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak

Az analitikus módszer segít annak feltárásában, hogy milyen hibákat követnek el megoldás közben a tanulók, mely területeken bizonytalanok a válaszadásakor. A globális mutatók értékei arról tanúskodnak, hogy a tanulók bizonytalanok az alkalmazott formázások hatókörében. A bizonytalanság a gyakorlat során problémát eredményezhet, például a felhasználók dokumentum formázása közben, egy reprodukív feladat megoldásakor bekezdés helyett a karaktereket vagy az oldalt szegélyezhetik, és a várttól eltérő szegélyek megjelenése után keresik a probléma okát.

Ha a különböző hatókörű formázásokat a tanulók egymásra építve sajátítanak el, vagyis a karakterformázás megismerését és alapos begyakorlását követően kezdenének foglalkozni a bekezdés-, majd ezt követően az oldalformázással, akkor a dendrogramban három, témakörönként elkülönülő ágat láthatnánk. Az ábrában (4.16. ábra) azonban az egyes itemek nem témakörönként csatlakoznak egymáshoz, amely arra utalhat, hogy az egyes műveletek nem alkotnak egységes struktúrát a tanulók gondolkodásában, a struktúra kialakulását egyéb tényezők, például a tananyag felépítése, komplexitása, szerkezete, a gyakorlás és ismétlés mértéke, a rendszerezés hiánya is befolyásolhatják.

A feladat itemei által kirajzolt dendrogram egymásra épülő, együttes struktúrát jelez. Az ugyanazon részfeladathoz tartozó, egymáshoz közelálló itempárok (pl. a-b, e-f, t-u) azt jelzik, hogy a tanulók tisztában vannak az adott formázás végzésekor a hatókörrel (pl. azzal, hogy a felső index karakterekre és nem bekezdésekre, a térköz bekezdésekre és nem oldalakra, a margó az oldalakra és nem a bekezdésekre érvényes formázási lehetőség).

Azok az itemek, amelyek nem ugyanazon részfeladathoz tartoznak, de a dendrogramban egymáshoz közel állnak (pl. g-s, p-h, d-i), azt jelzik, hogy különböző hatókörű formázások egyforma szinten épülnek be a tanulók tudásába (pl. egyformán jól ismerik azt, hogy a sorkizárt igazítás vagy a margó nem érvényesíthető karakterekre; a térköz nem állítható be karakterekre és a sorkizárt igazítás nem állítható be oldalra; illetve ugyanolyan jól ismerik a karakterek stílusra és a bekezdések sorkizárt igazításra vonatkozó beállításait).



4.16. ábra. Az 5. feladat itemei által alkotott dendrogram

Az egymástól elkülönülő itemek (l, q, k, j) azt jelzik, hogy a formázások egy része (pl. bekezdések stílusa; oldalak, bekezdések, karakterek szegélyezése) még nem épült be rendszerezett formában a tanulók ismereteibe, az adott műveletek nem alkotnak egységes struktúrát, nem szereztek még kellő gyakorlatot azok tudatos alkalmazásában.

4.2.3.4. Táblázatkezelés – tervezés

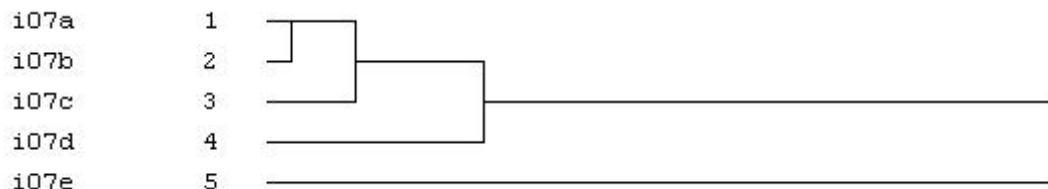
A táblázatkezeléssel kapcsolatos feladat egy 24 fős osztály adatainak a tárolására alkalmas táblázat tervezése volt. Az adatok tárolásához szükséges oszlopok számát a tanulók 47,1%-a, a sorok számát a rovatfejjel együtt 48,0%-uk, a tárolandó adatok számát 45,1%-uk határozta meg jól (4.19. táblázat). A legtöbben (65,9%) jól értelmezték azt, hogy a születési dátum szerint kell a rendezést elvégezni ahhoz, hogy a legidősebb tanuló legyen a legelső sorban, de csak a tanulók 23,3%-a volt képes meghatározni, hogy a megfelelő rendezettség érdekében a születési adatokat emelkedő sorrendben kell megjeleníteni.

4.19. táblázat. A 7. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i07a	47,1	49,9
i07b	48,0	50,0
i07c	45,1	49,8
i07d	65,9	47,4
i07e	23,3	42,3

A dendrogramban (4.17. ábra) az oszlopok, sorok, illetve adatok számának megállapítása hasonló szintű műveleteket jelentenek, ezért ez a három item szorosabban összetartozó ágot képez. Lazábban csatlakozik a struktúrához a d item, amelyben a rendezés elvégzéséhez szük-

séges információ kiválasztására volt szükség. A megoldást segítette, hogy a tanulóknak négyféle lehetőség közül kellett választaniuk. A feladat szövegében szereplő kifejezés (legidősebb) megkönnyítette a rendezési szempont kiválasztását (születési dátum), ebben a feladatban ez az item volt a legkönnyebb. A dendrogramban elkülönülten jelenik meg az az item (e), amelynek megoldásakor a megfelelő rendezettség kialakításához szükséges sorrendet kellett kiválasztani. Az alacsony teljesítmény és az item elkülönülése azt jelzi, hogy ebben a feladatban a többszörös konvertálás miatt ez az alternatív kérdés, a megfelelő (emelkedő vagy csökkenő) sorrend kiválasztása volt a legnehezebb.



4.17. ábra. A 7. feladat itemei által alkotott dendrogram

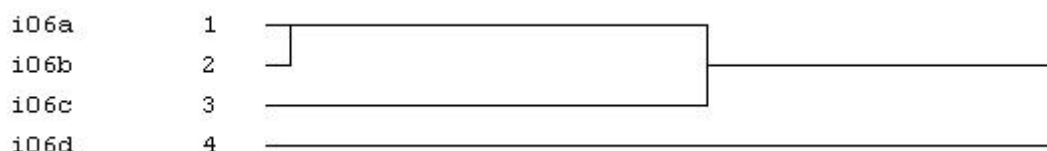
4.2.3.5. Grafika

A geometriai transzformációk közül a függőleges tükrözést 32,9%-uk, a vízszintes tükrözést 46,9%-uk, a 180 fokos forgatást 58,9%-uk ismerte fel (4.20. táblázat). A feladatot nehezítette, hogy a tanulók más környezetben találkoznak a geometriai transzformációkkal, mint matematika órán, ezért matematikai ismereteiket a Paint program alkalmazása közben át kell konvertálniuk, azaz tudniuk kell, hogy a programban a vízszintes tükrözést a függőleges tengelyre vonatkozó tükrözésként programozták és fordítva. A feladat része volt az is, hogy rajzolják le egy virág 90 fokos forgatással keletkezett képét, ezt a tanulók 34,3%-a végezte el jól.

4.20. táblázat. A 6. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i06a	32,9	47,0
i06b	46,9	49,9
i06c	58,9	49,2
i06d	34,3	49,7

A dendrogramban (4.18. ábra) az a és b itemek szoros összetartozása azt jelzi, hogy hasonló nehézségű műveletek (függőleges, vízszintes tükrözés) azonosítására került sor. A c item később csatlakozó ága azt jelzi, hogy ez a művelet az előbbiektől eltérő nehézségű, ennek elsősorban az lehet az oka, hogy a 180 fokos forgatást könnyebb azonosítani, mert ez a transzformáció a matematika órán tanultakhoz hasonlóan, programtól függetlenül ugyanúgy viselkedik. A d item az előzőektől elkülönülten jelenik meg, mert a megoldás a geometriai transzformáció ismeretén kívül a rajzolókészség aktiválását is igényelte.



4.18. ábra. A 6. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.3.6. Táblázatkezelés – képletek, függvények

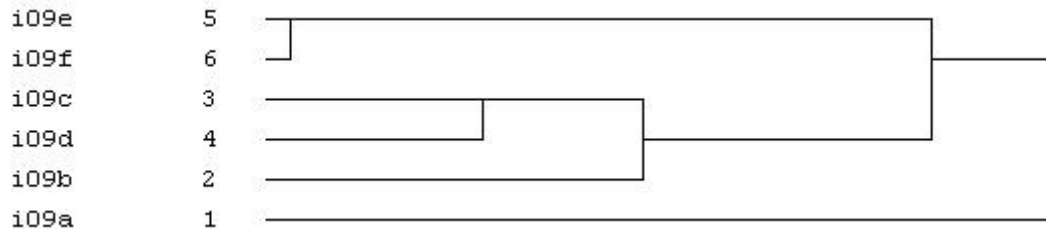
A feladatban a legkönnyebbnek bizonyult az első item, amelynek megoldása során egy CD beszerzési árából kellett kiszámítani a 40%-kal magasabb eladási árat, ennek az itemnek a

megoldásakor 41,6%-os átlagteljesítményt értek el a tanulók. Ettől 18,7%-kal kevesebben ($t=25,9$; $p<0,001$) voltak képesek az eladási árból a 10%-kal alacsonyabb kedvezményes eladási ár kiszámítására. A kedvezményes eladási árhoz képest a kedvezmény mértékét 8,0%-kal ($t=9,0$; $p<0,001$), a kedvezmény mértékéhez képest a nyereséget 4,5%-kal ($t=8,2$; $p<0,001$) kevesebben voltak képesek kiszámítani. Az átlag függvény nevének és argumentumainak megadására a diákok 11,7%-a, a szum függvény alkalmazására ettől 2,2%-kal kevesebben voltak képesek ($t=5,2$; $p<0,001$) (4.21. táblázat).

4.21. táblázat. A 9. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i09a	41,6	49,3
i09b	22,9	42,0
i09c	17,9	38,4
i09d	13,4	34,1
i09e	11,7	32,1
i09f	9,5	29,3

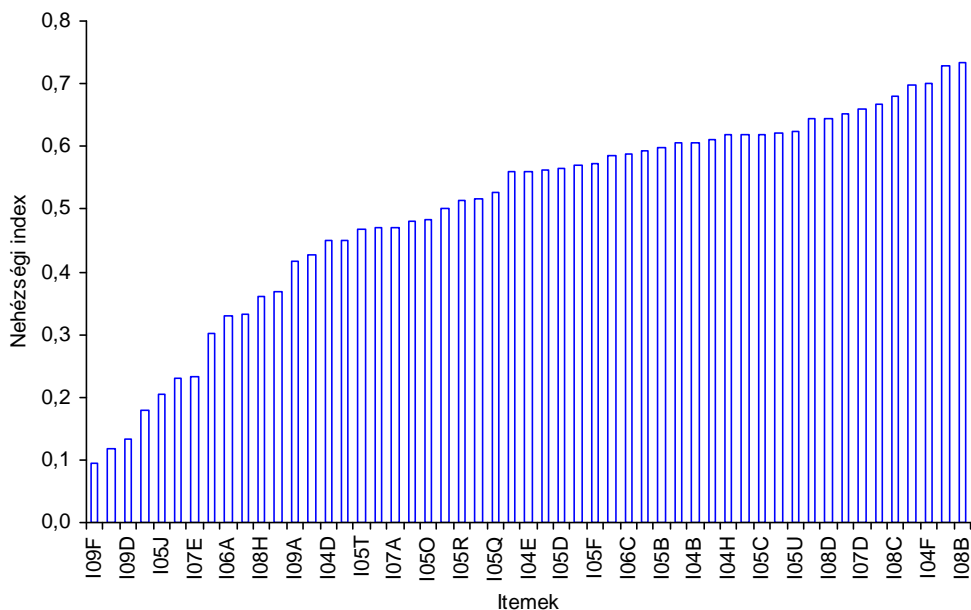
A tanulók tudása azokban az itemekben hasonlít egymáshoz, amit legkevésbé tudnak (4.19. ábra), a dendrogramban szorosan kapcsolódnak egymáshoz a függvények alkalmazását igénylő e és f itemek, és ettől elkülönülő csoportot alkotnak a matematikai műveletekkel kiszámítható b, c és d itemek, vagyis a kialakult struktúrában a képletek és a függvények egymástól különálló csoportokat hoztak létre. A dendrogramban egyetlen elkülönülő item látható, az a itemben egy egy lépésből álló algoritmust kellett végrehajtaniuk, ezért ez az item a könnyűsége miatt kapcsolódik távolabb a csoporthoz.



4.19. ábra. A 9. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.3.7. Az alkalmazói készségeket mérő itemek nehézségi indexei

Az alkalmazói készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei 0,09-0,73 közötti értékeket vesznek fel. Ha az itemeket nehézség alapján sorba rendezzük, azt láthatjuk, hogy az itemek eloszlása majdnem egyenletes (4.20. ábra). Az itemek között szerepelnek nagyon nehéz itemek, de nem szerepel nagyon könnyű, 0,73 feletti nehézségű item. Az adott mintára vonatkoztatva az 53 item közül a legnehezebb az i09f item, azaz egy táblázatban a kedvezményes eladási árak összegének függvényvel való kiszámítása volt, az i09f és i09e itemek között szignifikáns különbség mérhető ($t=5,2$; $p=0,000$). Az alkalmazói készségeket mérő itemek közül a legkönnyebbek az i08b és az i08a itemek voltak, amelyek megoldásakor a táblázatkezelő programban készített oszlopdiagram adatainak a leolvasására került sor, az itemek közötti eltérés nem szignifikáns ($t=0,6$; $p=0,56$), az i08b és az i04f itemek közötti eltérés már szignifikáns ($t=3,2$; $p=0,001$).



4.20. ábra. Az alkalmazói készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben

4.2.4. A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

A kommunikációs készségek mérését szolgáló feladatokban a tanulók átlagosan 38,6%-os eredményt értek el (4.22. táblázat). Két feladatban a kommunikációs készségek együttesére kapott átlagtól szignifikánsan jobb eredményeket értek el a diákok. A legjobb eredményt (63,2%; $t=24,6$; $p=0,000$) annak a feladatnak a megoldásakor érték el a tanulók, amelyben az internet használatára vonatkozó állításokról kellett eldönteni, hogy az állítás igaz vagy hamis. Az átlaghoz képest jobb teljesítmény született abban a feladatban is, amelyben egy online adatbázis használatáról kellett eldönteni, hogy az adott művelet az adatbázisban végrehajtható vagy sem (52,4%; $t=33,3$; $p=0,000$). Az átlag feletti teljesítményt részben az is indokolhatja, hogy ezek a feladatok alternatív döntéseket igénylő itemeket is tartalmaztak, a tanulók az igaz-hamis vagy az igen-nem lehetőségek közül választhatták ki a helyes választ.

4.22. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatok eredményei

Feladat sorszáma	Feladat	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlagtól való eltérés (%)	t	p
12.	Internet használata	63,2	25,6	24,6	76,3	0,000
10.	Online adatbázis	52,4	30,3	13,8	33,3	0,000
13.	Elektronikus levél	34,0	32,5	-4,6	-11,4	0,000
11.	Elektronikus könyvtár	28,3	25,0	-10,3	-31,8	0,000
14.	Internet hitelessége	12,9	17,7	-25,7	-79,9	0,000
ÁTLAG		38,6	17,3			

Három feladatban a kommunikációs készségek együttesére kapott átlagtól szignifikánsan gyengébb eredmények születtek, a gyengébb eredményeknek az lehet az oka, hogy a megoldás önálló feleletalkotást igényelt, például a feladatban egy elektronikus levél elküldéséhez szükséges információk megalkotására és dokumentálására volt szükség (különbség: 4,6%; $t=4,6$; $p=0,000$), illetve egy keresőrendszerben a kereséshez szükséges adatok beírására került sor a tájékoztató leírás alapján (különbség: 10,3%; $t=10,3$; $p=0,000$). A legnagyobb

nehézséget (különbség: 25,7%; $t=79,9$; $p=0,000$) annak a feladatnak a megoldása okozta, amelyben internetes honlapokon található információk hitelességének értékelésére került sor, ezen a területen teljes tanácstalanság érzékelhető a tanulók körében.

4.2.4.1. Internet használata

A feladat nyolc iteme egy-egy állítást tartalmaz, melyekről azt kellett eldönteni, hogy igazak vagy hamisak. A tanulók a legeredményesebben ismerték fel a Hypertext Transfer Protokollra vonatkozó igaz állítást (78,7%), valamint azt, hogy hamis az állítás, mely szerint egy elektronikus levél továbbításakor a csatolt melléklet törlődik a levélből (76,3%). A tanulók a legkevésbé azzal voltak tisztában, hogy hogyan értesülhetnek arról, hogy a levelük nem érkezett meg a kiszolgálóhoz (43,2%), de sokan nem ismerték fel azt sem, hogy egy honlapon levő link nem minden esetben mutat egy másik honlap kezdőlapjára (51,7%) (4.23. táblázat).

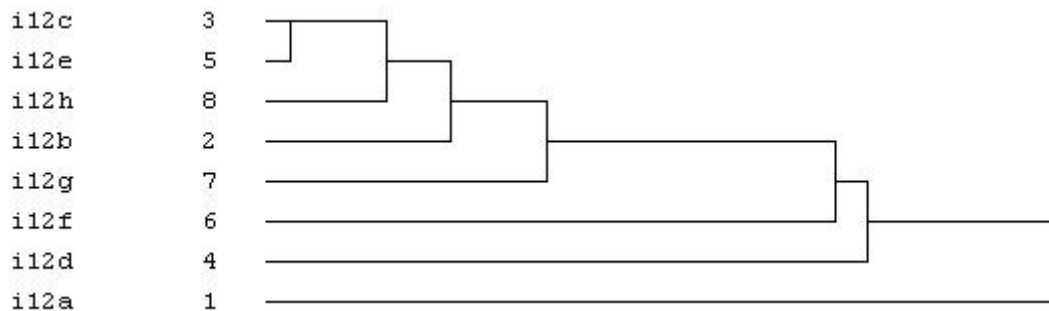
4.23. táblázat. A 12. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i12a	43,2	49,5
i12b	64,1	48,0
i12c	76,3	42,5
i12d	52,7	49,9
i12e	78,7	40,9
i12f	51,7	50,0
i12g	66,5	47,2
i12h	72,7	44,5

Az egyes állítások a nehézségi index szerint emelkedő sorrendben:

- e) Egy honlap címének a beírásakor a cím elé nem kötelező beírni a http:// jelet, mert ez az alapértelmezett protokoll.
- c) Egy elektronikus levél továbbításakor a csatolt melléklet törlődik a levélből.
- h) A honlapoknak egy része külön is kinyomtatható, ha nyomtatás előtt kijelöljük a részt.
- f) Egy honlapon levő képet lementhetünk külön vagy a teljes honlappal együtt.
- b) Ha egy elektronikus levélre a válasz gombbal írok választ, akkor a címzett mező automatikusan kitöltődik.
- c) Egy böngészőprogram kezdőoldalát üresre is be lehet állítani.
- g) Egy honlapon levő link mindig egy másik honlap kezdőlapjára mutat.
- a) A mailer-daemon@freemail.hu címről érkezett levél azt jelzi, hogy az elküldött levelünket a címzett nem kapta meg.

A dendrogramban (4.21. ábra) szorosan kapcsolódik egymáshoz a c és az e item, amelyek valószínűleg a műveletek gyakori végzése miatt voltak a legkönnyebbek. A három itemből álló együttesben ehhez a két itemhez csatlakozik a honlapok nyomtatására vonatkozó h item. A többi item fokozatosan kapcsolódik, a dendrogramban egymástól kissé távolabb jelennek meg a 0,6 feletti és az ez alatti nehézségű mutatóval rendelkező itemek. A kapott struktúra egybefüggő, az egyes itemek megoldásakor a tanulók azonos műveleteket alkalmaztak.



4.21. ábra. A 12. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.4.2. Online adatbázis

Az online keresőprogram képernyőképén az aláhúzott hivatkozást csupán a tanulók 28,9%-a ismerte fel (4.24. táblázat). Ez a gyenge teljesítmény arra utalhat, hogy a diákok nem használták még ezt a szolgáltatást, mert nem ismerték fel a szimbólumokkal jelzett hivatkozást. A b itemben azt kellett eldönteni, hogy kilistázható-e egyszerre a délelőtt és délután induló vonatok. A kérdésre azok adhattak helyes választ, akik felismerték az időpontokat tartalmazó képernyőrészt, valamint ismerték a számítógépes szoftverekben használatos ún. rádiógomb jelét és azt, hogy rádiógomb alkalmazásakor több elem közül egyszerre pontosan egy elemet lehet bejelölni. A képernyőképen a rádiógombbal kilistázható elemek között megjelent a 00-24, 00-12, 12-24 időjelzés. A c itemben együtt kellett kilistázni a délután induló járatokat és a 100%-os menetjegy árát. A feladatot nehezítette, hogy a két feltételt az ablak két különböző részében lehetett beállítani, és a megjelenő szöveg nem egyezett a képernyő felirátával, vagyis a szöveg kódolására, értelmezésére is szükség volt.

4.24. táblázat. A 10. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i10a	28,9	45,3
i10b	61,5	48,7
i10c	61,1	48,8
i10d	46,8	49,9
i10e	63,6	48,1

A b és c itemekre ugyanannyian ($t=0,32$; $p=0,75$), de nem ugyanazok a tanulók adtak helyes választ. Az itemek közötti korrelációs együttható értéke $r_{i10b-i10c}=0,08$ ($p<0,01$) (4.25. táblázat). A d itemben csak egyetlen feltétel szerepelt, mégis sokkal kevesebb helyes válasz érkezett erre a feladatra, mint az összetett feltételeket tartalmazó feladatok esetében. Az e item esetében három feltétel együttes fennállását kellett vizsgálni (közvetlen járat, nem kell pótjegyet váltani, kerékpár is szállítható). A feladathoz tartozó ábrán mindhárom feltétel előtt jelölőnégyzet állt, vagyis ezek a feltételek bármilyen variációban bejelölhetők. A tanulóknak kódolniuk kellett a közvetlen járat fogalmát (átszállás nélkül), a megoldást nehezítette, hogy a feltételek nem ugyanolyan sorrendben álltak, mint ahogyan az az ábrán megjelent.

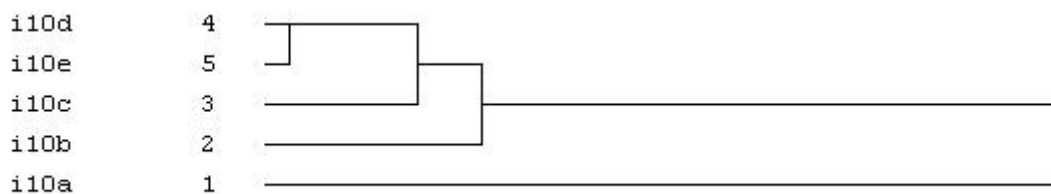
4.25. táblázat. A 10. feladat itemeinek korrelációs együtthatói

Item azonosítója	i10b	i10c	i10d	i10e
i10a	0,16	0,21	0,14	0,18
i10b		0,08	0,29	0,29
i10c			0,33	0,32
i10d				0,44

Megjegyzés: A korrelációs együttható értékei $p < 0,01$ szinten szignifikánsak.

A teljesítmények szerint az alternatív kérdéseket tartalmazó itemek változó nehézség szerinti sorrendben helyezkedtek el. A legtöbben a legutolsó, három feltételt tartalmazó feladatra adtak helyes választ (63,6%). Az eldöntendő kérdéseknél közel kétharmad részük döntött jól, ha igen volt a válasz, de csak 46,8%-uk volt képes annak az észlelésére, hogy a programmal nem mindegyik lekérdezés végezhető el, például nem listázhatók ki a 2007. december 31-én délelőtt induló vonatok, mert a programhoz tartozó ábra szerint a menetrend csak 2007.12.08-ig volt érvényes. Az alternatív kérdések között az egy, illetve két feltételt tartalmazó (b és c) itemekben elért teljesítmények között a páros t-próba eredménye szerint nincs szignifikáns különbség ($t=0,32$; $p=0,75$). A három egyszerű feltételt tartalmazó item megoldásakor (e) a tanulók mindhárom előző item eredményéhez képest szignifikánsan jobb eredményt értek el (i10b-i10e $t=2,06$; $p < 0,05$; i10c-i10e $t=2,48$; $p < 0,05$; i10d-i10e $t=18,25$; $p < 0,001$).

A dendrogram kiépülésekor (4.22. ábra) az alternatív kérdéseket tartalmazó itemek szorosabban kapcsolódnak egymáshoz, ezek az itemek egy négyelemű csoportot alkotnak, az a item eltérő típusát jól tükrözi a csoporthoz való távolabbi kapcsolódás. A tanulók gondolkodásában az azonos műveletek között szorosabb kapcsolatok alakulnak ki, az eltérő műveletek azonban nem épülnek az adott struktúrába, amely azt jelzi, hogy a tanulók gyakorlottabbak az azonos típusú feladatok megoldásában, de egy eltérő műveletet igénylő item megzavarhatja a gondolkodásukat.



4.22. ábra. A 10. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.4.3. Elektronikus levél

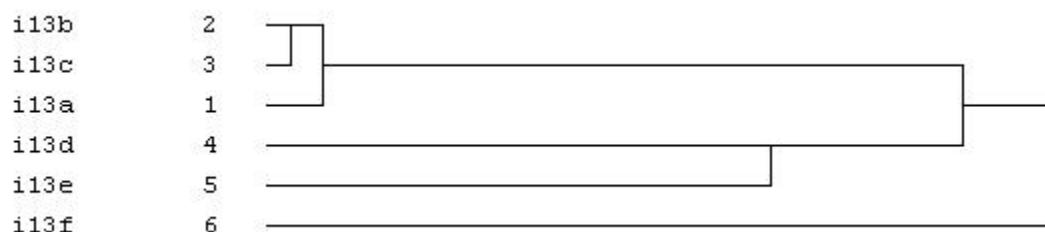
A feladatban egy elektronikus levél feladójának és címzettjeinek a megadása, a címek megalkotása, és a megfelelő helyekre történő beírása, a tárgy mező kitöltése és egy adott téma kifejtése volt a cél. A feladathoz tartozott még az a kérdés, amely az elektronikus levelező-programok egy speciális funkciójára kérdezett rá.

A legkönnyebb feladatnak bizonyult a tárgy mező kitöltése a témához illő szóval, ezt a tanulók 52,3%-a helyesen töltötte ki. 38,8%-uknak nem okozott gondot a levél törzsének a kitöltése, amelyben a levél címzettjeinek a figyelmébe ajánlott egy keresőprogramot. A tanulók harmada adott meg a feladót (33,7%) és a címzett (32,7%) mezőkben helyesen megalkotott elektronikus levélcímeket, de ugyanezt a feladatot már csak 16,5%-uk oldotta meg helyesen, ha egy mezőbe több címet kellett beírni (4.26. táblázat).

4.26. táblázat. A 13. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i13a	33,7	47,3
i13b	32,7	46,9
i13c	16,5	37,2
i13d	52,3	50,0
i13e	38,8	48,7
i13f	30,2	45,9

A dendrogramban (4.23. ábra) szorosabban kapcsolódnak össze az a, b és c itemek, ezek megoldása közben hasonló eljárás alkalmazásával kellett megalkotni több e-mailcímet, valamint a d és az e itemek, amelyek a levél tárgyaként és szövegeként a levél tartalmát alkotják. Az elkülönülő ágak azt igazolják, hogy a címek megalkotásakor és beírásakor a szövegalkotó készségen kívül a szabályok ismeretére és helyes alkalmazására is szükség volt, míg a levél szövegének kitöltésekor és a levél tárgyának beírásakor, a tartalom rövid meghatározásakor elsősorban a tanulók szövegalkotó készségeinek az aktiválására volt szükség.



4.23. ábra. A 13. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.4.4. Elektronikus könyvtár

A három itemből álló keresési kérdés alkotását a tanulók 34,0%-os (szórás=32,0%), míg az öt itemből álló, hosszabb, több feltételt tartalmazó keresési feladatot alacsonyabb, 23,6%-os átlagos teljesítménnyel oldották meg (szórás=25,0%). A nyolcadikos tanulók a három itemes feladatban könnyebben kiválasztották a szükséges logikai műveletet (51,4%), de ettől kevesebben értették meg azt, hogy ha egy szövegdobozba két szó kerül, akkor azokat is össze kell kapcsolni egy logikai művelettel (4.27. táblázat).

4.27. táblázat. A 11. feladat itemeinek statisztikai mutatói

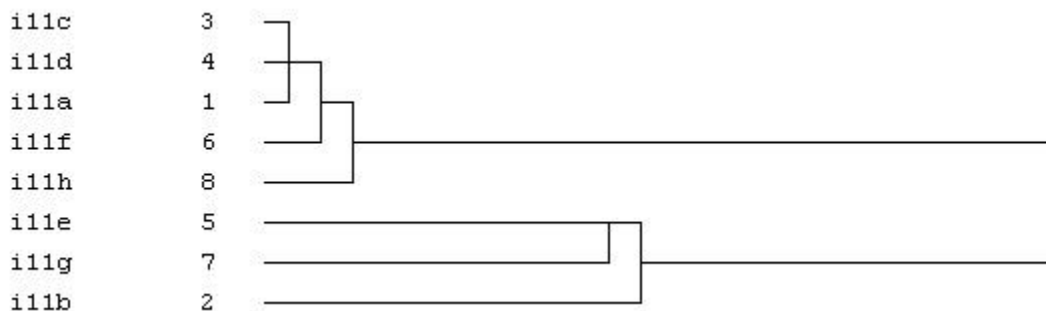
Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i11a	33,0	47,0
i11b	51,4	50,0
i11c	17,7	38,2
i11d	24,2	42,8
i11e	28,8	45,3
i11f	23,0	42,1
i11g	34,8	47,6
i11h	13,3	34,0

A feladatok globális értékelésekor azt tapasztaljuk, hogy a három itemes feladatrészt a tanulók 10,3%-a oldotta meg hibátlanul, 34,9%-uk egyetlen pontot sem szerzett, a többiek egy (16,4%) vagy két hibát (38,4%) követtek el, azaz összességében a tanulók 89,7%-ának nem sikerült a keresőkérdés megalkotása. Az öt itemből álló keresési feladat megoldásában még

kevésbé voltak sikeresek, mindössze 1,1%-uk nyújtott hibátlan teljesítményt, 5,2%-uk egy, 7,8%-uk két, 26,9%-uk három, 20,5%-uk négy hibát követett el, 38,5%-uk pedig a feladatnak egyetlen részét sem töltötte ki helyesen.

A három ítemes feladatrészen a szöveges részek beírását igénylő itemek között szorosabb korreláció mérhető ($r_{i11a-i11c}=0,63$; $p<0,01$), az a-b, illetve b-c itemek között nagyon gyenge az összetartozás mértéke ($r_{i11a-i11b}=0,12$; $p<0,01$; $r_{i11b-i11c}=0,07$; $p<0,01$). Az öt ítemes feladatrészen a hasonló típusú itemek között szorosabb a kapcsolat, a szöveges választ igénylő itemek és a logikai művelet kiválasztását igénylő itemek között közepes mértékű az összefüggés ($r_{i11d-i11f}=0,52$; $p<0,01$; $r_{i11d-i11h}=0,31$; $p<0,01$; $r_{i11e-i11g}=0,47$; $p<0,01$). A különböző típusú műveletek közötti összefüggések gyengébbek ($r_{i11d-i11e}=0,10$; $p<0,01$; $r_{i11d-i11g}=0,06$; $p<0,01$; $r_{i11e-i11f}=0,06$; $p<0,01$; $r_{i11f-i11g}=0,21$; $p<0,01$; $r_{i11g-i11h}=0,04$; $p<0,05$).

A dendrogramban (4.24. ábra) két, egymástól elkülönülő ág alakult ki, az egyik csoportba a szöveges választ igénylő elemek (c, d, a, f, h), a másik csoportba a logikai művelet kiválasztását igénylő itemek (e, g, b) kerültek. Az ábra jól jelzi, hogy a feladat egymástól különböző műveletek alkalmazását igényelte, a struktúra kialakulását elsősorban az eltérő típusú műveletek határozták meg. A struktúra azt igazolja, hogy a kreatív válaszokat igénylő feladatok a tanulók tudásában elkülönülnek, ezért ezek fejlesztése eltérő módszereket igényel.



4.24. ábra. A 11. feladat itemei által alkotott dendrogram

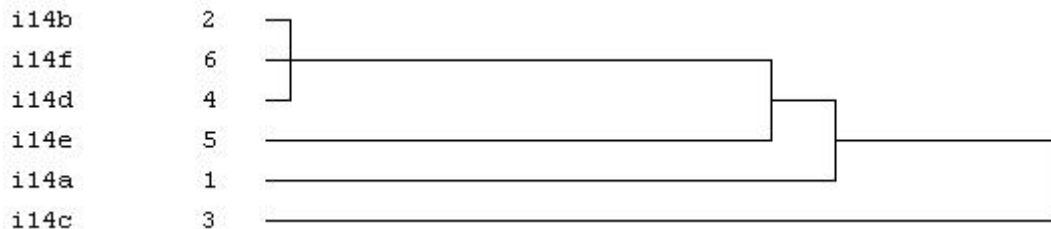
4.2.4.5. Az internetes oldalak megbízhatósága

A feladatban egy keresőprogram találati listájának az értékelésére került sor. A lista elemei között szerepelt olyan azonosító, amelynek a legfelsőbb szintű azonosítója (com) alapján meg lehetett állapítani, hogy az oldal kereskedelmi célokat szolgál, a domain nevek között az oktatásban jól ismert oldal (sulinet.hu), illetve kormányzati oldal (gov.hu) is szerepelt. A tanulók 34,2%-a értékelte hitelesnek a Sulinet oldalán található információt. Ettől kevesebben, csak 19,4%-uk ismerte fel a kereskedelmi oldalak információiban rejlő esetleges veszélyeket ($t=15,5$; $p=0,000$), és szintén kevesebben, 16,1%-uk ismerte fel a kormányzati oldal azonosítóját ($t=16,3$; $p=0,000$). Az oldalak hitelességének megítélését követően csak nagyon kevesen (2,3-2,8%) voltak képesek annak indoklására, hogy miért hiteles az adott oldal. A legtöbben a Sulinet oldalainak a megbízhatósága mellett érveltek helyesen, a másik két oldal hitelességét ettől kevesebben indokolták meg (i14b-i14d: $t=2,6$; $p=0,01$; illetve i14d-i14f: $t=2,2$; $p=0,03$) (4.28. táblázat).

4.28. táblázat. A 14. feladat itemeinek statisztikai mutatói

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i14a	19,4	39,6
i14b	2,3	14,9
i14c	34,2	47,5
i14d	2,8	16,5
i14e	16,1	36,7
i14f	2,4	15,2

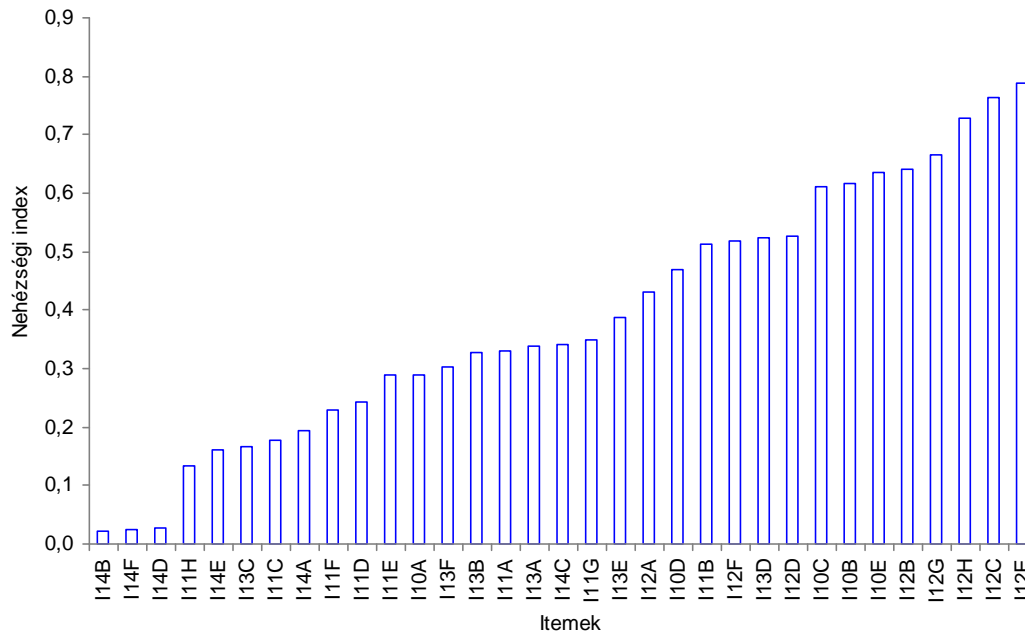
A feladat itemei által kirajzolt dendrogramban (4.25. ábra) nagyon szorosan kapcsolódnak egymáshoz azok az itemek, amelyekben a tanulóknak indokolniuk kellett volna a választukat. Az alternatív válaszokat igénylő itemek (e, a, c) nehézségi sorrend szerint csatlakoznak egymáshoz és a magyarázatot igénylő itemekhez (b, f, d). A dendrogram képe alapján arra is következtethetünk, hogy a diákok leginkább a felnőttek által ajánlott, a mindennapok során látogatott honlapok tartalmát tartják megbízhatónak, de nem képesek még a honlapok tartalmának értékelésére, minőségének cím alapján történő megítélésére, azaz ebben az életkorban nem képesek deduktív következtetésekre.



4.25. ábra. A 14. feladat itemei által alkotott dendrogram

4.2.4.6. A kommunikációs készségeket mérő itemek nehézségi indexei

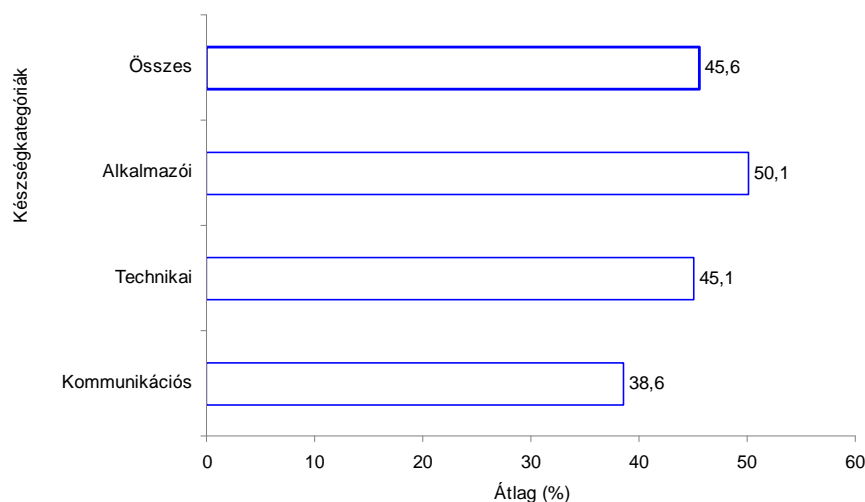
A kommunikációs készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei 0,02-0,79 közötti értékeket vesznek fel. Ha az itemeket nehézség alapján sorba rendezzük, azt láthatjuk, hogy az itemek eloszlása majdnem egyenletes (4.26. ábra). Az itemek között szerepelnek nagyon nehéz itemek, de hiányoznak a könnyű, 0,79 feletti nehézségű itemek. A kommunikációs készségeket mérő 33 item közül az i14b, i14f és az i14d itemek voltak a legnehezebbek, amelyek internetes oldalak hitelességének indoklását igényelték. Az i14b és i14f itemek között ($t=0,3$; $p=0,76$), valamint az i14b és i14d itemek között ($t=1,5$; $p=0,13$) nincs szignifikáns eltérés, az i14b és az i11h itemek közötti eltérés szignifikáns ($t=16,8$; $p=0,000$). A kommunikációs készségeket mérő itemek közül a legkönnyebb az i12e item volt, amelyben azt kellett eldönteni, hogy böngészés közben, egy cím beírásakor kötelező-e megadni a http:// előtagot (az i12e és az i12c itemek között az eltérés szignifikáns, $t=2,9$; $p=0,004$).



4.26. ábra. A kommunikációs készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben

4.3. A KÉSZSÉGEK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

A három részteszt közül a 8. évfolyamos tanulók az alkalmazói részteszten teljesítettek a legeredményesebben (50,1%), és a kommunikációs részteszten nyújtották a leggyengébb teljesítményt (38,6%) (4.27. ábra).



4.27. ábra. Az egyes készségkategóriákban mért teljesítmények

A különböző részteszteken mérhető teljesítmény-különbségek (az alkalmazói és a technikai résztesztek közötti különbség: 5,0%; $t=11,6$; a technikai és a kommunikációs résztesztek közötti különbség: 6,4%; $t=13,7$; az alkalmazói és a kommunikációs résztesztek közötti különbség: 11,4%; $t=34,4$; mindhárom esetben: $p<0,01$) azt igazolják, hogy a mért készségek nem egyforma ütemben fejlődnek. 14 éves korban az alkalmazói készségek szintje fejlettebb, mint a másik két készség szintje, a kommunikációs készség fejlődése a későbbi életkorban várható.

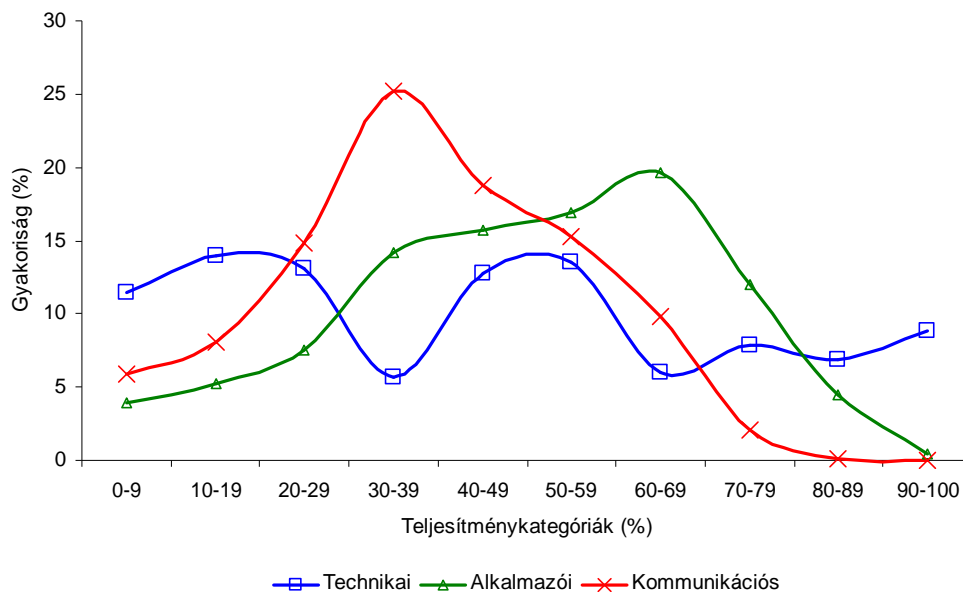
A teszten és a részteszteken elért eredményeket öt kategóriába sorolva megállapítható (4.29. táblázat), hogy a tanulók 38,5%-a közepes szintű, 40-59% közötti eredményt ért el, és többen teljesítettek gyengébben, mint jól. A teljes teszten a tanulók 7,4%-a ért el 20% alatti, de csak 1,3%-uk ért el 80% feletti eredményt.

A technikai részteszten a tanulók 25,4%-a, az alkalmazói részteszten 9,2%-uk, míg a kommunikációs részteszten a 14,0%-uk esik a 0-19%-os, leggyengébb szintet jelző teljesítménykategóriába. A technikai részteszten a tanulók 15,6%-a, az alkalmazói részteszten a 4,9%-uk, míg a kommunikációs részteszten 0,2%-uk nyújtott legalább 80%-os teljesítményt.

4.29. táblázat. Az egyes teljesítménykategóriák gyakorisági értékei

Teszt, részteszt (%)	Teljesítménykategóriák (%)				
	0-19	20-39	40-59	60-79	80-100
Technikai részteszt	25,4	18,7	26,4	13,9	15,6
Kommunikációs részteszt	14,0	40,0	34,0	11,9	0,2
Alkalmazói részteszt	9,2	21,7	32,7	31,7	4,9
Teljes teszt	7,4	31,3	38,5	21,5	1,3

A résztesztek eredményei alapján kirajzolt diagramokból az egyes készségekben elért eredményekről szerezhethetünk információt. A gyakorisági eloszlások (4.28. ábra) jól szemléltetik a mért teljesítmények közötti különbségeket, valamint azt, hogy ebben a korosztályban a diákok többsége egyetlen készség esetén sem éri el az optimális fejlettségi szintet, vagyis az érintett korosztály informatikai képzése még nem tekinthető befejezettnek.



4.28. ábra. Az egyes készségek gyakorisági diagramjai

A technikai részteszten a tanulók 25,4%-a teljesített nagyon gyengén, 20% alatt, és mindössze 15,6%-uk ért el 80-100% közötti teljesítményt, vagyis a tanulók többsége a technikai készségek optimális fejlettsége nélkül használja a kommunikációs és alkalmazói programokat.

A kommunikációs készségek gyakorisági diagramja balra csúcsosodó, jobbra laposodó alakja azt jelzi, hogy ezen a területen a tanulók még fejletlen készségekkel rendelkeznek. Az otthoni géphasználat következtében kevés a szélsőségesen, nagyon jól, vagy nagyon gyengén teljesítő tanuló, a tanulók 85,8%-a 20-79% közötti eredményt ért el.

Az *alkalmazói* készségek gyakorisági diagramja balra laposodó, jobbra csúcsosodó alakja azt tükrözi, hogy az informatika órákon az alkalmazói készségek fejlesztése eredményes. A gyakori szoftverhasználat következtében kevés a szélsőségesen, nagyon jól, vagy nagyon gyengén teljesítő tanuló, a tanulók 85,9%-a 20-79% közötti eredményt ért el.

Beigazolódott az a hipotézisünk, mely szerint a teljes teszt és a résztesztek között szoros összefüggések mutathatók ki ($r_{\text{teszt-alk}}=0,92$; $r_{\text{teszt-komm}}=0,75$; $r_{\text{teszt-techn}}=0,75$; mindegyik esetben $p<0,01$), a teszt a legszorosabb összefüggést az alkalmazói részteszttel mutatja, vagyis a teszten elért eredményt az alkalmazói részteszt határozza meg a legerősebben. A résztesztek között az előzőektől gyengébb összefüggések mérhetők ($r_{\text{techn-alk}}=0,55$; $r_{\text{techn-komm}}=0,45$; $r_{\text{alk-komm}}=0,52$; mindegyik esetben $p<0,01$). A gyengébb összefüggések a készségek részleges összekapcsolódására, különböző szintű fejlettségére utalnak, tehát nem igazolható az a hipotézisünk, mely szerint az informatika területéhez kapcsolódó készségek egymással párhuzamosan fejlődnek, az egyes készségek fejlettsége között nem nagy az eltérés.

A tanulókat az egyes készségek területén szerzett teljesítményeik alapján alacsony, közepes vagy magas szinten teljesítők csoportjaiba soroltuk. Az átlagosan teljesítők közé azokat a tanulókat soroltuk, akiknek a teljesítménye az átlag körüli kétszeres szórásstartományba esik. A magas készségszinttel rendelkezők az adott területen az átlagos teljesítményhez képest legalább egy szórásnyival jobban, az alacsony készségszinttel rendelkezők az átlaghoz képest legalább egy szórásnyival gyengébben teljesítettek.

Az egyes készségszintek gyakorisági értékei csak kis mértékben térnek el egymástól, az alacsony, további fejlődést igénylő készségszinten teljesítők közé a tanulók 16,7-19,0%-a, az átlagos szinten teljesítők közé a tanulók többsége, azaz 61,9-66,4%-uk, a magas szinten teljesítők, azaz a fejlett készségekkel rendelkezők közé 16,6-19,1%-uk került. Az egyes készségszintek keresztábrái alapján a készségek közötti kapcsolatrendszerek is minősíthetők.

4.3.1. A TECHNIKAI ÉS AZ ALKALMAZÓI KÉSZSÉGEK KAPCSOLATA

A technikai és az alkalmazói készségek esetében is közel ugyanannyian vannak az alacsony és magas szinten teljesítők között, de az alkalmazói készség esetében többen értek el közepes teljesítményt, mint a technikai készség esetében.

A technikai és az alkalmazói készségek keresztábrája (4.30. táblázat) alapján megállapítható, hogy két készség együttes vizsgálatakor a tanulók fejlettsége rendkívül különböző, mert a táblázat minden cellájába kerültek tanulók. A tanulók többsége közepes, 8,9%-uk magas, 7,5%-uk azonban alacsony szinten teljesített mindkét készség esetében. A táblázat alapján megállapítható, hogy a tanulók alacsony technikai készségek birtokában legfeljebb közepes szinten képesek az alkalmazói feladatok megoldására, de a gyenge technikai eredmények már nem teszik lehetővé, hogy az alkalmazói feladatokban nagyon jó teljesítményt nyújtsanak. Azok, akik kimagasló teljesítményt értek el a technikai feladatokban, közepes vagy magas szinten teljesítettek az alkalmazásokkal kapcsolatos feladatok megoldásakor, és csak kevesen voltak olyanok, akik gyengén teljesítettek volna az alkalmazói feladatok megoldásakor. Az átlagos technikai készségekkel rendelkező tanulók többsége a másik készség esetében is átlagos szinten teljesít, de az átlagos szinten teljesítők a másik készség esetén közel egyforma valószínűséggel teljesíthetnek alacsony vagy magas szinten.

4.30. táblázat. A technikai és az alkalmazói készségek szintjeinek keresztábrája

		Alkalmazói készség (%)			
		Alacsony	Közepes	Magas	Összes
Technikai készség (%)	Alacsony	7,5	11,2	0,3	19,0
	Közepes	8,7	45,6	7,7	61,9
	Magas	0,5	9,7	8,9	19,1
	Összes	16,7	66,4	16,9	100,0

4.3.2. A TECHNIKAI ÉS A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK KAPCSOLATA

A technikai és kommunikációs készségek keresztábrája (4.31. táblázat) alapján az előzőekhez hasonló következtetések vonhatók le. A technikai készségek esetében ugyanannyian vannak az alacsony és magas szinten teljesítők között, a kommunikációs készség esetében azonban többen értek el alacsony teljesítményt, és kevesebben értek el magas teljesítményt. A kommunikációs készségek esetében többen értek el közepes teljesítményt, mint a technikai készség esetében.

A tanulók 42,5%-a mindkét készség esetén közepes eredményeket ért el, és majdnem ugyanannyian értek el mindkét területen kimagasló vagy nagyon gyenge teljesítményt. A gyenge technikai teljesítmény azt is lehetővé teszi, hogy a tanulók átlagos szinten megfeleljenek a kommunikációs feladatokban. A technikai feladatokban gyengén teljesítő tanulók többsége a kommunikációs feladatok megoldásában átlagosan, kisebb része gyengén teljesített, de olyan is volt köztük, aki a gyenge technikai készség ellenére a másik területen kimagasló eredményeket ért el.

4.31. táblázat. A technikai és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztábrája

		Kommunikációs készség (%)			
		Alacsony	Közepes	Magas	Összes
Technikai készség (%)	Alacsony	6,9	11,6	0,5	19,0
	Közepes	10,5	42,5	8,9	61,9
	Magas	0,9	11,0	7,1	19,1
	Összes	18,3	65,2	16,6	100,0

4.3.3. AZ ALKALMAZÓI ÉS A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK KAPCSOLATA

Az alkalmazói és kommunikációs készségek kapcsolatrendszerére (4.32. táblázat) is hasonló képet mutat. A 4.30. és a 4.31. táblázatokhoz képest többen vannak olyanok, akik mindkét területen közepes szinten teljesítettek, a tanulók 7,8%-a magas, 7,1%-uk pedig alacsony szinten teljesített mindkét készség esetében.

4.32. táblázat. Az alkalmazói és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztábrája

		Kommunikációs készség (%)			
		Alacsony	Közepes	Magas	Összes
Alkal- mazói készség (%)	Alacsony	7,1	9,2	0,4	16,7
	Közepes	10,5	47,6	8,4	66,4
	Magas	0,7	8,4	7,8	16,9
	Összes	18,3	65,2	16,6	100,0

4.3.4. A KÉSZSÉGEK KAPCSOLATAI ALAPJÁN LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK

A táblázatok értékei alapján az egyes készségek különböző szintjeire vonatkozóan megállapítható, hogy az egyes készségek esetében közel kétharmad arányban szerepelnek azok a tanulók, akik az átlag körül teljesítenek, és legalább egyhatod arányban szerepelnek azok, akik az átlaghoz képest legalább egy szórásnyival jobban vagy gyengébben teljesítenek, tehát az élenjárók vagy a lemaradók közé tartoznak.

Mindhárom táblázat (4.30., 4.31., 4.32. táblázat) adatai alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy azok, akik az egyik készségterületen alacsony szinten teljesítettek, egy másik készségterületen is alacsony vagy közepes szinten teljesítettek, de kicsi a valószínűsége annak, hogy valaki egy készség alacsony szintű birtokában egy másik területen kimagasló eredményeket érjen el.

A közepes szinten teljesítők nagy többsége a másik területen is átlagos szinten teljesített, de azok, akik a másik területen eltérnek az átlagtól, nagyobb arányban teljesítenek alacsonyabb, mint magasabb szinten.

Az egyik készségterületen magas szinten teljesítők a másik készségterületen közepes vagy magas szinten teljesítettek, de magas szintű készség birtokában elenyésző azoknak a száma, akik gyenge eredményeket értek volna el egy másik készséget feltáró feladat megoldásában. Nem zárható ki az, hogy valaki az egyik készség esetében kimagasló, egy másik készség esetében pedig gyenge teljesítményt ér el, de ezekbe a részmintákba a tanulóknak legfeljebb az 1%-a került.

4.4. A FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

Az informatikatudás belső szerkezetének feltárásához kiszámítottuk a feladatok és az összteljesítmény, valamint a feladatok egymás közötti korrelációit. A feladat-összpontszám korrelációk (elkülönítés-mutató) néhány kivételtől eltekintve (grafikai transzformáció azonosítása és az internetes tartalmak megbízhatóságát vizsgáló feladatok) közepes, 0,50-0,68 közötti értékek (4.33. táblázat).

4.33. táblázat. A feladatok egymás közötti és a feladat-összpontszám korrelációk

	Feladatok sorszáma													
	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	Átlag
1.	0,45	0,36	0,40	0,28	0,20	0,38	0,30	0,29	0,27	0,26	0,28	0,39	0,19	0,59
2.		0,32	0,33	0,25	0,13	0,33	0,22	0,37	0,25	0,13	0,25	0,28	0,10	0,57
3.			0,41	0,26	0,23	0,39	0,32	0,31	0,23	0,23	0,21	0,32	0,07	0,59
4.				0,34	0,26	0,43	0,32	0,29	0,26	0,31	0,24	0,34	0,14	0,66
5.					0,19	0,34	0,31	0,22	0,23	0,25	0,23	0,24	0,14	0,68
6.						0,26	0,29	0,16	0,13	0,16	0,13	0,15	0,08	0,39
7.							0,46	0,38	0,28	0,30	0,25	0,34	0,14	0,65
8.								0,33	0,23	0,30	0,23	0,29	0,13	0,63
9.									0,22	0,17	0,19	0,25	0,10	0,52
10.										0,28	0,33	0,37	0,18	0,50
11.											0,28	0,34	0,17	0,51
12.												0,36	0,19	0,51
13.													0,28	0,59
14.														0,30

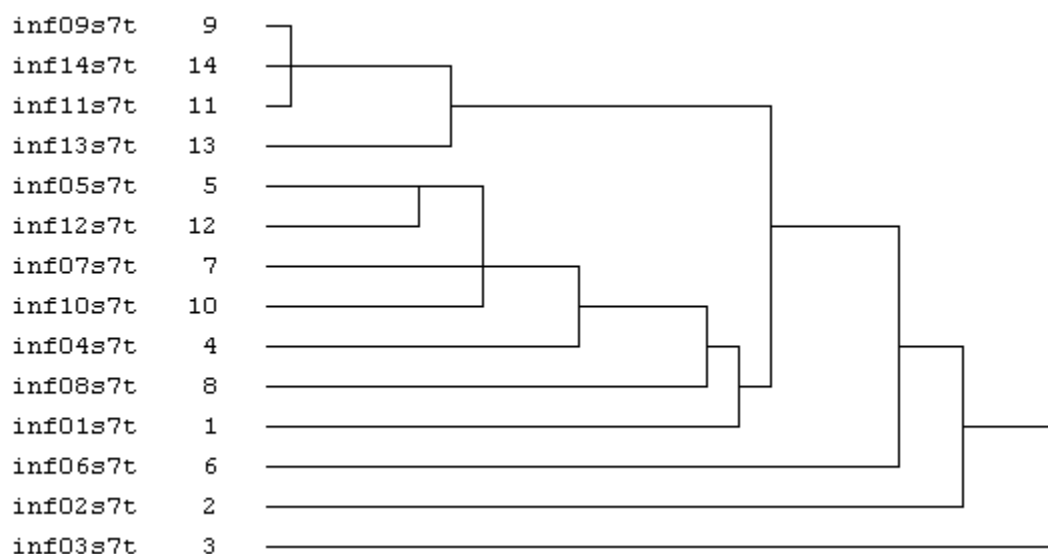
Megjegyzés: A korrelációs együtthatók értékei $p < 0,01$ szinten szignifikánsak.

A grafikai feladat (6.) a többi feladattal gyenge ($r < 0,29$; $p < 0,01$) összefüggéseket mutat. Ennek valószínűleg az az oka, hogy a szoftver fogalomhasználata eltérhet a matematika órán alkalmazott fogalmaktól, eljárásoktól, és ez valószínűleg megzavarja a tanulókat. Matematika órán a vízszintes tengelyre vonatkozó tükrözést hajthatnak végre, míg a Paint grafikai programban a vízszintes tükrözés a függőleges tengelyre vonatkozó tükrözésként valósul meg. Az internetes oldalak megbízhatóságával kapcsolatos feladat (14.) is gyenge ($r < 0,28$; $p < 0,01$) összefüggéseket mutat a többi feladattal. Ezt elsősorban az eredményezheti, hogy a honlapok minőségének vizsgálata ma még nem tartozik szorosan a tananyaghoz. Mindezek következtében a tanulók gondolkodási struktúrájában e két feladat által mért tudás csak laza kapcsolatokkal van jelen.

Szorosabb összefüggés mérhető az azonos témakörbe tartozó feladatok között, például a táblázatkezelés témakör egyes feladatai ($r_{i07-i08} = 0,46$; $p < 0,01$), illetve az operációs rendszer műveleteire vonatkozó feladatok között ($r_{i01-i02} = 0,45$; $p < 0,01$). Szintén közepes mértékű összefüggést mutatnak a könnyebb, feleletválasztós vagy kiegészítést igénylő feladatok (r_{i01-}

$r_{i04}=0,40$; $r_{i03-i04}=0,41$; $r_{i04-i07}=0,43$; mindegyik esetben $p<0,01$). Az internetes oldalak megítélését igénylő feladat az elektronikus kommunikációval kapcsolatos feladatot kivéve ($r_{i13-i14}=0,28$; $p<0,01$) minden más feladattal gyenge összefüggést mutat ($r<0,20$; $p<0,01$), amely arra utal, hogy ennek a feladatnak a megoldása valószínűleg másfajta tudást, eltérő típusú készségeket igényel, mint a többi feladat megoldása.

A feladatok összefüggéseit kirajzoló dendrogramban (4.29. ábra) két, egymástól elkülönülő csoportban jelennek meg a feladatok, ez azt igazolja, hogy a tanulók tudásában különböző struktúrákban jelennek meg az egyes ismeretek. Az egyik csoportban a kreatív gondolkodást igénylő feladatok jelentek meg, amelyekben a tanulóknak valamilyen újszerű, kevésbé begyakorolt problémát kellett volna kreatívan megoldaniuk. A legszorosabban kapcsolódnak egymáshoz a táblázatkezelő programban használatos képletek alkotását (9.), az internetes oldalak hitelességének a vizsgálatát (14.), illetve a könyvtári adatbázisban való keresési eljárás alkotását igénylő (11.) feladatok, valamint az elektronikus levél készítését igénylő feladat (13.). Ezeknek a feladatoknak a megoldásakor minden esetben 35%-nál alacsonyabb teljesítményt értek el a diákok.

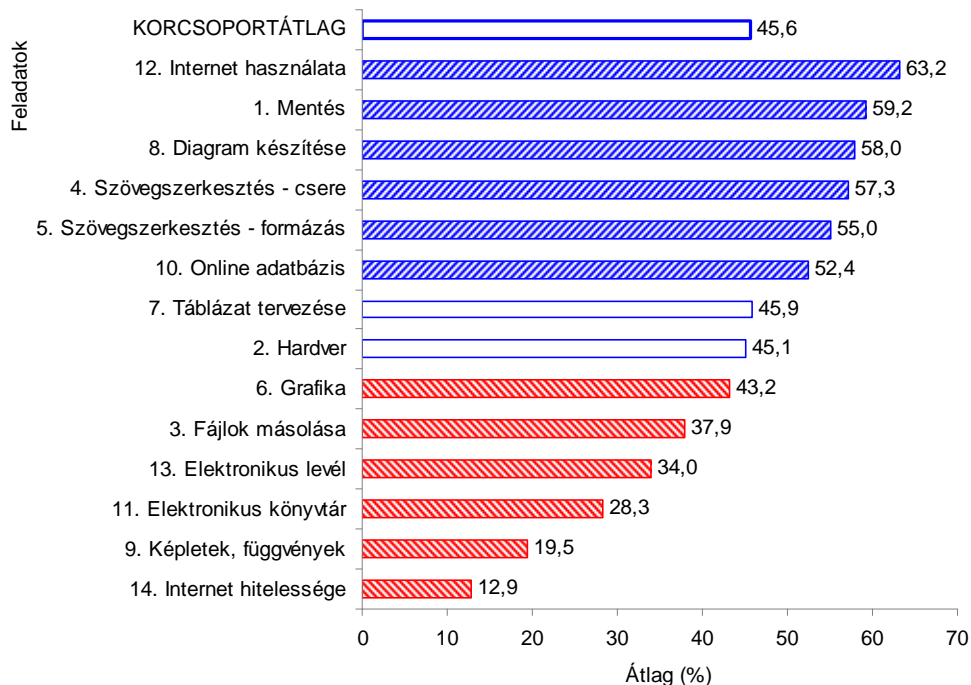


4.29. ábra. A feladatok alapján kirajzolt dendrogram

A másik csoportba tartoznak azok a feladatok, amelyekben a tanulók magasabb, 35% feletti teljesítményt nyújtottak. Ebben a csoportban a legszorosabb kapcsolat mutatható ki azon feladatok között, amelyek gondolkodás szempontjából kritikai gondolkodást igényeltek, alternatív, eldöntendő kérdésekből álltak, például a szövegszerkesztési alapfogalmak csoportosítását (5.), az internethasználattal kapcsolatos állításokat (12.), a táblázat tervezését (7.), és az online keresőrendszer értelmezését (10.) tartalmazó feladatok. Ehhez a csoporthoz csatlakoznak azok a feladatok, amelyek a szöveg kiegészítését igényelték, a 4. feladatban a megadott szavak közül kellett kiválasztani a helyes megoldásokat, a 8. feladatban a meglévő adatok alapján kellett kiszámítani a hiányzó információkat, míg az 1. feladatban a feladat szövege tartalmazta a helyes megoldásokat. Nem kapcsolódnak szorosan az ághoz azok a feladatok, amelyek az iskolai feladatoktól távolabbi kontextusban közelítették meg a feladatot, vagy amelyekben nem igazolható a tantárgyak közötti koherencia. Nem igazolódott be tehát az a hipotézisünk, mely szerint az alkalmazott feladatok egymásra épülő, összefüggő struktúrát jeleznek, mert a klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramban egymástól elkülönülő részstruktúrák is megjelennek.

4.4.1. A FELADATOK NEHÉZSÉGI PARAMÉTERE

A nyolcadik évfolyamos tanulók között az internet használatával kapcsolatos alternatív kérdésekben (12.) az átlagtól egy szórásnyival magasabb, az internet hitelességét vizsgáló (14), valamint a formális műveleteket igénylő feladatban (9.) az átlagtól egy szórásnyival alacsonyabb eredményt értek el (4.30. ábra).



4.30. ábra. A feladatok nehézségi sora

Kék, átlós felfelé mintázat jelöli azokat a feladatokat, amelyekben szignifikánsan jobb, piros, átlós lefelé mintázat jelöli azokat a feladatokat, amelyekben szignifikánsan gyengébb eredményeket értek el a tanulók.

Eredményesebbek voltak a tanulók az iskolában vagy a hétköznapokban gyakran alkalmazott szoftverekhez köthető feladatok megoldásakor. A tanulók a teljes teszt átlagához képest az alábbi feladatok megoldásakor teljesítettek szignifikánsan jobban:

- az internet használatával kapcsolatos állítások igazságtartalmának eldöntése (különbség: 17,6%; $t=44,3$; $p=0,000$),
- mentéskor szükséges adatok azonosítása (13,6%; $t=27,3$; $p=0,000$),
- táblázatkezelő programban végezhető műveletek végzése (12,4%; $t=24,7$; $p=0,000$),
- a szöveg cseréjére vonatkozó algoritmus kiegészítése (11,7%; $t=25,4$; $p=0,000$),
- szövegszerkesztőben végezhető formázások hatóköreinek azonosítása (9,4%; $t=27,1$; $p=0,000$),
- online adatbázis használatával kapcsolatos állítások eldöntése (6,8%; $t=14,6$; $p=0,000$).

A 8. évfolyamosok gyengébben oldották meg azokat a feladatokat, amelyeket ritkábban végeznek el, vagy amelyek végzése közben a megszokott művelettől eltérő algoritmusok alkalmazására is szükség lett volna. A tanulók a teljes teszt átlagához képest az alábbi feladatokban teljesítettek szignifikánsan gyengébben:

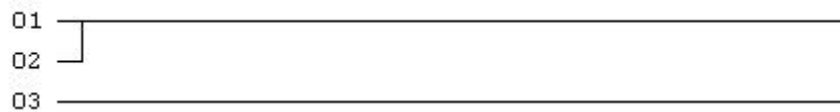
- grafikai algoritmusok eredményének felismerése (különbség: 2,4%; $t=4,4$; $p=0,000$),
- másolási algoritmus megalkotása (10,1%; $t=13,2$; $p=0,000$),
- elektronikus levél tervezése (11,6%; $t=24,8$; $p=0,000$),
- elektronikus könyvtárban való keresési algoritmus alkotása (17,3%, $t=44,6$; $p=0,000$),
- képletek alkalmazása (26,1%; $t=62,3$; $p=0,000$),
- internetes honlapok hitelességének megítélése (32,7%; $t=88,7$; $p=0,000$),

A hardveres kérdésben (különbség: 0,5%; $t=0,5$; $p=0,35$) és a táblázatok tervezését leíró algoritmus kiegészítésekor (0,3%; $t=0,3$; $p=0,47$) a tanulók az átlaggal egyező eredményeket értek el.

A kapott eredmények szerint a tanulók ugyanabban a témakörben az átlagtól szignifikánsan jobban vagy gyengébben is teljesíthetnek, ez arra utalhat, hogy a feladatok nehézségét erősen befolyásolja a feladattípus ismertsége, a végrehajtandó tevékenység begyakorlottsága.

4.4.2. A TECHNIKAI KÉSZSÉGEK MÉRÉSÉRE ALKALMAZOTT FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

A technikai készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti korrelációs együtthatók közepes mértékűek. Az alkalmazói szoftverek használata közben szükséges mentési művelet és a hardverek jellemzőinek a felismerése között mérhető a legszorosabb összefüggés ($r_{i01-i02}=0,45$; $r_{i01-i03}=0,36$; $r_{i02-i03}=0,32$; mindhárom korreláció esetén $p<0,01$). A feladatok közötti kapcsolatokat, az első és második feladat közötti szorosabb összefüggést szemlélteti a dendrogram képe is (4.31. ábra).



4.31. ábra. A technikai készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram

4.4.3. AZ ALKALMAZÓI KÉSZSÉGEK MÉRÉSÉRE ALKALMAZOTT FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

Az alkalmazói készséget mérő feladatok közötti korrelációk mértéke azon feladatok között magasabb, amelyek a táblázatkezelő program többféle használatát mérték ($r_{i07-i08}=0,46$; $p<0,01$), illetve amelyek egy dokumentum tervezését vagy egy eljárás alkalmazásának eljárását rögzítették ($r_{i04-i07}=0,43$; $p<0,01$) (4.34. táblázat). A legalacsonyabb korreláció a táblázatkezelésben alkalmazható függvények létrehozása és a grafikai feladat ($r_{i06-i09}=0,16$; $p<0,01$), valamint a szövegszerkesztés alapfogalmainak az ismerete és a grafikai feladat között azonosítható ($r_{i05-i06}=0,19$; $p<0,01$), a gyenge kapcsolatnak valószínűleg a grafikai programban elvégezhető funkciók értelmezésének a nehézsége az oka.

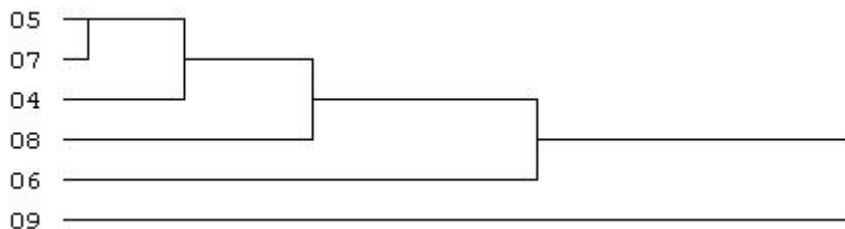
4.34. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok közötti összefüggések

	5. Szövegszerkesztés – alapfogalmak	6. Grafika	7. Táblázatkezelés – tervezés	8. Táblázatkezelés – diagram	9. Táblázatkezelés – képletek, függvények
4. Szövegszerkesztés – csere művelet	0,34	0,26	0,43	0,32	0,29
5. Szövegszerkesztés – alapfogalmak		0,19	0,34	0,31	0,22
6. Grafika			0,26	0,29	0,16
7. Táblázatkezelés – tervezés				0,46	0,38
8. Táblázatkezelés – diagram					0,33

Megjegyzés: A korrelációs együtthatók $p<0,01$ szinten szignifikánsak

A feladatok által kirajzolt dendrogram (4.32. ábra) alapján az alkalmazói feladatok összefüggő rendszert alkotnak, a fastruktúrában egyetlen ág alakult ki, ezen belül a négy, átlag feletti eredménnyel megoldott feladat szorosabban kapcsolódik egymáshoz. A struktúrához a

legtávolabbról kapcsolódik az a táblázatkezelési feladat, amelyben képleteket és függvényeket kellett alkalmazni.



4.32. ábra. Az alkalmazói készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram

4.4.4. A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK MÉRÉSÉRE ALKALMAZOTT FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

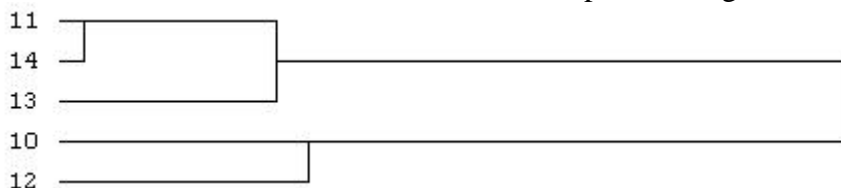
A kommunikációs készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti korrelációs együttműhatók alacsony vagy közepes összefüggéseket jeleznek (4.35. táblázat). Az elektronikus levél alkotása és egyéb feladatok között magasabb, az internet hitelességének megítélését vizsgáló feladat és egyéb feladatok között alacsonyabb összefüggések mérhetők.

4.35. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatok közötti korrelációk

	11. Elektronikus könyvtár	12. Internet használata	13. Elektronikus levél	14. Internet hitelessége
10. Online adatbázis	0,28	0,33	0,37	0,18
11. Elektronikus könyvtár		0,28	0,34	0,17
12. Internet használata			0,36	0,19
13. Elektronikus levél				0,28

Megjegyzés: A korrelációs együttműhatók értékei $p < 0,01$ szinten szignifikánsak.

A feladatok alapján kirajzolt dendrogram (4.33. ábra) két, egymástól elkülönülő ágat tartalmaz. Az elektronikus könyvtár használata és az internet hitelességét vizsgáló feladat a nehézségük miatt csatlakozhat egymáshoz szorosabban. Szoros kapcsolat azonosítható az online adatbázis és az internet használata között is, ezt a kapcsolatot a tevékenységek gyakori végzése idézheti elő. A dendrogram azt is jól tükrözi, hogy ezek a feladatok a tanulók számára szoros összefüggést mutatnak, a struktúrában nincs távolról kapcsolódó ág.



4.33. ábra. A kommunikációs készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram

4.5. A TELJESÍTMÉNYT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Évtizedek óta folyik a vita az egyén által megszerzhető tudást befolyásoló tényezőkről. Számos kutatás vizsgálta a családi háttér, a környezet, az iskola meghatározó szerepét, lehetőségeit. Az eredmények szerint számos sok tényező hatása együttesen érvényesül. Adataink csupán e bonyolult kapcsolatrendszer egyes aspektusainak elemzését teszik lehetővé.

4.5.1. AZ ISKOLAI EREDMÉNYEK ÉS EGYÉB VÁLTOZÓK HATÁSA

Korábbi vizsgálatokból már ismert (Csapó, 2002a, 2002c; Halász és Lannert, 1998; Vári, 1999), hogy az iskolai osztályzatok és a külső értékelők által mért teljesítmények között

közepes, illetve gyenge a kapcsolat. Ez az összefüggés még akkor is viszonylag alacsony, ha az értékelés alapja megegyezik, azaz mind az osztályzatok, mind a külső vizsgálat ugyanazt az iskolai tudást mérik. Vizsgálatunkban az informatika teszten elért teljesítmény és a tantárgyi osztályzatok, illetve az iskolába járással kapcsolatos változók közepes, illetve gyenge összefüggést mutatnak (4.36. táblázat). Adataink szerint a tanulók szorgalma, továbbtanulási szándéka, ambíciói közepesen befolyásolják a tanulók mért informatika tudását. Egyéb kutatásokkal összhangban (lásd például: Csapó, 2002a, 2002c) az iskolai teljesítményeket jellemző tantárgyi jegyek és az informatika teszt teljesítménye közepes erősségű összefüggést jeleznek, a reál és humán tárgyakkal közel azonos erősségű az összefüggés. Mindez megerősíti azt a korábbi tapasztalatot, hogy az általános iskolában vannak olyan tanulók, akik minden tárgyból jól teljesítenek.

4.36. táblázat. Az informatika teljesítmény és tantárgyi osztályzatok, valamint egyéb változók korrelációs együtthatói

Tantárgyak	Korrelációs együttható	Változók	Korrelációs együttható
Matematika	0,47	Magatartás jegy	0,26
Fizika	0,46	Szorgalom jegy	0,39
Kémia	0,44	Iskolaválasztási szándék	0,38
Magyar nyelvtan	0,44	Eredményeivel elégedett	0,25
Földrajz	0,41	Szeret iskolába járni	0,12
Történelem	0,41		
Magyar irodalom	0,40		
Biológia	0,39		
Idegen nyelv	0,39		
Rajz jegy	0,24		
TANULMÁNYI ÁTLAG	0,49		

Megjegyzés: A korrelációs együtthatók értékei $p < 0,01$ szinten szignifikánsak.

Az iskolába járás szeretete és az informatikai teljesítmény más vizsgálatokhoz hasonlóan ezúttal is gyenge kapcsolatot mutat. Ez jelentheti azt, hogy azok a tanulók is jól teljesíthetnek a mérőlap megoldásakor, akik kevésbé szeretnek iskolába járni, de jelentheti azt is, hogy a jó teljesítmény eléréséhez szükséges tudás nem feltétlenül az iskolai tanulás eredményességének a következménye.

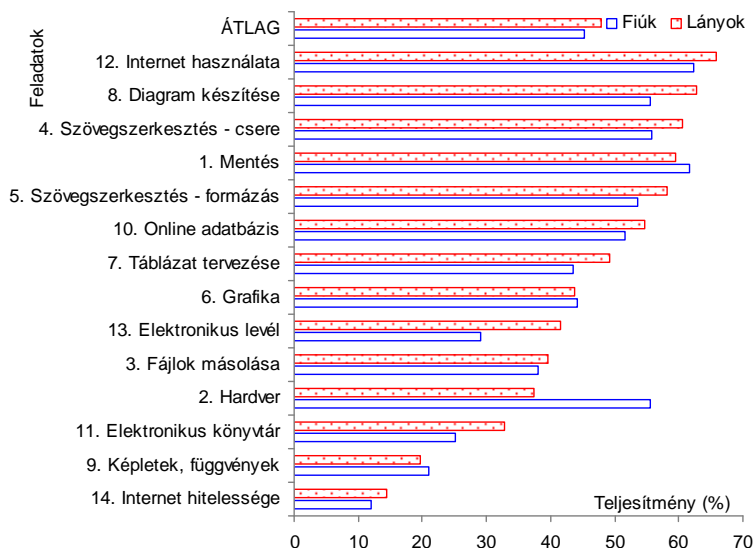
4.5.2. A NEMEK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

Az informatika teszt a lányoknak valamivel könnyebbnek bizonyult, mint a fiúknak (4.37. táblázat, 4.34. ábra). A fiúk és lányok teljesítményének szórása nem egyezik ($F=17,9$; $p=0,000$), az átlagos teljesítmények között szignifikáns különbség van (Welch-próba: $t=3,9$; $p < 0,001$). Hasonló jelenség figyelhető meg a részteszteken nyújtott teljesítmények alakulásában is. A fiúk a technikai, a lányok az alkalmazói és a kommunikációs készségek egyes területein bizonyultak jobbnak. A technikai készségek szintjét jelző teljesítmények összehasonlítására a kétmintás t-próbát alkalmaztuk, mert a varianciák között nincs jelentős eltérés ($F=0,16$; $p=0,69$; $t=7,4$; $p < 0,001$). Az alkalmazói és a kommunikációs készségek szintjét jelző teljesítmények összehasonlítására a Welch-próbát alkalmaztuk, mert a varianciák között jelentős eltérés van. (Az alkalmazói készségek esetén kapott értékek: $F=19,8$; $p=0,000$; $t=5,3$; $p < 0,001$, a kommunikációs készségek esetén kapott értékek: $F=12,2$; $p=0,000$; $t=8,8$; $p < 0,001$.)

4.37. táblázat. A teszten és a részteszteken mért teljesítmények nemenként

Teszt, részteszt	Fiúk		Lányok		Különbség (%)
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
Technikai részteszt	50,5	29,0	42,1	28,7	8,4
Alkalmazói részteszt	48,9	21,5	53,1	18,9	-4,2
Kommunikációs részteszt	36,5	17,7	42,4	16,2	-5,9
Teljes teszt	45,2	18,3	47,8	16,3	2,6

Megjegyzés: A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak



4.34. ábra. A feladatok nehézségi sora nemenkénti bontásban, a lányok teljesítménye szerint rendezve

A 14 feladat közül tíz (2., 13., 11., 8., 7., 4., 5., 12., 10., 14.) esetében szignifikáns különbség mérhető a nemek között, a fiúk egy, a lányok kilenc feladatban teljesítettek jobban, mint a másik nem. Négy feladat esetében (1., 3., 6., 9.) nem volt lényeges különbség a fiúk és a lányok teljesítménye között.

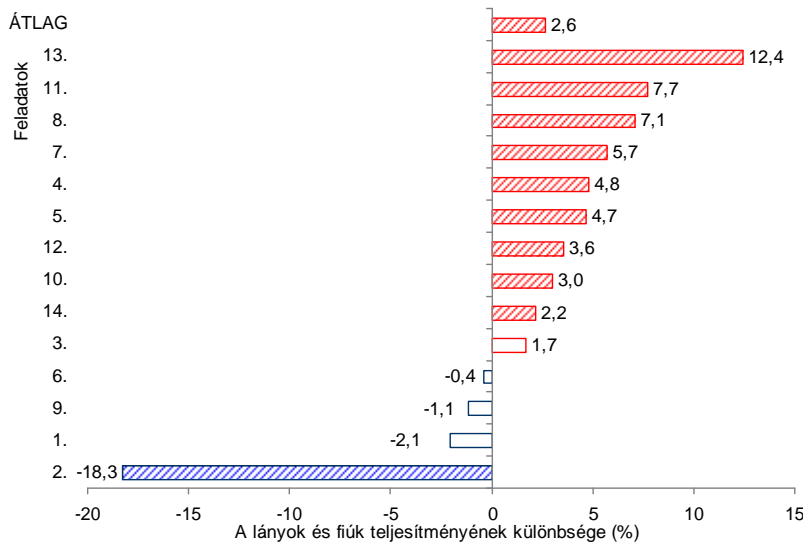
A fiúk és lányok teljesítménye között a technikai készségek mérésekor azonosítható a legnagyobb, 18,3%-os különbség, a hardveres eszközök adatainak kikeresésében, párosításában a fiúk jobban teljesítettek, mint a lányok (átlag_{fiúk}=55,6%; átlag_{lányok}=37,4%; $t=13,11$; $p < 0,001$). A nagy különbség azt jelezheti, hogy a tanulók ezt a tudást valószínűleg nem az iskolában szerezték, a fiúk nagy előnye elsősorban az informatikai eszközök iránti érdeklődésüknek, illetve az otthoni számítógép-használatnak köszönhető.

A lányok az alkalmazói készségeket feltérképező feladatok közül a táblázatkezelő programban való számítás végzésekor 7,1%-kal (átlag_{fiúk}=55,6%; átlag_{lányok}=62,7%; $t=5,1$; $p=0,000$), a táblázat tervezésekor 5,7%-kal (átlag_{fiúk}=49,2%; átlag_{lányok}=43,5%; $t=4,8$; $p=0,000$), a szövegcsere algoritmusának kiegészítésekor 4,8%-kal (átlag_{fiúk}=55,8%; átlag_{lányok}=60,7%; $t=3,7$; $p=0,000$), a szövegszerkesztés hatóköreinek azonosításakor 4,7%-kal (átlag_{fiúk}=53,6%; átlag_{lányok}=58,3%; $t=4,5$; $p=0,000$) jobb eredményeket értek el.

A lányok a kommunikációs készség minden területén sikeresebbek voltak. Az elektronikus kommunikációval kapcsolatos feladatban 12,4%-kal (átlag_{fiúk}=29,2%; átlag_{lányok}=41,6%, $t=9,8$; $p=0,000$), az elektronikus könyvtár keresőprogramjának használatakor 7,7%-kal (átlag_{fiúk}=32,8%; átlag_{lányok}=25,1%, $t=8,0$; $p=0,000$), az internettel kapcsolatos állítások eldöntésekor 3,6%-kal (átlag_{fiúk}=62,3%; átlag_{lányok}=65,8%, $t=3,6$; $p=0,000$), online adatbázis alkalmazásakor 3,0%-kal (átlag_{fiúk}=51,7%; átlag_{lányok}=54,7%, $t=2,5$; $p=0,012$), az internetes oldalak

megbízhatóságának vizsgálatkor 2,2%-kal (átlag_{fiúk}=12,1%; átlag_{lányok}=14,3%, $t=3,1$; $p=0,002$) teljesítettek jobban a fiúkhöz képest (4.35. ábra).

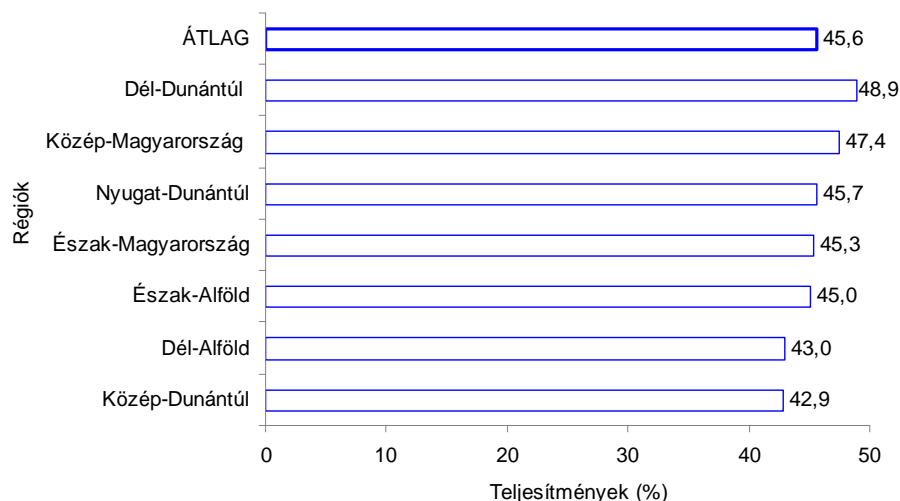
Nem mérhető a nemek között különbség azokban a feladatokban, amelyeket egyaránt gyakran végezhetnek (pl. mentés, másolás), illetve azokban a műveletekben, amelyeket ritkábban, elsősorban az iskolai foglalkozásokon végezhetnek (képletek, függvények alkalmazása táblázatkezelő programokban, illetve transzformációk alkalmazása grafikai programokban).



4.35. ábra. A két nem teljesítményei közötti különbségek (átlós mintázat jelöli azokat a feladatokat, amelyekben a nemek közötti eltérés szignifikáns)

4.5.3. A RÉGIÓK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

Az elmúlt évtizedek oktatáskutatásai a kognitív készségek és képességek regionális fejlettségében nem túl nagy szignifikáns különbségeket jeleztek (Csapó, 2002c; Józsa, 2004; Molnár és B. Németh, 2006). A tanulók informatika tudását regionális bontásban is megvizsgáltuk (4.36. ábra), az eredmények szerint a régiók szerint képzett csoportok között szignifikáns különbségek mutathatók ki.



4.36. ábra. A tanulók teljesítménye az egyes régiókban

A regionális elemzés szerint a dél-dunántúli (48,9%) és a közép-magyarországi (47,4%) diákok átlagos teljesítménye között nincs szignifikáns különbség ($t=1,28$; $p=0,2$). A rangsor végén Dél-Alföld (43,0%) és Közép-Dunántúl (42,9%) áll, e két régió között sincs szignifi-

káns különbség ($t=0,14$; $p=0,9$) (4.38. táblázat). A régiók teljesítménye között hétszer akkora különbség figyelhető meg, mint a régiókon belül ($F=7,1$; $p<0,001$). A varianciaanalízis szerint a régiók átlagos teljesítményei alapján a tanulók három, egymástól szignifikánsan különböző csoportot alkotnak.

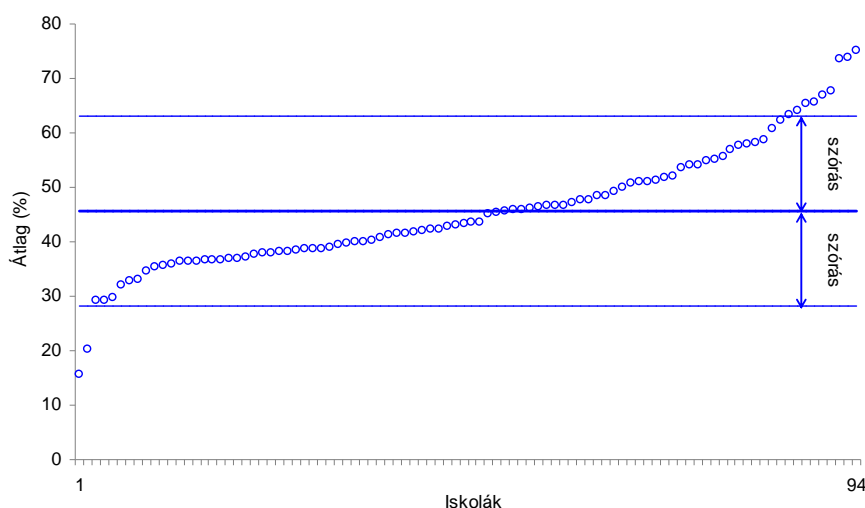
4.38. táblázat. A régiók átlagainak összehasonlítása

Régiók	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)	Szignifikáns különbségeket mutató csoportok ($p<0,05$)		
			1. csoport	2. csoport	3. csoport
Közép-Dunántúl	380	11,9	42,9		
Dél-Alföld	475	14,9	43,0		
Észak-Alföld	489	15,3	45,0	45,0	
Észak-Magyarország	435	13,7	45,3	45,3	
Nyugat-Dunántúl	302	9,5	45,7	45,7	
Közép-Magyarország	737	23,1		47,4	47,4
Dél-Dunántúl	368	11,6			48,9

4.5.4. AZ ISKOLÁK, OSZTÁLYOK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A nemzetközi vizsgálatokból (TIMSS, PISA) ismert, hogy Magyarországon kiugróan nagyok az iskolák és tanulók közötti különbségek (Artelt, Baumert, Julius-McElvany és Peschar, 2003). Hazai kutatásokból (lásd például: Vári, 1999; Csapó, 2004b; Józsa, 2004; Molnár és B. Németh, 2006) tudjuk, hogy a kognitív tudásterületeken a tanulócsoporthoz (osztályok) közötti különbségek – gyakran még egy iskolán belül is – jóval nagyobbak, mint a tanulók közöttiek.

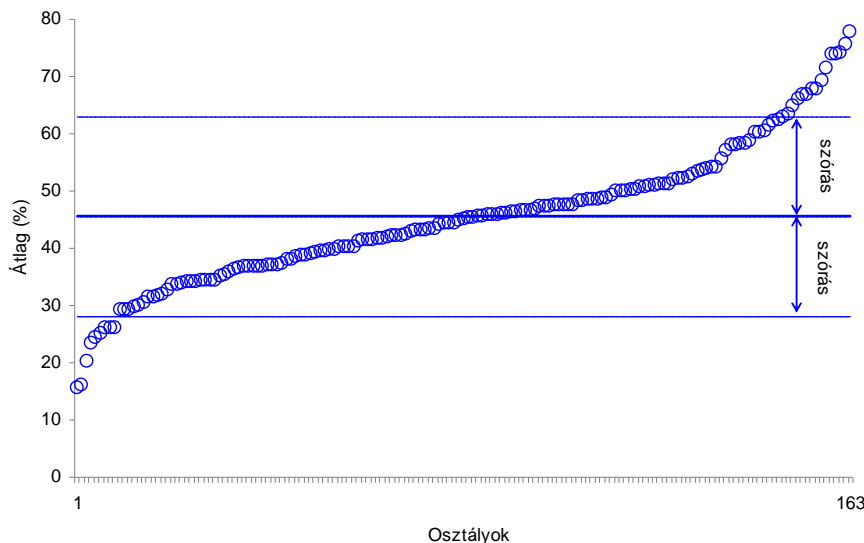
Az informatika mérésben részt vett 94 általános iskola közül a leggyengébb átlagteljesítménye 15,7%, míg a legjobbra 75,2% (4.37. ábra). Az iskolák 88%-a az átlag körüli kétszeres szórásstartományban helyezkedik el. Két iskola a minta átlagánál lényegesen gyengébb, kilenc intézmény a minta átlagánál lényegesen jobb eredményt ért el.



4.37. ábra. Az iskolák teljesítményrangsora

A rangsor (4.38. ábra) szerint az osztályok teljesítménye széles intervallumot fed le (15,7-77,8%), a legjobb és leggyengébb osztályok között majdnem négy szórásnyi különbség van. A legjobb tanulócsoporthoz 4,96-szor jobban teljesített, mint a leggyengébb. Az osztályok 86%-a az átlag körüli kétszeres szórásstartományban helyezkedik el, a vizsgált 163 nyolcadi-kos osztály közül kilenc osztály átlaga nagyon gyenge, a teljes minta átlagától egy szórásnyi

terjedelemnél nagyobb mértékben tér el, 14 osztály átlagteljesítménye azonban kiemelkedő, a teljes minta átlagától egy szórásnyi értéknél nagyobb mértékben tér el.



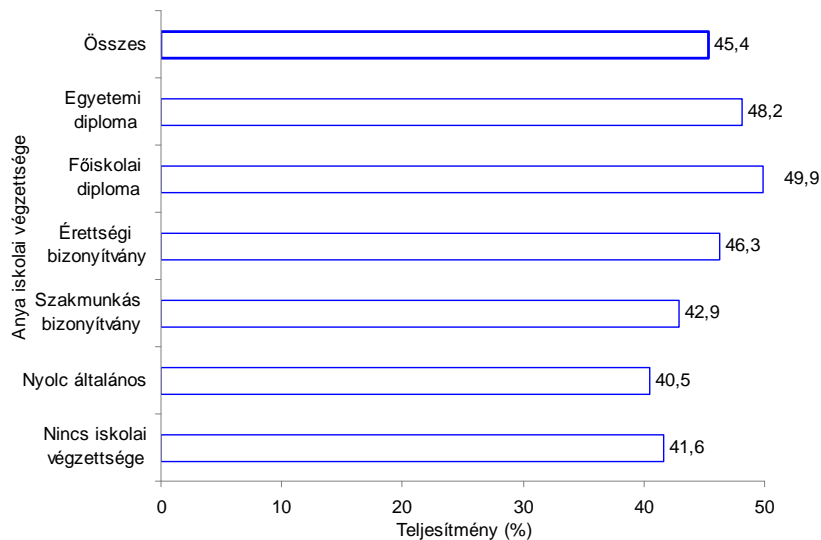
4.38. ábra. Az osztályok teljesítményrangosora

A varianciaanalízis csoportok közötti és az azokon belüli különbségek viszonyát jellemző F értéke szerint a teszttel mért teljesítményben az iskolák között több, mint tizennyolcszor ($F_{\text{iskola}}=18,1$; $p=0,000$), az osztályok között több mint tizennégyszer ($F_{\text{osztály}}=14,2$; $p=0,000$) nagyobb különbség azonosítható, mint az iskolákon, illetve osztályokon belül a tanulók között. Az osztályok között azonosítható kisebb különbséget a belső variancia csökkenése mellett a külső variancia nagyobb mértékű csökkenése okozza (iskola: külső variancia=3661; belső variancia=202, osztály: külső variancia=2580; belső variancia=181).

Az iskolák között abban a résztesztben azonosítható a legnagyobb különbség, amelyet a legerősebben befolyásol az otthoni eszközhasználat, a családi környezet. A technikai részteszthez képest ($F_{\text{techn}}=19,4$; $p=0,000$), az alkalmazói ($F_{\text{alk}}=13,9$; $p=0,000$) és a kommunikációs ($F_{\text{komm}}=9,7$; $p=0,000$) részteszten mérhető különbségek kisebbek. A technikai részteszt feladataira kapott eredmények alapján végzett F-próba szerint abban a feladatban mérhető a legnagyobb különbség ($F_{i02}=18,2$; $p=0,000$) az iskolák között, amely a legkevésbé köthető az iskolában szerzett ismeretekhez, vagyis az iskolák közötti különbséget elsősorban az otthoni eszközhasználat eredményezheti. (A másik két feladatban kapott F értékek: $F_{i01}=9,9$; illetve $F_{i03}=10,3$; mindkét esetben $p=0,000$.) Az iskolákban folyó tanítás eltérő tartalmára és mélységére hívja fel a figyelmet az, hogy az iskolák között annak a feladatnak a teljesítményében alakult ki a legnagyobb különbség ($F_{i09}=20,1$; $p=0,000$), amely a táblázatkezelés során tanult képletek, függvények alkalmazását várta el a tanulóktól.

4.5.5. A CSALÁDI HÁTTÉR ÉS A TELJESÍTMÉNY KAPCSOLATA

Vizsgálatunkban a családi hátteret az anya iskolázottságával jellemezzük, ennek függvényében elemezzük a 8. évfolyam teszten elért teljesítményét. A 4.39. ábra mutatja az anya legmagasabb végzettsége alapján képzett részminták informatika teszten nyújtott teljesítményét.



4.39. ábra. Az informatikai teszten elért teljesítmények az anya iskolázottsága szerint képzett részmintákban

A tanulók közötti különbségeket mutató szórás a többi részmintához képest az általános iskolát nem befejező (18,4%) és a csak azt végzett (18,5%) kategóriákban magasabb, a többi kategóriában 16,0-17,3% közötti. A varianciaanalízissel végzett szignifikancia-vizsgálat szerint az anya végzettsége szerint képzett csoportok teljesítményei alapján a tanulók három, egymástól szignifikánsan különböző csoportot alkotnak. A skála két végpontja, a főiskolai diplomával rendelkező (49,9%) és a nyolc általánost végzett anyák gyermekeinek a teljesítménye (40,5%) között 9,4% a különbség.

Az átlagteljesítmények nem követik a szokásos, magasabb végzettség – jobb teljesítmény tendenciát. Az általános iskolai végzettségű anyák gyermekei és a semmiféle iskolai végzettséggel nem rendelkező anyák gyermekei közötti különbség nem szignifikáns ($t=0,34$; $p=0,73$), valamint a főiskolai és az egyetemi diplomával rendelkező anyák gyermekei közötti különbség sem szignifikáns ($t=1,04$; $p=0,3$) (4.39. táblázat).

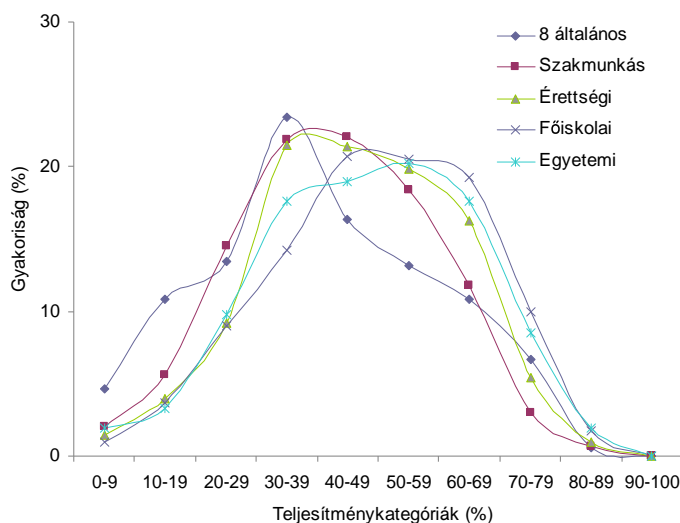
4.39. táblázat. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták szignifikáns különbséget mutató csoportjai

Anyai iskolai végzettsége	Elemszám (fő)	A tanulók aránya (%)	Szignifikáns különbséget mutató csoportok teljesítményei (%) ($p<0,05$)		
			1. csoport	2. csoport	3. csoport
Nyolc általános	342	11,8	40,5		
Nincs iskolai végzettsége	37	1,3	41,6	41,6	
Szakmunkás bizonyítvány	778	26,8	42,9	42,9	
Érettségi bizonyítvány	1075	37,1		46,3	46,3
Egyetemi diploma	153	5,3			48,2
Főiskolai diploma	513	17,7			49,9

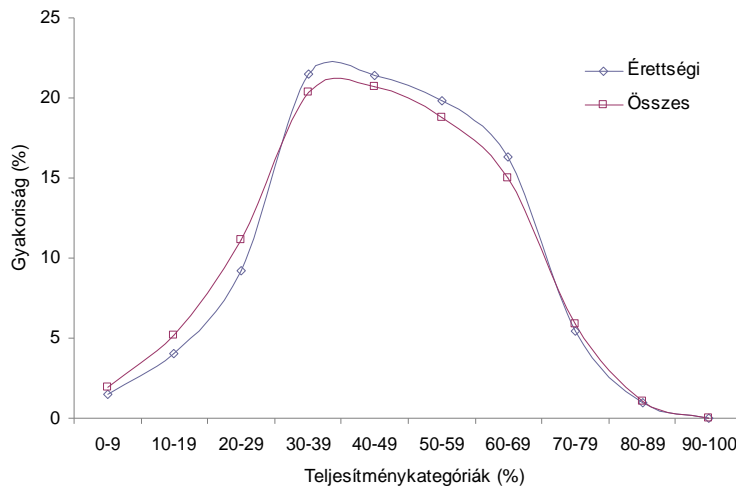
Az anya iskolázottsága alapján képzett csoportok és a csoportokon belüli tanulók közötti különbség mértékét jellemző F érték ($F_{\text{anya_isk}}=18,7$; $p=0,000$) a teszt eredményében közel akkora, mint az iskolák és azok tanulói közötti különbség. A technikai részteszt ($F_{\text{techn}}=17,0$; $p=0,000$) esetében a különbségek hasonló méretet öltenek, míg az alkalmazói ($F_{\text{alk}}=10,9$; $p=0,000$) és a kommunikációs készségek ($F_{\text{komm}}=12,9$; $p=0,000$) területén a szülő iskolázottsága szerint kisebb különbségek azonosíthatók. A technikai készségek mérésére alkalmazott feladatok esetében az egyes csoportok az algoritmizáló képességben és az operatív állomány-

kezelő műveletek felismerésében jobban eltérnek egymástól, mint a technikai eszközök ismeretében ($F_{i01}=13,7$; $F_{i02}=7,1$; $F_{i03}=14,2$; mindhárom esetben $p=0,000$). Összegezve kijelenthető, hogy az intézmények nem képesek a fejlesztés során a szülői háttér által meghatározott különbségek kiegyenlítésére, ugyanakkor az alkalmazói és a kommunikációs terület fejlesztése során az iskolai oktatás részben megvalósítja az esélyegyenlőség elvét. Két feladat kivételével minden feladat esetében igazolható az anya iskolai végzettségének a hatása, az 5. feladatban a szövegszerkesztő programok elterjedt használata, valamint az oktatás eredményessége, a 14. feladatban azonban az egységes eredménytelenség lehet az oka annak, hogy nem igazolható az anya iskolázottságának a hatása (mindkét feladatban: $F=1,8$; $p=0,11$). A teszt egészén, valamint az egyes feladatokban elért teljesítmények és az anya végzettsége közötti összefüggéseket Spearman-féle korrelációval elemezve (az 5. feladat kivételével) $p<0,01$ szinten szignifikáns, 0,07-0,17 közötti pozitív korrelációk mutathatók ki, tehát a teszten elért eredményeket az anya iskolai végzettsége is befolyásolja.

Az anya iskolai végzettsége alapján képzett részminták teljesítményeinek az eloszlásdiagramjából (4.40. ábra) megfigyelhető, hogy a szakmunkás és az érettségizett, illetve a főiskolai és egyetemi diplomával rendelkező anyák gyerkeinek a teljesítményeloszlása hasonló képet mutat. A különbség csupán annyi, hogy az alacsonyabb végzettségű csoport görbéje kissé balra, a gyengébb teljesítmények felé esik. Az eloszlásgörbék alapján az is megfigyelhető, hogy az alacsonyabb végzettségű anyák gyermekei is teljesíthetnek jól, és a magasabb végzettségű szülők gyermekei is teljesíthetnek gyengén, a szülői végzettség és a tanuló teljesítménye közötti összefüggés tehát nem determinisztikus. Azoknak a tanulóknak a teljesítményeloszlása, akiknek az anyja középfokú végzettséggel rendelkezik, megegyező képet mutat a teljes minta eloszlásdiagramjával, a kétmintás t-próba eredménye: $F=8,4$; $p=0,04$; $t=1,23$; $p=0,2$ (4.41. ábra).



4.40. ábra. A tanulók teljesítményeloszlása az anya iskolai végzettsége szerinti részmintákban



4.41. ábra. A teljes minta és a gimnáziumi végzettségű anyák teljesítményeloszlása

4.6. A JÓL TELJESÍTŐK JELLEMZÉSE

Az informatika teszten jobban teljesítő tanulók különböző készségeken mérhető teljesítményeinek vizsgálata segíthet annak a feltárásában, hogy mely készségek támogatják hatékonyabban a fejlődést, és mely készségek fejlődnek lassabban a fejlettebb készségekkel rendelkező tanulók esetén is. A legjobban teljesítők közé azokat soroltuk, akik 68,9% felett teljesítettek, összesen 333 fő, a teljes minta 10,4%-a került a részmintába.

Az elemzés során összehasonlítjuk a rész minta és a teljes minta technikai, alkalmazói és kommunikációs készségszintjei, illetve az egyes feladatokban nyújtott teljesítményei alapján felállított rangsorokat. A teljes teszt, a résztesztek és az egyes feladatok eredményei alapján feltárjuk a nemek szerinti különbségeket. Megvizsgáljuk azt is, hogy a részmintát hány iskola tanulói alkotják, vannak-e olyan iskolák, amelyekből többen is szerepelnek a mintában, illetve vannak-e olyan iskolák, amelyekből senki nem kerül a legjobbak közé. Megvizsgáljuk, hogy régióként milyen arányban kerülnek be a legjobbak részmintájába a tanulók, vannak-e olyan régiók, amelyekből sokkal többen szerepelnek a mintában. Választ kaphatunk arra, hogy a szülők iskolázottsága befolyásolhatja-e azt, hogy gyermekeik a legjobbak között szerepelnek. Elemezzük, hogy milyen tantárgyi eredményeket érnek el a jól teljesítők, mely tantárgyakat szeretik a leginkább, jobban szeretnek-e iskolába járni, mint kortársaik, mennyire elégedettek az iskolában elért tanulmányi teljesítményükkel, milyen iskolai végzettséggel szeretnének rendelkezni.

A legjobban teljesítő tanulók a technikai részteszten a legmagabiztosabban, míg a kommunikációs részteszten a leggyengébben teljesítettek (4.40. táblázat). A legjobbak a teljes teszten 28,9%-kal, a technikai részteszten 41,8%-kal, az alkalmazói részteszten 28,5%-kal, a kommunikációs részteszten 22,9%-kal teljesítettek jobban, mint a teljes minta. A részteszteken mért teljesítmények a rész minta esetében más sorrendet alkotnak, mint a teljes mintán. A készségszintek sorrendjében azonosítható módosulás, a technikai és az alkalmazói készségek felcserélődése fontos információt hordozhat. Az eltérő sorrend azt jelzi, hogy ebben a korosztályban csak magabiztos technikai készségek birtokában lehet elérni kimagasló teljesítményt az informatikai készségek egyes területein, de a legjobbak sem képesek a kommunikációs készség magas szintű alkalmazására.

4.40. táblázat. A rész minta teljesítményei a részteszteken és a teljes teszten

Teszt, részteszt	Tanulók száma	Minimum (%)	Maximum (%)	Teljesítmény (%)	Szórás (%)
Technikai részteszt	333	35,3	100,0	86,9	15,0
Alkalmazói részteszt	333	56,6	96,2	78,6	6,3
Kommunikációs részteszt	333	27,3	84,9	61,5	10,2
Teljes teszt	333	68,9	88,4	74,5	4,3

A legjobban teljesítő tanulók az egyes feladatok esetében nem egyforma mértékben teljesítettek jobban a teljes minta átlagától. A technikai készségeket mérő feladatok mindegyikében, a hat alkalmazói feladat közül négyben, az öt kommunikációs készségeket mérő feladat közül egy feladatban jobban teljesítettek a teljes tesztre vonatkozó átlagos 28,9%-os eltéréshez képest. A kommunikációs készségeket mérő feladatok többségében és az alkalmazói feladatok harmadában kevésbé jobban teljesítettek (4.41. táblázat). A nagyobb mértékű eltérést a legjobb eredményt elérők fejlettebb kognitív képességei eredményezhették.

4.41. táblázat. A teljes minta és a rész minta közötti teljesítmény-különbségek feladatonként, a különbségek szerint rendezve

Feladatok	Teljes minta		Rész minta		Különbség (%)
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
3. Másolás	37,9	39,8	83,7	29,1	45,8
2. Hardver	45,1	36,5	87,9	19,3	42,8
13. Elektronikus levél	34,0	32,5	72,8	25,7	38,8
4. Szövegszerkesztés – csere művelet	57,3	33,9	92,7	12,3	35,4
7. Táblázatkezelés – tervezés	45,9	30,3	80,8	20,2	34,9
9. Táblázatkezelés – képletek, függvények	19,5	27,3	52,9	33,7	33,4
1. Mentés	59,2	34,5	90,9	17,6	31,7
8. Táblázatkezelés – diagram	58,0	35,8	88,5	17,5	30,5
10. Online adatbázis	52,4	30,3	79,0	21,5	26,6
5. Szövegszerkesztés – alapfogalmak	55,0	26,8	79,6	11,0	24,6
11. Elektronikus könyvtár	28,3	25,0	50,4	23,9	22,1
12. Internet használata	63,2	25,6	83,0	14,6	19,8
6. Grafika	43,2	33,2	58,9	27,9	15,7
14. Internet hitelessége	12,9	17,7	21,9	19,2	9,0
Összesen	45,6	17,4	74,5	4,3	28,9

Megjegyzés: A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak

A teljes minta és a rész minta átlaga a technikai készségeket tanúsító fájlműveletek végzésében (45,8%; $t=26,3$; $p < 0,001$), a hardveres eszközök azonosításakor (42,8%; $t=34,5$; $p < 0,001$), valamint a kommunikációs készségeket jellemző elektronikus levél írásában (38,8%; $t=25,5$; $p < 0,001$) tér el a legnagyobb mértékben. Mindezek arra utalhatnak, hogy azok, akik az informatikai műveletek végzésében a legmagabiztosabbak, magabiztosan kezelik az operációs rendszert, és megbízhatóan végzik az állományműveleteket, az állományok kezelése közben pontosan megfigyelik a beállításokat, tudatosan kezelik a számítógépes tartalmakat, munkájuk során gyakran használják a levelezőprogramokat, ismerik az e-mailcímek szerkezetét, hatékonyan képesek megalkotni egy vagy több címet az azonosító és a szolgáltató ismeretében, és leveleikben az elvárásnak megfelelő tartalmat közvetítik társaiknak. A jól teljesítők valószínűleg otthon is korszerűbb számítógépekkel rendelkeznek, gyakrabban cse-

rélhetik számítógépeiket és a géphez csatlakoztatható eszközöket, mert jobban ismerik a számítógépek teljesítményére vonatkozó hardveres jellemzőket is.

A teljes minta és a részmintát alkotó tanulók átlaga az internet hitelességének megítélésében (9,0%; $t=8,3$; $p<0,001$), a grafikai programok használatában (15,7%; $t=9,6$; $p<0,001$), illetve az internetre vonatkozó állítások megítélésében (19,8%; $t=21,5$; $p<0,001$) tér el a legkevésbé. A vártnál alacsonyabb teljesítmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a nagyon jó teljesítményű tanulók sem ismerik a grafikai programokban alkalmazható speciális funkciókat, nem fordítanak kellő figyelmet az internetes tartalmak biztonságos kezelésére, nem használják tudatosan az internetet, mert a gyakori alkalmazást követően sem képesek a szintjüknek megfelelően dönteni az internet használatával kapcsolatos állítások igazságtartalmáról.

A feladatok a teljes minta és a részminta által elért teljesítmények szerint rangsorolva eltérő sorrendet alkotnak. A teljes minta az internet használatára vonatkozó kérdések esetében érte el a legjobb eredményt (63,2%), míg a legjobbak a szövegszerkesztő program szövegcsere-re vonatkozó algoritmusának a megfogalmazásában teljesítettek a legjobban (92,7%), amely azt jelenti, hogy a legjobbakat jó szövegértő, szövegértelmező, magas szintű algoritmizáló, és jó feladatmegoldó képesség jellemzi. A részminta és a teljes minta tanulói jól teljesítettek az operációs műveletek magabiztosságát jelző mentési algoritmus kiegészítések (59,2%, illetve 90,9%) és a táblázatkezelő programban létrehozható diagramok kiegészítésében, leolvasásában (58,0%, illetve 88,5%).

A feladatok és a teszt összpontszáma közötti korrelációs együttható mértékei három kivételével alacsony vagy közepes mértékűek, a feladatok eltérő nehézségűek és többféle készséget mérnek. A korrelációs értékek kissé távolabb állnak a +1 értéktől, amely azt jelzi, hogy a feladatok a tesztől eltérő módon differenciálnak (4.42. táblázat).

4.42. táblázat. Az egyes feladatok és az összpontszám közötti korrelációs együtthatók a részmintában

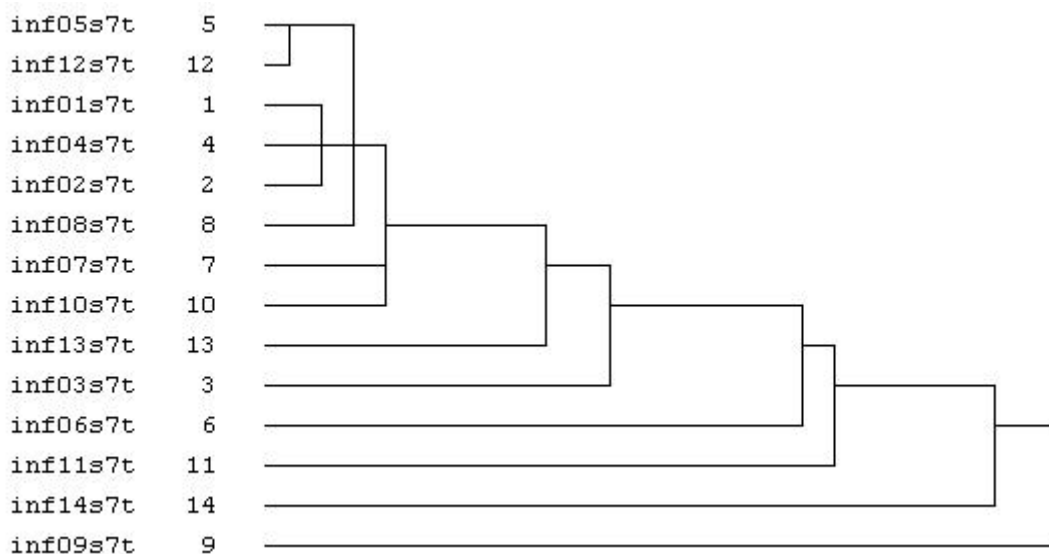
Feladat	Korreláció
7. Táblázatkezelés – tervezés	0,35
9. Táblázatkezelés – képletek, függvények	0,35
2. Hardver	0,34
13. Elektronikus levél	0,33
3. Másolás	0,31
10. Online adatbázis	0,25
8. Táblázatkezelés – diagram	0,23
4. Szövegszerkesztés – csere művelet	0,23
12. Internet használata	0,20
11. Elektronikus könyvtár	0,18
5. Szövegszerkesztés – alapfogalmak	0,15
1. Mentés	n.s.
6. Grafika	n.s.
14. Internet hitelessége	n.s.

Megjegyzés: A korrelációs együtthatók értékei $p<0,01$ szinten szignifikánsak.

A klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramban (4.42. ábra) szorosan kapcsolódnak egymáshoz azok a feladatok, amelyeknek a megoldásában a jobb képességű tanulók nagyobb rutinnal rendelkeznek. A struktúra kialakításában a hasonló vagy eltérő feladattípusoknak is szerepe lehet. A dendrogram alapján az olvasható le, hogy a feladatok nem alkotnak egymástól különálló csoportokat, vagyis hasonló készségeket mértek. Nyolc feladat nagyon szoros kapcsolatban áll egymással, hat feladat azonban csak távolabb jelenik meg a fastruktúrában. A fastruktúrához a legtávolabbról kapcsolódik az a négy feladat, amelyben a csoport gyenge, 60% alatti eredményeket ért el. Azok a feladatok, amelyekben a részminta tanulói gyengébb eredményeket értek el, nem alkotnak külön közösséget, de az előző feladatoktól eltérő gon-

dolkodásmódot igényeltek volna, ezért kissé elkülönülten jelennek meg. Az internetes honlapok megbízhatóságának a vizsgálata, az elektronikus könyvtárakban történő keresési algoritmus alkotása, a képletek, függvények alkotása és a grafikai transzformációk felismerése a legjobbaknak is gondot okozott.

A teljes minta (4.29. ábra) és a rész minta egyes feladatokban elért teljesítményei által kirajzolt dendrogramok (4.42. ábra) képe eltérő. A teljes mintában azok a feladatok alkottak szorosabb közösséget, amelyekben a tanulók a leggyengébben teljesítettek (9., 11., 14., 13.) a rész mintában azonban azok a feladatok alkotnak szorosabb közösséget, amelyekben a tanulók a legjobb eredményeket érték el (5., 12., 1., 4., 2., 8., 7., 10., 13., 3.). A legjobban teljesítőket elsősorban az egyes feladatok megoldása során szerzett magas teljesítmények kötik egymáshoz. Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a teljes minta tanulói a leginkább abban hasonlítanak egymáshoz, amit nem tudnak, míg a legjobban teljesítő tanulók abban hasonlítanak egymáshoz, amit tudnak.



4.42. ábra. A feladatok alapján kirajzolt dendrogram a jól teljesítő rész mintában

4.6.1. A NEMEK KÖZÖTTI KÜLÖNBBSÉGEK

Az informatika teszten jó teljesítményt produkálók mintájában a fiúk és a lányok aránya 52:48, a teljesítményben a nemek között sem a teljes teszten, sem az egyes részteszteken nincs szignifikáns eltérés, a legjobbak csoportjába tartozó fiúk és lányok ugyanolyan mértékben teljesítettek jól a mérés során (4.43. táblázat).

4.43. táblázat. A rész minta teljesítményei nemenként

Teszt, részteszt	Fiúk		Lányok		Különbség (%)	p
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)		
Technikai részteszt	87,3	14,0	86,7	15,7	0,6	n.s.
Alkalmazói részteszt	78,7	6,4	78,8	6,3	-0,1	n.s.
Kommunikációs részteszt	61,3	10,4	61,8	9,8	-0,5	n.s.
Teljes teszt	74,6	4,5	74,7	4,2	-0,1	n.s.

A fiúk és a lányok összteljesítménye szignifikánsan nem különbözik, de az egyes feladatokban mért teljesítmények alapján pontosabb képet kapunk a nemek közötti különbségekről (4.44. táblázat). A teljes mintában a nemek között több feladatban azonosítható jelentős különbség, a rész mintában azonban kiegyenlítettebb a teljesítmény a fiúk és lányok között. A feladatok többségében nincs jelentős különbség, mindössze négy feladatban tapasztaltunk

szignifikáns eltérést, a fiúk egy, a lányok három feladatban teljesítettek jobban. Míg a teljes mintában nem mérhető szignifikáns különbség a grafikai feladatban, a részmintában azonban a fiúk jobb eredményeket értek el a transzformációk azonosításakor. A lányok az elektronikus levél írásában, a táblázatkezelés tervezésében és a szövegszerkesztés csere műveletének a leírásában teljesítettek jobban. A grafikai feladatban a program ismeretén kívül matematikai képességekre, ezen belül síkbeli és térbeli transzformációs képességekre volt szükség, ebben a fiúk bizonyultak jobbaknak. A lányok jobban teljesítettek az elektronikus levelek előkészítésében, megfogalmazásában, hatékonyabban képesek egy táblázat szisztematikus előkészítésére, rendszerezésére, és körültekintőbben, pontosabban fogalmazzák meg a számítógépes programok működése közben megfigyelhető algoritmusokat.

4.44. táblázat. A nemek közötti különbségek a részmintában

Feladat	Fiúk		Lányok		Különbség (%)	t	p
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)			
1. Mentés	91,6	17,2	91,1	16,8	0,5	0,3	n.s.
2. Hardver	89,4	15,6	87,1	20,7	2,3	1,1	n.s.
3. Másolás	82,3	29,5	83,8	30,0	-1,5	0,4	n.s.
4. Szövegszerkesztés – csere művelet	90,7	14,5	94,5	8,9	-3,8	2,6	0,01
5. Szövegszerkesztés – alapfogalmak	79,7	11,6	80,4	10,5	-0,7	0,6	n.s.
6. Grafika	65,0	27,3	51,6	26,8	13,4	4,3	0,00
7. Táblázatkezelés – tervezés	77,7	21,6	83,8	18,3	-6,1	2,6	0,01
8. Táblázatkezelés – diagram	90,0	15,3	86,2	19,8	3,8	1,9	n.s.
9. Táblázatkezelés – képletek, függvények	52,5	32,6	55,6	33,6	-3,1	0,8	n.s.
10. Online adatbázis	80,9	19,7	77,0	22,3	3,9	1,6	n.s.
11. Elektronikus könyvtár	50,0	25,0	49,6	22,7	0,4	0,2	n.s.
12. Internet használata	84,0	14,7	82,9	13,6	1,1	0,7	n.s.
13. Elektronikus levél	69,7	26,8	76,4	22,7	-6,7	2,3	0,02
14. Internet hitelessége	21,4	19,0	22,8	19,5	-1,4	0,6	n.s.
Összesen	74,6	4,5	74,7	4,2	-0,1	0,2	n.s.

4.6.2. A RÉGIÓK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A részmintába mindegyik régióból került be tanuló, de az egyes régiókból nem egyforma arányban jutottak be a legjobbak mintájába a 8. évfolyamosok. A teljes minta arányához képest a legmagasabb arányban a közép-magyarországi és a dél-dunántúli régió nyolcadikos tanulói kerültek be a legjobbak közé, az eredeti arányhoz képest a dél-dunántúliak 10,8%-kal, a közép-magyarországi tanulók 8,3%-kal magasabb arányban szerepelnek (4.45. táblázat).

4.45. táblázat. A régiók közötti különbségek a részmintában

Régió	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)	Teljesítmény (%)
Közép-Dunántúl	20	6,0	72,9
Dél-Alföld	20	6,0	73,0
Nyugat-Dunántúl	23	6,9	73,5
Észak-Alföld	61	18,4	73,5
Észak-Magyarország	29	8,8	73,7
Közép-Magyarország	104	31,4	75,2
Dél-Dunántúl	74	22,4	75,8
Összesen	331	100,0	74,5

4.6.3. AZ ISKOLÁK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A mérésben 94 intézmény vett részt, a legjobban teljesítők 63 intézményben tanulnak. A részminta intézményenkénti eloszlását a 4.46. táblázat tartalmazza. Az intézmények közül kiemelkedik az a közép-magyarországi intézmény, amelyből 56 fő teljesített kimagaslóan, emellett hét olyan intézmény is van, amelyben 10 vagy annál több tanuló került a jobbak közé. 17 intézményből csak egy-egy tanuló került a részmintába, és 31 intézményben ezen a területen nincs kiemelkedő képességű tanuló.

4.46. táblázat. A részminta intézményenkénti összetétele

Intézmények száma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	13	13	17
Tanulók száma	56	29	26	20	18	14	11	10	9	7	6	5	4	3	2	1	1

4.6.4. A CSALÁDI HÁTTÉR ÉS A TELJESÍTMÉNY KAPCSOLATA

A részmintában az anya iskolai végzettségét jelző összes kategória megtalálható, olyan tanulók is szerepelnek a legjobban teljesítők között, akiknek az anyja semmiféle iskolai végzettséggel nem rendelkezik (4.47. táblázat). A teljes mintához képest a részmintában 12%-kal kevesebb gyereknek van szakiskolai végzettséggel rendelkező és 12%-kal több tanulónak van főiskolai végzettséggel rendelkező anyja, illetve 2,5%-kal kevesebb gyereknek van érettségi-vel és 2,3%-kal több gyereknek van egyetemi diplomával rendelkező anyja.

4.47. táblázat. Teljesítmények az anya iskolai végzettsége szerinti részmintákban

Anya iskolai végzettsége	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)	Teljesítmény (%)	Szórás (%)
Nincs iskolai végzettsége	5	1,9	70,9	3,3
Nyolc általános	30	11,4	73,4	3,3
Szakmunkás bizonyítvány	39	14,8	74,0	4,6
Érettségi bizonyítvány	91	34,6	74,1	4,0
Főiskolai diploma	78	29,7	74,2	4,2
Egyetemi diploma	20	7,6	74,7	4,6

A részmintában szereplő tanulók többségének gimnáziumi vagy főiskolai végzettségű az anyja. Az anya iskolai végzettsége és az informatika teszten elért eredmény közötti Spearman korrelációs együttható értéke nem szignifikáns ($r=0,08$; $p=0,2$), tehát a legjobban szereplő tanulók nem az anya iskolai végzettségének köszönhetően kerültek a csoportba. A varianciaanalízis eredménye alapján az anya iskolai végzettsége szerinti csoportok teljesítményei között nincs szignifikáns eltérés ($F_{\text{anya_isk}}=0,86$; $p=0,5$).

4.6.5. A JÓL TELJESÍTŐK ISKOLAI ATTITÚDJEI

Azok, akik jobban teljesítettek a teszten, általában minden tárgyból jobb eredményeket érnek el (4.48. táblázat), a tanulmányi átlaguk 0,58-dal, magatartásjegyeik átlaga 0,29-dal, szorgalomjegyeik átlaga 0,56-dal jobb, mint a teljes mintáé. A tantárgyak közül a legjobban teljesítenek rajzból (4,64), irodalomból (4,41) és idegen nyelvből (4,34), a leggyengébb az átlaguk matematikából (4,13), kémiából (4,15) és fizikából (4,16), de olyan is van köztük, aki nyelvtanból megbukott. A teljes minta átlagához képest a tantárgyi jegyek között a legnagyobb különbség fizikából (0,81), matematikából (0,79) és kémiából (0,75) mérhető.

4.48. táblázat. A részmintában szereplők tantárgyi átlagai

Tantárgyak, tanulmányi átlag	Tanulók száma (fő)	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Magatartás jegy	261	2	5	4,47	0,71
Szorgalom jegy	260	2	5	4,35	0,79
Tanulmányi átlag	258	2	5	4,36	0,63
Rajz jegy	264	2	5	4,64	0,68
Irodalom jegy	264	2	5	4,41	0,81
Idegennyelv jegy	258	2	5	4,34	0,88
Biológia jegy	263	2	5	4,28	0,88
Történelem jegy	263	2	5	4,25	0,91
Nyelvtan jegy	265	1	5	4,22	0,89
Földrajz jegy	264	2	5	4,17	0,94
Fizika jegy	263	2	5	4,16	0,92
Kémia jegy	264	2	5	4,15	0,92
Matematika jegy	264	2	5	4,13	0,98

Az affektív tényezőkön belül a tanulók attitűdjeinek a tanulmányozása kiemelkedő jelentőségű, a tantárgyi attitűdök vizsgálata az iskolai teljesítményeket befolyásoló szerepük miatt elkerülhetetlen (Csapó, 2004b). A tantárgyi attitűdöt a „Mennyire szereted a következő tantárgyakat?” kérdésre adott válaszok alapján minősítették, a válaszok között (1=nagyon nem szeretem, 2=nem szeretem, 3=közömbös, 4=szeretem, 5=nagyon szeretem) ötféle értéket jelölhettek meg a tanulók. A skálaértékek átlagai alapján a részminta tantárgyi attitűdje az idegen nyelv, a történelem, és a rajz esetén a legpozitívabb, a kémia, a nyelvtan, és a fizika esetén a legnegatívabb (4.49. táblázat). A teljes mintához képest a részminta a legnagyobb mértékű változást az idegennyelv (0,42), a fizika (0,38) és a matematika (0,34) tantárgy iránti attitűdben jelzi. A tantárgyak sorrendje nem ugyanaz, mint a jegyeknél, vagyis nem a tantárgyban szerzett jegy határozza meg elsősorban a kedveltséget. Egyéb tényezők, például a tanár személyisége vagy személyes érdeklődési körük is befolyásolhatja a tantárggyal kapcsolatos kedveltséget. Az informatikai programok, játékok használata érdekében szükséges az idegen nyelv ismerete, ezért e két terület összefonódása természetes. A pozitív rajz attitűd következtében nagyobb érdeklődés alakulhat ki a kreatív grafikai programok megismerésére és használatára vonatkozóan, de fordítva is igaz, a képek átalakítását igénylő digitális fényképezőgépek terjedése, a képi kommunikáció, a vizuális kifejezőkészség gyakorlása a rajz tárgy iránti attitűd javulását vonja maga után.

4.49. táblázat. A részmintában szereplők tantárgyi attitűdjei

Tantárgyi attitűd	Tanulók száma	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Idegennyelv	263	1	5	3,94	1,03
Történelem	265	1	5	3,87	1,01
Rajz	264	1	5	3,85	1,12
Irodalom	264	1	5	3,72	1,00
Biológia	265	1	5	3,60	1,09
Matematika	265	1	5	3,49	1,09
Földrajz	264	1	5	3,48	0,99
Fizika	265	1	5	3,45	1,06
Nyelvtan	263	1	5	3,42	0,99
Kémia	261	1	5	3,24	1,13

Iskolával kapcsolatos egyéb attitűdjükre vonatkozóan megállapíthatjuk, hogy a jó eredményt elérők a teljes mintához képest jobban szeretnek iskolába járni, mert a teljes minta átlagához képest (3,06) a rész minta valamivel pozitívabb képet jelez. Az átlagos tanulók az elért eredményeikkel közepesen elégedettek (2,91), míg a jobban teljesítők az elért eredményeikkel elégedettebbek. A teljes minta iskolaválasztási szándéka szerteágazó, a hetes skálán az átlag 4,43, a jobban teljesítő rész minta tanulói ehhez képest magasabb végzettséget szeretnének elérni (4.50. táblázat).

4.50. táblázat. A rész minta iskolával kapcsolatos attitűdjei

Iskolai attitűd	Tanulók száma	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Iskolába járni	265	1	5	3,24	0,89
Eredményeivel elégedett	265	1	5	3,35	0,92
Iskolaválasztási szándék	264	2	7	5,20	1,35

A tanulók a „Mennyire szeretsz iskolába járni?” kérdésre ötféle opció közül választhattak (1=egyáltalán nem, 2=kicsit, 3=közepesen, 4=szeretek, 5=nagyon szeretek). A teszten jól teljesítő tanulók többsége közepesen szeret iskolába járni, tehát közömbös az iskolája iránt, közel ugyanennyien szeretnek iskolába járni, de figyelemreméltó, hogy a tanulásban elért sikereik ellenére a 18,9%-uk alig vagy egyáltalán nem szeret az intézmény falai között lenni és csak minden huszadik gyermek szeret nagyon iskolába járni (4.51. táblázat).

4.51. táblázat. A rész minta iskolai attitűdje

Iskolába járás szeretete	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)
Egyáltalán nem	10	3,8
Kicsit	40	15,1
Közepesen	103	38,9
Szeretek	101	38,1
Nagyon szeretek	11	4,2
Összesen	265	100,0

Arra a kérdésre, hogy elégedettek-e az iskolai teljesítményeikkel, a tanulók ötféle válaszlehetőséget adhattak (1=nagyon elégedetlen, 2=elégedetlen, 3=közepesen elégedett, 4=elégedett, 5=nagyon elégedett). Azok, akik a legjobb rész mintába bekerültek, úgy érezték, hogy mindent megtesznek az eredményesség érdekében, ennek ellenére a tanulóknak csupán nagyon kis része elégedett teljes mértékben az eredményeivel, a többség csak közepes

mértékben elégedett a saját teljesítményével és a mintában olyanok is vannak, akik az önmagukkal való elégedettséget a legalacsonyabb értékekkel minősítették (4.52. táblázat).

4.52. táblázat. A rész minta elégedettsége az iskolai eredményeivel

<i>Elégedettség az iskolai teljesítményekkel</i>	<i>Tanulók száma (fő)</i>	<i>Tanulók aránya (%)</i>
Nagyon elégedetlen	9	3,4
Elégedetlen	33	12,5
Közepesen elégedett	102	38,5
Elégedett	99	37,4
Nagyon elégedett	22	8,3
Összesen	265	100,0

A tanulók erre a kérdésre: „Mi az a legmagasabb iskolai végzettség, amelyet szeretnél elérni?” ötféle lehetőség közül választhattak (1=abbahagyni az iskolát, amint lehet, 2=szakmunkás bizonyítványt szerezni, 3=érettségizni, 4=technikusi képzettséget szerezni, 5=elvégezni egy főiskolát, 6=elvégezni egy egyetemet, 7=doktori fokozatot szerezni). A jó eredményeket elérők céltudatosságát, magabiztosságát, tudásszerzés iránti igényüket jól tükrözi, hogy a tanulók többsége egyetemen vagy főiskolán szeretne továbbtanulni és csak töredékük érné be szakmunkás bizonyítvánnyal (4.53. táblázat).

4.53. táblázat. A rész minta tervezett legmagasabb iskolai végzettsége

<i>Tervezett legmagasabb iskolai végzettség</i>	<i>Tanulók száma (fő)</i>	<i>Tanulók aránya (%)</i>
Szakmunkás bizonyítványt szerezni	12	4,5
Érettségizni	31	11,7
Technikusi képzettséget szerezni	20	7,6
Elvégezni egy főiskolát	63	23,9
Elvégezni egy egyetemet	106	40,2
Doktori fokozatot szerezni	32	12,1
Összesen	264	100,0

4.6.6. A JÓL TELJESÍTŐK ÖSSZEFOGLALÓ JELLEMZÉSE

A jól teljesítő tanulók az átlagos teljesítményt nyújtó tanulókhoz képest eltérő képet mutatnak. A legjobbak között az egyes készségek szintjét jelző résztesztek eredményei alapján más rangsor állítható fel, a rangsor első eleme, a technikai készség az elért jó eredmény alapfeltételeként értelmezhető.

A jól teljesítő körében a nemek közötti különbségek kisebbek, a teljes teszten és a részteszteken nem azonosíthatók jelentős különbségek, de egyes feladatokban tetten érhetők a nemekre jellemző erősségek, a fiúk elsősorban a térbeli gondolkodással kapcsolatos grafikus alkalmazói, a lányok a jó kommunikációs, szövegalkotási és szövegértelmező képességeik következtében elsősorban egyes szövegszerkesztéssel illetve táblázatkezeléssel kapcsolatos alkalmazói területeken fejlettebbek.

A régióként szereplők arányát jelentősen befolyásolhatja az, hogy egy-egy, erre a területre szakosodott intézményből jelentős számban szerepelnek tanulók a legjobbak mintájában. A jól teljesítő csoportját nem a szülők végzettsége határozza meg, a legjobbak csoportjába bármilyen iskolai végzettséggel rendelkező szülő gyermeke bekerülhet, de a felső részmintába nagyobb arányban kerülnek be a magasabb végzettségű szülők gyermekei.

A jól teljesítő elsősorban a reál tantárgyakban teljesítenek jobban, de a tantárgyakkal szemben mérhető attitűdjük a reáltantárgyak mellett az idegen nyelv irányában is pozitívabb.

Iskolai teljesítményeiket többnyire reálisan, magasabb szinten értékelik, mint az átlagos tanulók, de vannak köztük olyanok, akiknek az önértékelése fejletlen, mert sokkal alacsonyabb szinten értékelik az átlaghoz képest jó eredményeiket. A kiemelkedő készségekkel rendelkező diákok céltudatosabb jövőképpel rendelkeznek, a képzések irányában nyitottabbak, tudatában vannak annak, hogy a jobb teljesítményeik birtokában magasabb célokat tűzhetnek ki.

Az informatika mérésben jobb eredményt elérő 8. évfolyamos tanulók teljesítményének vizsgálatával igazolódott az a hipotézis, hogy a technikai készségek fejlettsége eredményesen támogatja a fejlődést, a kommunikációs készségek azonban a legjobban teljesítő tanulók esetén is lassabban fejlődnek.

4.7. ÖSSZEFOGLALÁS

A negyedik fejezetben a 8. évfolyamos tanulók három készségre fókuszáló, 14 feladattal álló informatika teszten elért eredményeit ismertettük. Ismertettük a feladatokban és az itemekben elért teljesítményt, a technikai, alkalmazói, kommunikációs készségek szintjét, a készségek kapcsolatrendszerét. Megvizsgáltuk a teljesítményt befolyásoló tényezőket, jellemeztük a mintán legjobb eredményt elérőket.

Az egyes készségek fejlettségi szintjét jelző értékek alapján arra következtethetünk, hogy a technikai készségek az alkalmazói készségek fejlődése révén, a felhasználói programok megismerése és használata következtében fejlődnek, a tanulók a technikai készségek magabiztossága nélkül kezdik el az alkalmazói programok alkalmazását. A kommunikációs készség alacsony szintje azt jelzi, hogy ez a készség ebben a korban még nem fejlődött olyan szintre, amely lehetővé tenné a kommunikációt igénylő tevékenységekben való aktív, felelősségteljes részvételt.

A tanulók magabiztosabbak az irodai szoftverek segítségével végezhető állományműveletek végzésében, de kevésbé magabiztosak az operációs rendszerek állománykezelő használatában. A különböző programok alkotó, értékteremtő használata közben végzett fájlműveletek, a műveletek közben végzett beállítások meghatározó szerepet játszanak a technikai készségek fejlődésében, de a dokumentumok készítésére alkalmas szoftverek használata csak egyes folyamatok fejlettségének a kialakítását teszi lehetővé, a tevékenységek szélesebb körét magába foglaló fejlődés érdekében az alkalmazói rendszer alkalmazása mellett az operációs rendszerrel vagy egyéb segédprogramokkal végezhető állományműveletek magabiztos alkalmazására is szükség lenne. A diákok az alkalmazói rendszerekben nagyobb figyelmet fordítanak a közvetlen hatást eredményező műveletek végzésére, a közvetett hatást eredményező opcionális lehetőségek kezelésére, értelmezésére a fejlesztések folyamán nagyobb hangsúlyt kell fektetni. Ennek érdekében a tanulókat a megszokott típusfeladatok helyett olyan feladatok megoldására is ösztönözni kellene, amelynek során megismerhetik az opcionális beállítások funkcióit, például különböző helyeken, többféle formátumban kellene rendelkezésükre bocsátani a feldolgozandó nyers állományokat, illetve többféle formátumban, eltérő helyekre kellene menteniük az elkészített dokumentumokat.

A tanulók többsége ebben az életkorban nem képes jellemzők alapján azonosítani a számítógép részeit, és nem ismerik fel azt sem, ha egy konfiguráció nem tartalmaz bizonyos eszközt. A tanulók nem ismerik az eszközökre jellemző adatokat, mert valószínűleg nem szereztek még tapasztalatot az újságokban megjelenő hirdetések tartalmának vizsgálatában, nem ismerkedtek meg az iskolában és otthon is használt eszközök jellemző adataival, árával, a hardverekkel kapcsolatos ismereteiket otthoni eszközök vásárlása során szerezhetik.

A globális elemzés szerint a másolási eljárás algoritmusát csak minden hatodik tanuló értelmezte pontosan. Magabiztosabbak a tanulók a „honnán, hová” kérdések megválaszolásában, a paraméterek azonosításában, de kevésbé tapasztaltak a „hogyan” értelmezésében, a vágólappal kapcsolatos műveletek funkcióinak értelmezésekor. Különösen nehéznek bizonyult az algoritmus elemeinek azonosítása abban az esetben, ha az algoritmus első lépéseként

többféle elemi művelet is választható, de az elvárt eredmény miatt ezek közül nem mindegyik vezet helyes eredményre. A számítógéppel végzett munka hatékonysága ebben az életkorban még nem tölt be fontos szerepet, a 8. évfolyamosok számára több állomány együttes kezelése még problémát okozhat. Az állományműveletek algoritmusában egyes elemek elkülönülnek, ezért a műveletek tanítása során fel kell hívni a figyelmet az elemi műveletek sorrendjének fontosságára, egyes funkciók további lépésekre vonatkozó hatására. Összességében az állományokkal végezhető műveleteket a tanulók ebben az életkorban még nem értelmezik pontosan, ezért a számítógépen tárolt adatokat nem kezelhetik biztonságosan.

Az alkalmazói készségeket mérő feladatok megoldása során problémát okoz a formális műveletek elvégzése, nehézséget jelent a matematikai műveletek értelmezése és kódolása egy formális nyelv szabályai szerint. Az eredményességet a megfogalmazás és az elvégzendő feladat koherenciája, formalizáltsága, a szoftverekkel végzett eljárások ismertsége, a feladat során elvégzendő lépések száma, a műveletek egymásra épültsége, begyakorlottsága, az algoritmusok nehézsége, bonyolultsága, összetettsége, komplexitása határozza meg.

A tanulók a szövegszerkesztés területén a karakterek formázásában a legmagabiztosabban, az oldalak és a bekezdések formázásában azonban még nem gyakorlottak. Az önálló alkalmazás során a szövegrészeket a karakterek formázásával hangsúlyozhatják, de az oldalak és bekezdések egységes, esztétikus megjelenítése problémát jelenthet számukra. Az elméleti ismeretek hiánya nem teszi lehetővé a műveletek tudatos használatát, az elért eredmények a rendszerezés hiányára utalnak. A tanulók számára nem egyértelmű, hogy egy-egy adott formázást milyen hatókörben lehet elvégezni, nem szereztek elegendő tapasztalatot az elméleti ismereteket és a gyakorlatot ötvöző szisztematikus kísérletek végzésében. Jobban ismerik, hogy mit lehet elvégezni egy programmal, de bizonytalanok abban, hogy ugyanezt a műveletet el lehet-e végezni más hatókörben is. Különösen azon műveletek végzésében bizonytalanok, amelyek többféle hatókörben is elvégezhetők, mert az új műveletek megismerésekor és kipróbálásakor nem építenek az előzetes tudásra, nem rendszerezik ismereteiket.

A program értő alkalmazását gátolhatja, ha az egyes műveltségterületeken szerzett tudást a program alkalmazásakor át kell konvertálni az adott környezetnek megfelelően, ennek érdekében először meg kell érteni az adott program működését, és az előzetes ismereteket a számítógépes alkalmazás speciális programozásának megfelelően kell átalakítani.

A tanulók számára a dokumentumok tervezése újszerű feladatként hatott, többségük nem képes a megfelelő méretű táblázat előkészítésére, a feladat megoldásához szükséges adatok, sorok és oszlopok számának meghatározására. A táblázatkezeléssel kapcsolatos műveletek elvégzését támogatja, ha a feladatban a művelettel szinonim kifejezések is szerepelnek, de a többszörös konvertálás igénye csökkenti az eredményességet.

A tanulók nem szerezhettek még megfelelő rutint olyan feladatok megoldásában, amelyekben a műveletek végzése előtt nekik kellett az adatokat egy másik forrásból átalakítani. Abban az esetben, ha az adatok ismertek, nagyobb valószínűséggel oldják meg helyesen a feladatot, de csökkenti az eredményességet az, ha az adatok megszerzése, átalakítása a feladat megoldásának előfeltétele. Szignifikánsan gyengébb eredményt értek el a tanulók azokban a feladatokban, amelyek az előző itemek eredményére építenek. Az adatok ismerete szükséges, de nem elégséges feltétele a sikeres megoldásnak, az elvégzendő művelet ismerete nagyobb valószínűséggel segíti hozzá a tanulókat a helyes megoldáshoz.

A hétköznapiak során gyakran alkalmazott szöveggörnyezet matematikai formulává konvertálása nehézséget jelent a tanulók részére. A feltérképezett eredmények azt jelzik, hogy a hétköznapi problémáival kapcsolatos pénzügyi, gazdasági folyamatok formalizálása, matematikai nyelven történő megfogalmazása nehézséget jelentett a tanulóknak. Az eredmények azt is igazolják, hogy a több lépésből álló, összetett feladatokat kevesebben képesek megoldani, mint a kevesebb művelettel megoldható egyszerű feladatokat, ezért minden tanulónak a

saját képességeinek megfelelő, vagy attól kissé nehezebb, több elemi műveletből álló algoritmusok megoldását kellene gyakorolni.

Az internet használatával kapcsolatos állítások igazságtartalmának értékelésében szerzett gyenge teljesítmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a diákok elsősorban a problémamentes kommunikációra készülnek fel, nem tájékozottak a kommunikációt akadályozó tényezőkkel kapcsolatosan, nem helyeznek megfelelő hangsúlyt a kommunikációs folyamatok közben felmerülő problémák felismerésére, megoldására, nem ismerik fel a hivatkozások során látogatott honlapok struktúráját, az egyes elemek funkcióját.

Az online adatbázis alkalmazásával kapcsolatos állítások igazságtartalmának bírálatakor többen döntöttek helyesen, ha az adott művelet elvégzésére valóban lehetőséget nyújtott a program, de kevesebben ismerték fel az eredményes keresés végrehajtását akadályozó tényezőket. Eszerint a diákok a felnőttek által fejlesztett programokkal szemben pozitív értékítélettel rendelkeznek, bíznak a programok működőképességében. Kevésbé felkészültek a hibák azonosítására, a problémák értelmezésére és kezelésére, a kritikus szemlélet érvényesítésére.

Egy elektronikus levél feladójának, címzettjeinek a megadását, a címek megalkotását, a tárgy mező kitöltését és egy adott téma kifejtését igénylő feladatban könnyebb a tanulók számára a formális szabályokhoz nem kötött részek kitöltése, és nehezebb előre definiált formális szabályok alapján kitölteni a hiányzó elemeket. A teljesítmények csökkenése figyelhető meg abban az esetben is, ha a formális szabályok mechanikus ismétlésére és az információk kiegészítésére, illetve elválasztására lenne szükség. Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy elektronikus levelezés során a tanulók általában egyszerű válaszleveleket írnak, és a levél írásakor nem tartják fontosnak a levél tartalmát jellemző tárgy megadását. Nincs még kialakult gyakorlatuk az elektronikus levélcímek szöveges leírás alapján történő alkotásában, egy általános képlet alapján a konkrét azonosító meghatározásában, a deduktív szabályok alkalmazásában. Elektronikus kommunikáció során valószínű, hogy a tanulók egyszerre csak egy személynek írnak levelet, nem használják az elektronikus levelezőprogramok különleges funkcióit, nem írnak egyszerre több személynek levelet, ha több címzettel együtt kapnak levelet, nem válaszolnak minden címzettnek egyszerre, azaz nem használják a kommunikációs eszközöket hatékony csoportmunkára.

Egy elektronikus könyvtár keresőszoftverében csak minden részletre kiterjedő, hibátlan beállításokat követően jelennek meg a feltételeknek megfelelő rekordok, ezért az analitikus elemzés mellett a globális értékelés pontosabb választ ad arra, hányan lennének képesek a gyakorlatban hibátlan keresőkérdést alkotni. A rövidebb, kevesebb beállítást igénylő keresőkérdést csak minden tizedik, a hosszabb, több beállítást igénylő keresőkérdést már csak minden századik tanuló alkotta meg hibátlanul. A keresés hatékonyságát a keresőszoftverekbe épített, a logikai műveletek kiválasztását lehetővé tevő objektumok javítják, míg a kötelezően alkalmazandó összetett szintaktikai szabályok, például a szövegmezőben logikai műveletekkel elválasztott kulcsszavak alkalmazásának szükségessége rontja.

Az önálló használat érdekében az internetes keresést követően a találati lista elemzésére, a keresési feltételeknek megfelelő honlapok kiválasztására, a honlapok tartalmi értékelésére, célnak megfelelő vizsgálatára, gyors döntéshozatalra, a lehetséges veszélyek elkerülésére, illetve elhárítására kellene felkészíteni a tanulókat. Eredményeink azt jelzik, hogy a 8. évfolyamos diákok ma még egyáltalán nem készültek fel az internetes oldalak hitelességének megítélésére, a megbízhatóság indoklására, vagy annak cáfolatára. Értékítéleteiket böngészés útján szerzett személyes tapasztalataikra alapozzák, nem ismerik fel a honlap azonosítójában szereplő információkat, nem képesek a honlap címe alapján deduktív következtetéseket levonni, nem ismerik fel a kormányzati és a kereskedelmi oldalak megbízhatósága közötti különbségeket.

A mért informatikai készségek fejlettsége ebben az életkorban még nem optimális, a fejlődés nem tekinthető befejezettnek. A technikai készségek, a számítógép biztonságos kezelése

és az állományokkal kapcsolatos műveletek végzése a kommunikációs és alkalmazói készségek fejlesztésének előfeltételeként tekinthető. A technikai készségek optimális fejlettségének hiányában a tanulók az alkalmazói, illetve kommunikációs szoftverek használata közben keletkezett állományokat még nem kezelik biztonságosan, nem ismerték fel az adatkezelés fontosságát. Az alkalmazói készség fejlettsége támogatja a kommunikációs készség fejlődését. Az alkalmazói készségek fejlődését erőteljesen és eredményesen befolyásolja az alaptanterven alapuló iskolai fejlesztés. A kommunikációs készség alacsony szintű fejlettségét elsősorban a személyes kapcsolattartásokra alkalmazható kommunikációs eszközök részleges kihasználatlansága okozhatja, ennek a készségnek a fejlődése, a funkciók szélesebb körű, az algoritmusok tudatos használatán alapuló alkalmazása későbbi életkorra tolódik.

A készségek keresztábrái alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy az egyik készségterületen alacsony szinten teljesítők többsége egy másik készségterületen is alacsony vagy közepes szinten, a közepes szinten teljesítők többsége a másik területen átlagos vagy alacsony szinten, míg a magas szinten teljesítők többsége a másik készségterületen közepes vagy magas szinten teljesített. A keresztábra adatai szerint szélsőséges esetek is előfordulhatnak, tehát van olyan tanuló, aki az egyik készség esetében kimagasló, egy másik készség esetében gyenge teljesítményt ér el. Az eltérő készségekkel jellemezhető tanulók esetében differenciált, egyéni vagy kiscsoportos fejlesztésekre, az előzetes tudásukat figyelembe vevő tanítási módszerek alkalmazására, az adott készség fejlődését akadályozó tényezők feltárására és elhárítására lenne szükség.

A feladatok összefüggéseit kirajzoló dendrogramban két, egymástól elkülönülő csoport alakult ki, amely azt jelzi, hogy az informatikai készségek különböző funkciói ebben az életkorban még nem alkotnak egységes struktúrát. A legszorosabban kapcsolódnak egymáshoz azok a feladatok, amelyekben alacsonyabb teljesítményt értek el a diákok, vagyis a nyolcadikos tanulók leginkább abban egységesek, amit nem tudnak. A másik csoportba tartoznak azok a feladatok, amelyekben a tanulók magasabb teljesítményt nyújtottak. A struktúrában csak lazább kapcsolatokkal vannak jelen azok a feladatok, amelyekben a diákok az iskolai szövegkörnyezettől eltérő kontextussal találkoztak, vagy amelyek megoldásakor az egyes műveltségterületekben szerzett ismeretek adaptálására lett volna szükség, tehát amelyek nem köthetők szorosan az informatika tantervben szereplő területekhez.

A tanulók szorgalma, továbbtanulási szándéka, tantárgyi jegyeik legfeljebb közepes mértékben befolyásolják a teszten elért eredményeket. Az iskolába járás szeretete és az elért teljesítmény gyenge kapcsolatot mutat, vagyis a jó teljesítmény eléréséhez szükséges tudás nem feltétlenül az iskolai tanulás eredményességének a következménye, illetve a gyengébb teljesítmény nem kizárólag az iskolai tanulás eredménytelenségének tulajdonítható.

A fiúk a technikai, a lányok az alkalmazói és a kommunikációs készségek egyes területein bizonyultak jobbnak. A fiúk egy, a lányok kilenc feladatban teljesítettek jobban, négy feladat esetében nem volt lényeges különbség a fiúk és a lányok teljesítménye között. A nemek között a technikai készségek egyik területén, a hardvereszközök ismeretében azonosítható a legnagyobb különbség (18,3%), amely arra utalhat, hogy a fiúk nagy előnye elsősorban műszaki érdeklődésüknek köszönhető. A lányok a kommunikációs készség minden területén, az alkalmazói készségeket feltérképező feladatok közül a szövegszerkesztés feladataiban, és a táblázatkezelés egyes területein voltak sikeresebbek. A két nem teljesítménye közötti különbség valószínűleg a lányok jobb szövegértő, szövegértelmező, szövegalkotó képességeinek (Balázsi, Ostorics és Szalay, 2007), és annak tulajdonítható, hogy mindezek birtokában pontosabban képesek megoldani a feladatokat. Nem mérhető a nemek között különbség azokban a feladatokban, amelyeket egyaránt gyakran, vagy amelyeket kizárólag az iskolai foglalkozásokon végezhetnek.

A régiók átlagos teljesítményei alapján a tanulók három, egymástól szignifikánsan különböző csoportot alkotnak. A teljesítményrangsor szerint az iskolák és az osztályok teljesít-

ménye széles intervallumot fed le, vannak olyan iskolák, amelyek az átlagtól legalább egy szórásnival jobban, és vannak olyanok, amelyek az átlagtól legalább egy szórásnival gyengébben teljesítettek.

A varianciaanalízis szerint az iskolák között több mint tizennyolcszor, az osztályok között több mint tizennégyszer nagyobb különbség azonosítható, mint az iskolákon, illetve osztályokon belül a tanulók között. Az iskolák között a technikai résztesztben, azon belül abban a feladatban azonosítható a legnagyobb különbség, amelyet a legerősebben befolyásol az otthoni eszközhasználat, a családi környezet. A tesztben alkalmazott összes feladat közül a táblázatkezelés során tanult képletek, függvények alkalmazása terén mutatható ki az iskolák között a legnagyobb különbség, ez az iskolákban folyó tanítás mennyiségének és minőségének az eltérésére, a tanterv értelmezésének sokszínűségére hívja fel a figyelmet. Az iskolák közötti nagyobb különbség arra utal, hogy az informatikatudásban meghatározóbb az iskola, a felszereltsége, az intézmény munkáját irányító és a fejlesztést végző humán erőforrás által végzett minőségi munka, mint az osztály, amelybe a tanuló jár. Az iskolák közötti különbség a tanuló későbbi életútját sorsdöntően befolyásoló iskolaválasztás meghatározó szerepére hívja fel a figyelmet.

Az anya iskolai végzettségének teljesítményt befolyásoló hatása a 14 feladatból álló teszt 12 feladatában igazolható. A szövegszerkesztő program elterjedtsége és az egységes oktatás következtében a fogalmak ismeretét, valamint a nagyfokú eredménytelenség miatt az internetes oldalak megbízhatóságának vizsgálatát feltérképező feladatban nyújtott teljesítmény az anya iskolai végzettségétől független. Azoknak a tanulóknak a teljesítményeloszlása, akiknek az anyja középfokú végzettséggel rendelkezik, megegyező képet mutat a teljes minta eloszlásdiagramjával. Az iskolai fejlesztések részleges eredményességét és az elektronikus módszerekkel megvalósuló kommunikációs formák társadalmi helyzettől független, gyors terjedését tükrözi, hogy az alkalmazói és a kommunikációs készségek területén a szülő iskolázottsága szerint kisebb különbségek azonosíthatók, mint a technikai készségek területén.

A legjobban teljesítő tanulók a technikai részteszten a legjobb, a kommunikációs részteszten a leggyengébb eredményt érték el. Az egyes részteszteken elért eredmények a teljes mintához képest eltérő sorrendet alkotnak, amely azt tükrözi, hogy a magabiztos technikai készségek támogatják a kimagasló teljesítmény elérését, de még a legjobbak sem képesek a kommunikációs készségek magas szintű alkalmazására. A legjobbakból álló rész minta a teljes teszten mért átlagos különbséghez képest a technikai készségeket mérő feladatok mindegyikében, a hat alkalmazói készségeket mérő feladat közül négyben, az öt kommunikációs készségeket mérő feladat közül egyben teljesített jobban, mint a teljes minta. A rész minta azokban a feladatokban teljesített a legjobban, amelyeket a magasabb szintű kognitív képességek birtokában tudatosabban végeznek. A jól teljesítők a teszten elért eredményességüket annak köszönhetik, hogy könnyebben megértik a számítógépes szoftverek algoritmusait, hatékonyabban kezelik a problémákat. A teljes minta és a rész minta egyes feladatokban elért teljesítményei által kirajzolt dendrogramok összehasonlításával megállapítható, hogy a teljes mintában azok a feladatok alkotnak szorosabb közösséget, amelyekben a tanulók a leggyengébben teljesítettek, a rész mintában azonban azok a feladatok kapcsolódnak szorosabban egymáshoz, amelyekben a tanulók a legjobb eredményt érték el. A legjobban teljesítő tanulók tehát az eredményességük következtében alkotnak közösséget, míg a teljes minta tanulói azokban a feladatokban mutatnak szorosabb kapcsolatot, amelyekben gyengébb eredményt értek el. A rész minta eredményei jól tükrözik az oktatás hatékony folyamatait, és a céltudatos tanulási folyamatok eredményét, míg a teljes minta által kirajzolt kép a felzárkóztatás egységes igényét tükrözi.

Összességében az informatikai készségek fejlettségi szintjét ebben a korosztályban elsősorban az alkalmazói készség fejlettsége határozza meg, amely az oktatási folyamatok eredményeképpen, az intézményi fejlesztéseknek köszönhetően alakult ki. A technikai készségek

még nem szolgálják megbízható módon az informatikai eszközök alkalmazását, az adatok védelme érdekében az állománykezelés területén tudatosabb fejlesztésre, az elméleti ismereteken alapuló gyakorlati tevékenységek magabiztos fejlesztésére lenne szükség. A kommunikációs eszközöket ebben az életkorban a tanulók még nem használják magabiztosan, emiatt az elektronikus kommunikáción alapuló tevékenységek eszközként való alkalmazása csak a célszoftver tudatos fejlesztését követően építhető be a következő szinteken megjelenő oktatási folyamatokba.

Nem igazolódott be az a feltevésünk, hogy a tanulók magasabb szintű technikai készségekkel és alacsonyabb szintű alkalmazói készségekkel rendelkeznek. Ebben az életkorban a tanulók magabiztosabbak az alkalmazói készségeket aktiváló feladatok megoldásában, vagyis egyes számítástechnikai szoftverek alkalmazását a technikai készségek magabiztos elsajátítása előtt kezdik el. Beigazolódott viszont az a hipotézis, hogy a tantervek következtében az alkalmazói programok használatával kapcsolatos készségek ebben az életkorban fejlettebbek, mint a társas környezetben elsajátított kommunikációs készségek.

Beigazolódott az a hipotézisünk, mely szerint több más készség- és képességterületen végzett vizsgálati eredményhez hasonlóan az informatikai készségek, képességek fejlettsége terén is kimutatható az iskolai szelekció hatása, azaz iskola és osztály szinten is jelentős mértékű különbség tapasztalható a diákok átlagos képességbeli fejlettsége között. A vizsgált háttérváltozók közül a diákok neme, illetve a szülők (jelen esetben az anya) iskolai végzettsége bizonyult a leginkább meghatározó tényezőnek.

5. AZ INFORMATIKAI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE A KÖZÉPISKOLA VÉGÉN

5.1. EREDMÉNYEK

5.1.2. A MÉRŐESZKÖZÖK MUTATÓI

A 12. évfolyamon alkalmazott teszt és a résztesztek reliabilitás-mutatóit az (5.1. táblázat) táblázat tartalmazza. A mutatók alapján mind a teszt (Cronbach- $\alpha=0,95$), mind a tesztet alkotó résztesztek használhatók az informatikatudás mérésére. A feladatok egy része önmagában is alkalmas lenne egy-egy részterület mérésére. (Az 5. feladat 21 iteme például önálló részteszt formájában is alkalmas lehetne a szövegszerkesztő program formázása körében alkalmazott fogalmak hatóköreinek mérésére [Cronbach- $\alpha=0,90$]; a 6. feladat alkalmas lehet az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos alapfogalmak ismeretének a mérésére [Cronbach- $\alpha=0,94$].)

5.1. táblázat. A 12. évfolyamos teszt, résztesztek és feladatok megbízhatósági mutatói (N=1747)

<i>Teszt, részteszt, feladat</i>	<i>Itemek száma</i>	<i>Cronbach-α</i>
Teljes teszt	110	0,95
Technikai részteszt	18	0,89
Alkalmazói részteszt	59	0,94
Kommunikációs részteszt	33	0,84
1. feladat	3	0,58
2. feladat	8	0,89
3. feladat	7	0,88
4. feladat	6	0,72
5. feladat	21	0,90
6. feladat	20	0,94
7. feladat	5	0,63
8. feladat	8	0,66
9. feladat	8	0,66
10. feladat	6	0,83
11. feladat	5	0,87
12. feladat	7	0,70
13. feladat	6	0,65

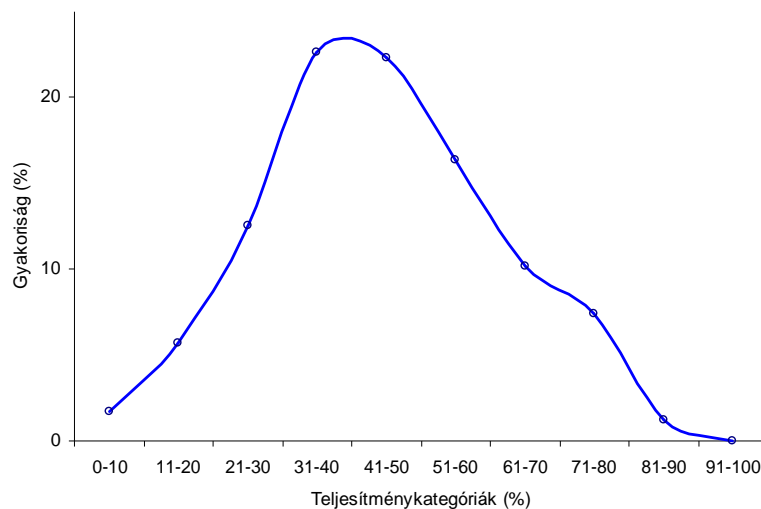
A három vizsgált fő területet tekintve az eredmények egymástól eltérőek. A 12. évfolyamos tanulók a technikai készségeket igénylő feladatok megoldásában a legeredményesebbek, ezt követik a kommunikációs készségek, majd a korosztályuknak megfelelő nehézségű irodai alkalmazásokkal kapcsolatos feladatok megoldása (5.2. táblázat).

5.2. táblázat. A mért készségterületek fejlettsége

<i>Teszt, részteszt</i>	<i>12. évfolyam</i>	
	<i>Átlag (%)</i>	<i>Szórás (%)</i>
Technikai részteszt	65,6	26,6
Kommunikációs részteszt	45,6	17,4
Alkalmazói részteszt	35,9	20,0
Teljes teszt	43,8	16,8

Az egyes készségterületek között mutatott fejlettségbeli eltérés minden esetben szignifikáns. A technikai és a kommunikációs résztesztek teljesítménye között 20,0% ($t=33,7$; $p<0,001$), a kommunikációs és az alkalmazói résztesztek teljesítménye között 9,7% ($t=22,2$; $p<0,001$), a technikai és az alkalmazói résztesztek teljesítménye között 29,7% különbség mérhető ($t=50,5$; $p<0,001$).

A gyakorisági eloszlás grafikonja enyhén balra ferdült (5.1. ábra), a tanulók 66,7%-a legfeljebb 50%-os teljesítményt ért el, és a legjobb teljesítmény is 90% alatti. A tanulók 8,0%-a nagyon gyenge, 0-20% közötti eredményt ért el. A többség a közepes szintű teljesítménykategóriákban helyezkedik el, a tanulók 36,3%-a 21-40% közötti, 37,7%-a 41-60% közötti, 16,9%-a 61-80% közötti teljesítményt mutatott a teszten. A tizenkettedikesek mindössze 1,0%-a teljesített 80%-nál magasabb szinten.



5.1. ábra. A teljesítmények eloszlása

5.1.3. A TECHNIKAI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

A technikai készségeket három feladattal mértük, a feladatokban mért teljesítmények átlaga 65,6% (5.3. táblázat). A tanulók abban a feladatban (74,2%) teljesítettek a legjobban, amelyben a mentés paramétereit kellett meghatározniuk. Az állományok mozgatása közben alkalmazott algoritmus kiegészítésekor ettől 6,1%-kal ($t=7,2$; $p<0,001$), a hardvereszközök jellemzőinek a kiválasztásakor 14,1%-kal gyengébb eredményeket értek el ($t=15,0$; $p<0,001$).

A technikai készség átlagához viszonyítva a mentési feladatban 8,6%-kal ($t=13,7$; $p=0,000$), a mozgatási feladatban 2,5%-kal ($t=5,0$; $p=0,000$) jobb, a hardveres feladatban 5,5%-kal gyengébb ($t=11,2$; $p=0,000$) teljesítmény mérhető.

5.3. táblázat. A technikai készségeket mérő feladatok eredményei

Feladat sorszáma	Feladat	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlagtól való eltérés (%)	t	p
1.	Mentés	74,2	31,0	8,6	13,7	0,000
3.	Mozgatás	68,1	33,8	2,5	5,0	0,000
2.	Hardver	60,1	35,8	-5,5	11,2	0,000
	Átlag	65,6	26,6			

5.1.3.1. Mentés

Annak érdekében, hogy a későbbi munkánkhoz egy fájlt megtaláljunk, tudni kell azt, hogy az állományt milyen néven, milyen formátumban és hová mentettük; a mentés ablakában a hely, a fájlnev, valamint a fájl típusára vonatkozó adatok adhatók meg. A tanulók majd-

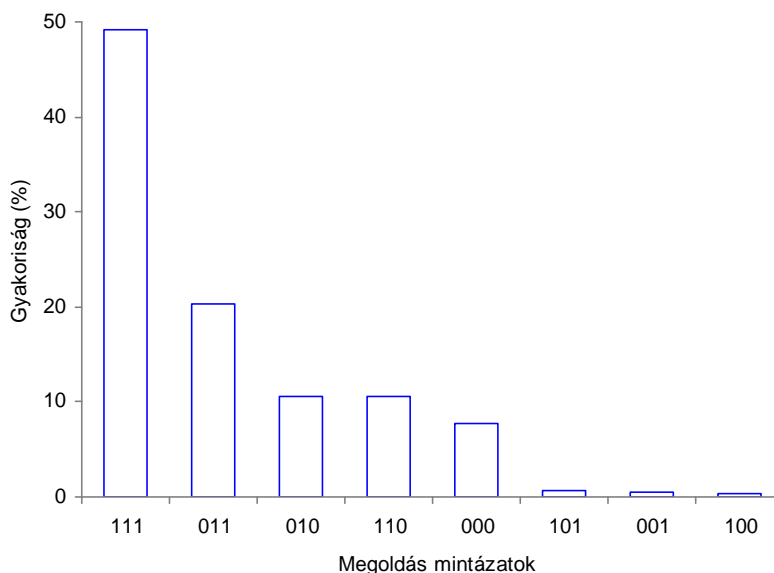
nem minden egyes dokumentum készítését követően elvégzik ezt a műveletet, ezért azt vártuk, hogy plafoneffektus következik be, és mindenki sikeresen megoldja a feladatot, az eredmények azonban nem támasztották alá ezt a feltételezést. Míg a tanulók közül majdnem mindenki (90,7%) tudta, hogy mentéskor mi lesz az állomány neve és hol kell megadni az új nevet, 19,9%-kal kevesebben adták meg jól a fájl típusát ($t=19,4$; $p<0,001$), és 29,9%-kal kevesebben adták meg helyesen, hogy az elmentett állomány melyik mappába kerül ($t=26,0$; $p<0,001$) (5.4. táblázat). Ez azt jelenti, hogy mentéskor tíz tanuló közül egy nem tulajdonít jelentőséget a pontos fájlnevének, négy pedig nem tudja, hogy melyik mappába mentette el az állományt.

5.4. táblázat. Az 1. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i01a	60,8	48,8
i01b	90,7	29,0
I01c	70,8	45,5

A tanulók teljesítményét globálisan is értékeltük. Abban az esetben, amikor csak azondiák választ értékeltük jónak, akik a mentésre szolgáló ablakban mindhárom részt pontosan kitöltötték, a 74,2%-os eredmény helyett szignifikánsan alacsonyabb, 49,2%-os eredményt kaptunk ($t=34,4$; $p<0,001$). Az itemek elemzésével azt is megtudhatjuk, hogy 31,5%-uk egy, 11,4%-uk két hibát vétett, és 7,7%-uk egyetlen itemet sem oldott meg jól (5.2. ábra).

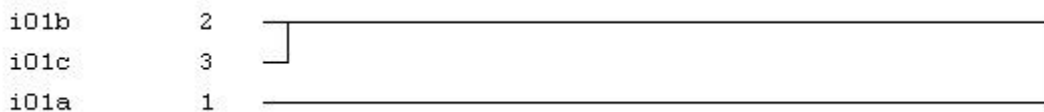
A részben jó megoldások közül leggyakoribb a 0-1-1 mintázat (20,3%), az az eset, amikor rosszul nevezték meg a mappát, de helyesen adták meg az állomány nevét és típusát. Gyakori még a 0-1-0 (10,6%), amelynek során csak az állomány nevét adták meg helyesen, és az 1-1-0 (10,5%) mintázat, amelynek során a mentés helyét és az állomány nevét azonosították jól. A legritkább az 1-0-0 (0,3%), a 0-0-1 (0,5%) és az 1-0-1 (0,7%) mintázat, amely azt jelzi, hogy a legnagyobb problémát a fájl formátumának az azonosítása okozza.



5.2. ábra. A mentés algoritmusának teljesítmény-mintázata

A változók csoportosítását szemléletesen jelző dendrogram szerint az állomány neve és típusa összetartozó párt alkot ($r_{i01b-i01c}=0,40$; $p<0,01$) a diákok számára, míg a mentés helye kissé távolabbról kapcsolódik ezekhez az itemekhez ($r_{i01a-i01b}=0,32$; $r_{i01a-i01c}=0,31$; $p<0,01$)

(5.3. ábra). Ez arra utalhat, hogy a diákok legtöbbször a felkínált mappába mentik el a dokumentumot, s az általuk készített dokumentumok részére nem készítenek saját mapparendszert.



5.3. ábra. Az 1. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.3.2. Mozgatás

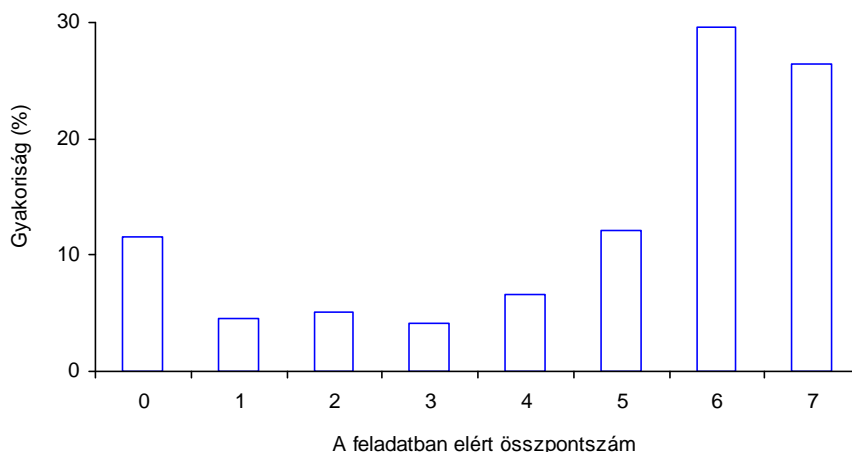
A mozgatás algoritmusában a feladat szövege alapján kellett azonosítani a forrás és a cél (mehajtó és mappa) helyét, valamint megnevezni azt a két parancsot (kivágás, beillesztés), amellyel a mozgatás elvégezhető.

A tanulók teljesítménye az egymást kizáró válaszokban sem minden esetben egyezik meg, a forrásmehajtót 76,5%-uk, a célmehajtót 75,2%-uk adta meg helyesen ($t=2,1$; $p=0,04$), a szignifikáns eltérés arra utal, hogy a tanulók a válaszadásban nem alkalmaztak megfelelő stratégiát. A forrásmappa (75,8%) és a célmappa (75,0%) megnevezését igénylő feladatban a teljesítmények nem térnek el szignifikánsan ($t=1,3$; $p=0,18$). A forrásmehajtó és a forrásmappa ($t=1,4$; $p=0,16$), illetve a célmehajtó és a célmappa ($t=0,3$; $p=0,70$) közötti teljesítmények közötti eltérések sem szignifikánsak, azaz ugyanannyian ismerték fel, hogy melyik meghajtón és melyik mappában volt áthelyezés előtt az eredeti állomány. A tanulók háromnegyede (75,7%) tudta, hogy az áthelyezés algoritmus a beillesztés menüponttal fejezhető be, de kevesebben (36,2%) ismerték fel azt, hogy az áthelyezéshez a kivágás, és nem a másolás menüpontot kell alkalmazni ($t=32,5$; $p=0,000$). A tanulók magabiztosabbak a beillesztés parancs használatában, mert a másolás és az áthelyezés algoritmusában is ezt a menüpontot kell használni, de kevésbé magabiztosak a kivágás parancs alkalmazásában, mert ez csak áthelyezéskor alkalmazható. A Ctrl billentyű használatát többen ismerték, mint a kivágás műveletet ($t=19,1$; $p=0,000$), a szignifikáns eltérés arra hívja fel a figyelmet, hogy a tanulók magabiztosabbak több állomány kijelölésében, de még nem tudatosult bennük, hogy áthelyezés esetén melyik parancsot kell alkalmazni (5.5. táblázat).

5.5. táblázat. A 3. feladat itemeinek átlaga és szórása

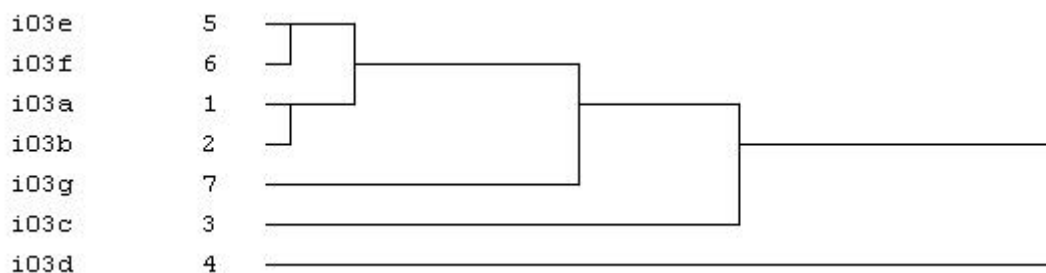
Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i03a	76,5	42,4
i03b	75,8	42,8
i03c	61,8	48,6
i03d	36,2	48,1
i03e	75,2	43,2
i03f	75,0	43,3
i03g	75,7	42,9

Globális értékeléssel megállapítható, hogy a mozgatás algoritmusát 26,4%-uk készítette el tökéletesen. Akik csak egy itemet oldottak meg rosszul (29,6%), azoknak a 83,8%-a a több állomány egyidejű kijelöléséhez szükséges billentyűt, 16,2%-uk az áthelyezéskor alkalmazandó kivágás menüpontot nem tudta megnevezni, tehát a legjobban teljesítők sem végezhetnek műveleteket egyszerre több állománnyal. A tanulók 11,6%-a az algoritmus egyetlen paraméterét sem tudta azonosítani (5.4. ábra).



5.4. ábra. A mozgítás algoritmusának használatát mérő feladat teljesítményeloszlása

A dendrogram a meghajtók és a mappák megnevezése között szoros kapcsolatot jelez ($r_{i03e-i03f}=0,92$; $r_{i03a-i03b}=0,88$; mindkét esetben $p<0,01$), míg az algoritmus egyéb lépései – a beillesztés menüpont, a Ctrl billentyű és a kivágás menüpont alkalmazása (g, c, d itemek) – egymásra épülő struktúrát rajzol ki (5.5. ábra). A struktúra kiépülése alapján arra következtethetünk, hogy azok az elemek, amelyek többféle tevékenység során ugyanúgy használhatók, stabilabban rögzülnek. A kivágás művelet és a többi item között – a beillesztés parancs kivételével ($r=0,38$; $p<0,01$) – alacsonyabbak a korrelációk ($r<0,33$; $p<0,01$), eszerint az algoritmusokban többféleképpen megjelenhető elemek kevésbé illeszkednek a többi elemhez, vagyis a változtatható elemekből felépülő algoritmusok alkotása kevésbé eredményes.



5.5. ábra. A 3. feladat itemei által alkotott dendrogram

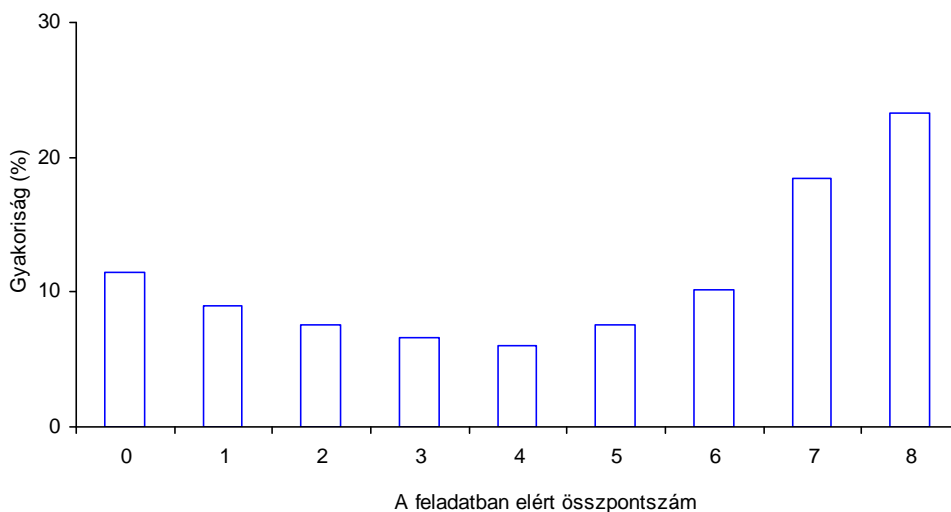
5.1.3.3. Hardver

A hardveres ismereteket feltérképező feladat egy létező számítógép-konfiguráció elemait felsoroló hirdetés szövegét tartalmazta. A tanulóknak egy komplett számítógép konfigurációra jellemző adatok (*P4 515 (2.93 GHz, 533 MHz), 1 GB PC3200 400 MHz DDR SDRAM, 80 GB (7200 rpm) HDD, DVD-RW, FDD, Sound, 10/100 LAN, WXP Home, billentyűzet, optikai egér*) közül kellett kiválasztaniuk, hogy melyik párosítható a megadott elemekhez (operációs rendszer; merevlemez; hajlékonylemez-meghajtó; processzor; memória; monitor; hálózati kártya; hangkártya). A megoldást könnyítette, hogy az egyes elemeket vessző választotta el egymástól. Ennek ellenére nem ismerték fel a 80 GB mellett a merevlemezre jellemző percnkénti fordulatszámot (7200 rpm) és a merevlemez angol nevének a rövidítését (HDD, Hard Disc Drive). A megoldás során fel kellett ismerniük, hogy a felsorolt eszközök között nem szerepelt monitor, bár a hirdetés szövegében egy komplett számítógépről olvashattak. A legtöbben az operációs rendszerre jellemző WXP Home rövidítést (75,0%) és a hangkártyára jellemző Sound kifejezést (71,3%) azonosították. A hajlékonylemez-meghajtó rövidítését (FDD, Floppy Disc Drive) jóval kevesebben (38,0%) ismerték. A többi eszköz esetében 56,8-62,0%-os eredménnyel párosították a jellemzőket (5.6. táblázat). Vásárlás esetén a tanulók 43,2%-a nem tudná azonosítani, hogy a hirdetésben szereplő számítógép tartalmaz-e monitort.

5.6. táblázat. A 2. feladat itemeinek átlaga és szórása

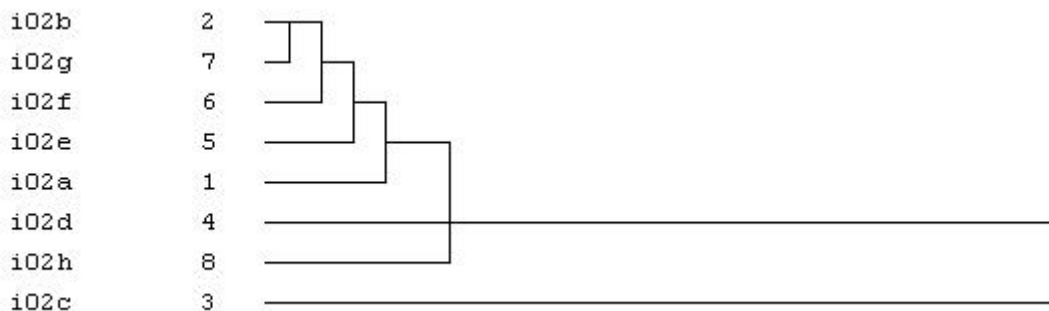
Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i02a	75,0	43,3
i02b	62,0	48,5
i02c	38,0	48,5
i02d	57,0	49,5
i02e	59,2	49,2
i02f	56,8	49,5
i02g	62,0	48,5
i02h	71,3	45,2

A hardverrel összefüggő ismereteket mérő itemek eloszlása eltér a normális eloszlástól (5.6. ábra). A minta 41,6%-a a maximális 8 pontból legalább hetet, 20,3%-uk pedig legfeljebb egy itemet oldott meg jól. Mindezek arra utalnak, hogy ez a tudás nagy valószínűséggel nem iskolai tanulásból, inkább mindennapi, főként iskolán kívüli tapasztalatokból származik.



5.6. ábra. A hardvereszközök csoportosításában elért teljesítményeloszlás

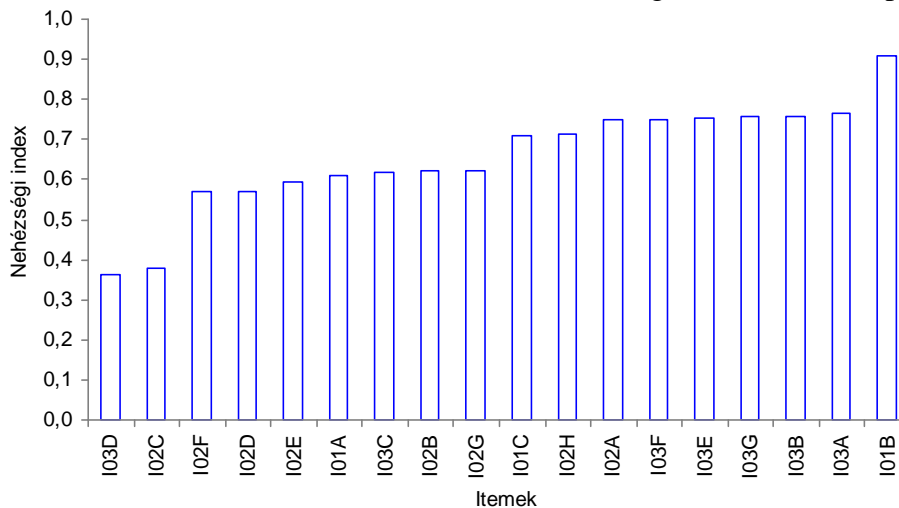
A 2. feladat itemei alapján alkotott dendrogram (5.7. ábra) öt eleme fokozatosan egymásra épülő struktúrát jelez, a korrelációk 0,35 és 0,66 közötti értéket vesznek fel ($p < 0,01$ szinten). A merevlemez és a hálózati kártya között azonosítható a legszorosabb kapcsolat ($r_{i02b-i02g}=0,66$). A hajlékonylemez-meghajtó iteme és a többi item közötti korreláció legfeljebb 0,41, a lazább kapcsolatoknak valószínűleg az az oka, hogy ezt az eszközt már az iskolákban is ritkán használják.



5.7. ábra. A 2. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.3.4. A technikai készségeket mérő itemek nehézségi indexei

A technikai készségek mérésére használt itemeket nehézség alapján sorba rendezve azt tapasztaljuk, hogy az itemnehézségi mutatók értékei 0,36-0,91 közötti értékeket vesznek fel (5.8. ábra). Az itemek többsége közepes nehézségű, szerepel köztük nagyon könnyű, de nem szerepel nagyon nehéz (0,36 alatti) item. A legnehezebbnek a mozgatás közben a kivágás művelet azonosítása és a hajlékonylemez-meghajtó rövidítésének felismerése itemek bizonyultak, a két item nehézségi indexe azonos ($t=1,1$; $p=0,25$). A 12. évfolyamos korosztály esetében a technikai készséget mérő itemek közül a fájlnev azonosítása és megadása volt a legkönnyebb feladat (az i01b és az i03a itemek közötti eltérés szignifikáns, $t=13,0$; $p=0,000$).



5.8. ábra. A technikai készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben

5.1.4. AZ ALKALMAZÓI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

Az alkalmazói készségeket igénylő feladatokon nyújtott teljesítmények átlagát az 5.7. táblázat hasonlítja össze. Az érettségi előtt álló diákok leginkább a szövegszerkesztés alapfogalmaiban járatosak (57,7%), és az a feladat bizonyult számukra a legnehezebbnek, amelyben a tanulóknak egy adott program funkcióinak ismeretén túl kreatív alkotóképességüket is aktivizálniuk kellett volna.

5.7. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok eredményei

Feladat sorszáma	Feladat	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlagtól való eltérés (%)	t	p
5.	Szövegszerkesztés - alapfogalmak	57,7	27,4	21,8	21,9	0,000
6.	Adatbázis-kezelés	35,9	31,2	0,0	0,2	n.s.
12.	Táblázatkezelés – fv.	12,6	18,4	-23,3	54,8	0,000
11.	Adatbázis-kezelés (lekérdezés)	12,5	26,3	-23,4	46,7	0,000
4.	Prezentáció tervezése	5,8	15,0	-30,1	63,4	0,000
	Átlag	35,9	20,0			

Az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos két feladat eredményében 23,4%-os különbség mérhető ($t=36,0$; $p<0,001$), amely arra utal, hogy a tanulók számára könnyebb a hétköznapi szöveg megfogalmazása, és még ebben az életkorban is gondot okoz a formalizálás. Ezt támasztja alá, hogy azokban a feladatokban (11. és 12.), amelyekben a műveleteket az adott

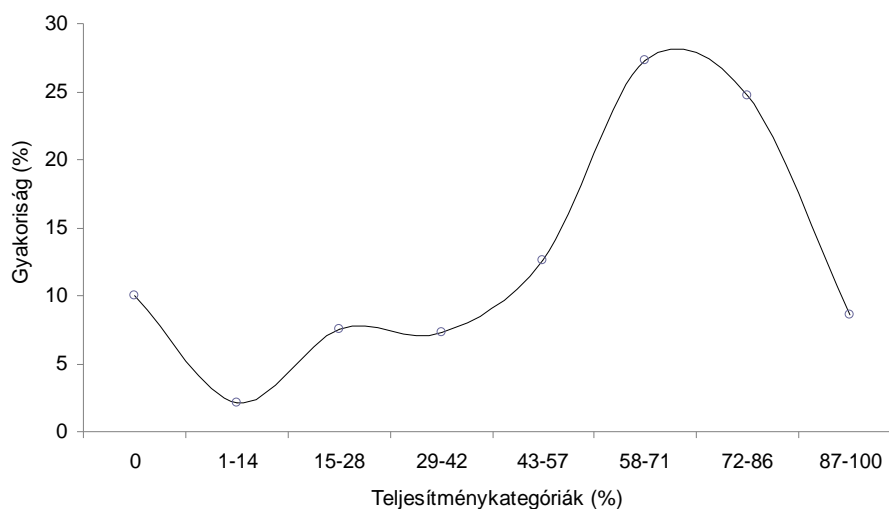
programoknak megfelelő formalizált formában kellett megadni, a tanulók egyformán gyengén teljesítettek (a formalizálást igénylő feladatokban az eltérés nem szignifikáns).

5.1.4.1. Szövegszerkesztés – alapfogalmak

A feladatban minden egyes döntés értékelésére sor került, a tanulóknak azt is el kellett dönteniük, hogy mely hatókörben nem lehet az adott formázást elvégezni. A 21 item elemzése alapján arról is információ szerezhető, hogy melyek a leggyakoribb tévedések a formázások során (5.8. táblázat).

5.8. táblázat. Az 5. feladat itemeinek átlaga és szórása

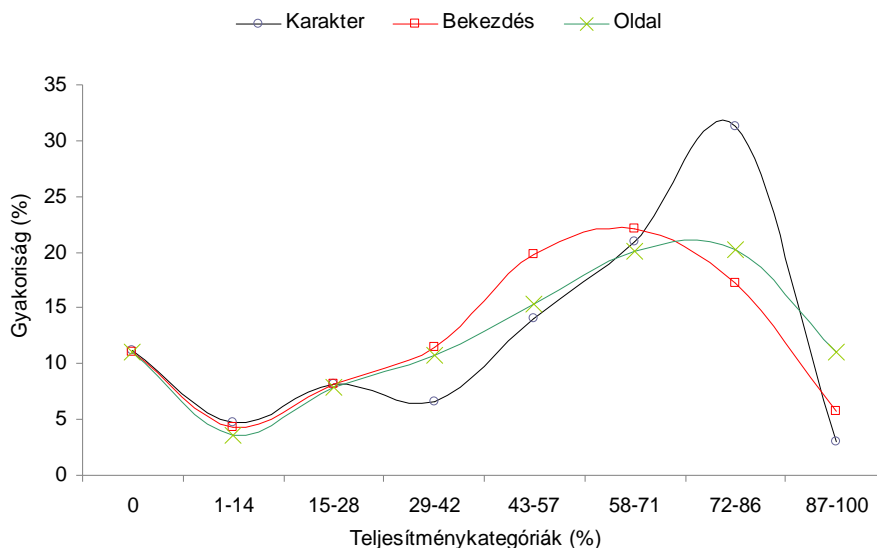
Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i05a	67,0	47,0
i05b	63,7	48,1
i05c	59,8	49,1
i05d	60,3	48,9
i05e	71,3	45,3
i05f	59,8	49,1
i05g	63,4	48,2
i05h	68,1	46,6
i05i	46,1	49,9
i05j	12,5	33,1
i05k	40,1	49,0
i05l	65,5	47,6
i05m	62,3	48,5
i05n	49,6	50,0
i05o	58,4	49,3
i05p	74,4	43,6
i05q	49,5	50,0
i05r	53,1	49,9
i05s	70,7	45,5
i05t	46,3	49,9
i05u	69,4	46,1



5.9. ábra. A szövegszerkesztési feladat eredményeinek gyakorisági eloszlása

A teljesítményeloszlás görbéjéből (5.9. ábra) arra következtethetünk, hogy a tanulók 10,0%-a egyáltalán nem ismeri a formázások hatókörét, 8,6%-uk azonban megfelelő elméleti alapokkal rendelkezik. A tanulók 73,2%-a ért el 50%-nál jobb eredményt. Az eloszlás jobbra csúcsosodó alakja alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a tanulók a szövegszerkesztés témakörben fejlettebb készségekkel rendelkeznek.

A pontszámok témakörönkénti eloszlása alapján (5.10. ábra) az egyes résztémák fejlettsége közötti eltérések is azonosíthatóak. A tanulók 11,0-11,2%-a a résztémák egyetlen itemét sem oldotta meg helyesen, a legtöbben (11,0%) az oldalformázások, a legkevesebben (3,0%) a karakterformázások terén értek el maximális eredményt. A tanulók 31,0%-a a karakterek témakörben csak egyetlen itemet rontott el, a hibás válaszok 90%-a abból eredt, hogy nem ismerik a karakterek szegélyezését. A karakterek formázásában 69,3%-uk, az oldalak formázásában 66,7%-uk, a bekezdések formázásában 64,9%-uk ért el 50%-nál jobb teljesítményt. A grafikon jobbra tolódása, a kisebb pontértékeknél alacsony, a nagyobb pontértékeknél magasabb alak azt bizonyítja, hogy mindhárom hatókör alkalmazásakor többen vannak azok, akik ebben a feladatban jobb eredményt értek el.



5.10. ábra. A szövegszerkesztési feladat részeredményeinek gyakorisági eloszlása

A tanulók a karakterformázásban a legmagabiztosabbak (63,5%), az oldalformázásokban ettől 4,6%-kal, a bekezdések formázásában 8,0%-kal gyengébb teljesítményt értek el (5.9. táblázat).

5.9. táblázat. Az 5. feladat résztémaköreinek statisztikai mutatói

Témakör	Átlag	Szórás
Karakterek formázása	63,5	32,9
Bekezdések formázása	55,5	28,7
Oldalak formázása	58,9	30,3

A páros t-próba eredménye szerint az egyes hatókörökben elvégezhető műveletek alapján képzett résztémakörök eredményeiben szignifikáns különbség mérhető (5.10. táblázat), vagyis az egyes résztémakörökhöz tartozó formázások nem egyforma nehézségűek.

5.10. táblázat. Az 5. feladat résztémakörei közötti különbségek

Résztémakörök	<i>t</i> értéke	<i>p</i>	Korreláció (<i>p</i> <0,01)
karakter – bekezdés	17,1	0,000	0,81
karakter – oldal	11,1	0,006	0,86
bekezdés – oldal	7,3	0,000	0,79

A páros *t*-próba eredménye alapján és az egymáshoz tartozó itemek közötti korrelációkból (5.11. táblázat) megállapíthatjuk, hogy a tanulók mennyire biztosak a válaszokban, és következtethetünk arra, hogy mennyire alkalmazzák tudatosan az egyes formázásokat a program használata során.

5.11. táblázat. Az 5. feladat itempárjainak vizsgálata

Itemek	Átlagok különbsége (%)	<i>t</i>	<i>p</i>	Korreláció (<i>p</i> <0,01)
i05a - i05b	3,4	3,05	0,002	0,53
i05a - i05c	7,3	6,73	0,000	0,56
i05b - i05c	3,9	3,52	0,000	0,55
i05d - i05e	-11,0	-9,47	0,000	0,47
i05d - i05f	0,5	0,41	0,682	0,43
i05e - i05f	11,5	9,56	0,000	0,43
i05g - i05h	-4,7	-3,88	0,000	0,43
i05g - i05i	17,3	12,82	0,000	0,34
i05h - i05i	22,0	17,28	0,000	0,39
i05j - i05k	-27,5	-19,62	0,000	n.s.
i05j - i05l	-52,9	-35,75	0,000	-0,15
i05k - i05l	-25,4	-14,67	0,000	-0,12
i05m - i05n	12,7	10,03	0,000	0,43
i05m - i05o	3,8	3,04	0,002	0,42
i05n - i05o	-8,8	-7,08	0,000	0,45
i05p - i05q	25,0	17,84	0,000	0,23
i05p - i05r	21,3	17,84	0,000	0,44
i05q - i05r	-3,7	-2,80	0,005	0,40
i05s - i05t	24,4	20,25	0,000	0,45
i05s - i05u	1,3	1,05	0,293	0,40
i05t - i05u	-23,1	-19,69	0,000	0,48

A felső indexről a tanulók 67,0%-a tudja, hogy karakterek formázásakor állítható be, de csak 63,7%-uk tudja azt is, hogy ez a formázás nem végezhető el a bekezdések formázásakor, és 59,8%-uk tudja azt, hogy nincs ilyen művelet az oldalak formázásában. Az egyes itemeken nyújtott teljesítmények között szignifikáns a különbség, a tanulók bizonytalanok voltak az igaz és a hamis válaszok elkülönítésében.

A térköz formázása kapcsán a legtöbben (71,3%) tudják, hogy a formázás bekezdésre vonatkozik, de csak 60,3%-uk biztos abban, hogy nem karakterekre, illetve 59,8%-uk biztos abban, hogy nem oldalakra vonatkozik a beállítás. A helyes válasz és a disztraktorok között (d-e, e-f) lényeges különbséget jelez a páros *t*-próba, de nincs lényeges különbség abban, hogy mindkét disztraktorra vonatkozó válaszadáskor egyformán bizonytalanok (d-f).

A tanulók 68,1%-a ismerte fel jól a sorkizárt igazításra vonatkozóan a bekezdés hatókörét, a disztraktorokat ettől kevesebben, az egyiket 63,4%-uk, a másikat 46,1%-uk zárta ki.

Az igaz és hamis válaszok közötti szignifikáns különbség azt jelzi, hogy a tanulók nem biztosak abban, hogy a formázásokat mely hatókörben nem lehet elvégezni.

A szegélyezés mindhárom hatókörben alkalmazható. A legtöbben (65,5%) az oldalak szegélyezését ismerik, ettől 25,4%-kal kevesebben ismerik a bekezdések, és 53,0%-kal kevesebben ismerik a karakterek szegélyezésének lehetőségét. Az oldalakra vonatkozó válasz és az egyéb válaszok közötti gyenge negatív korrelációs együtthatók azt bizonyítják, hogy a tanulók nincsenek tudatában annak, hogy egyes műveletek többféle hatókörben is elvégezhetők.

A stílus karakter és bekezdés formázása esetén is alkalmazható. A karakterek esetében alkalmazható félkövér és dőlt betűstílusok ismertebbek a tanulók körében, de nem alkalmazzák még a bekezdésekre vonatkozó stílusokat (ezt a műveletet csak 49,5%-uk ismerte fel).

A tanulók 69,4%-a tudja, hogy a margó az oldalak formázásakor állítható be és 70,7%-uk ismeri azt is, hogy ez a művelet nem alkalmazható a karakterek esetében, e két válasz között nincs szignifikáns különbség. Ugyanakkor csak 49,5%-uk tudja azt, hogy a margó beállítása nem tartozik a bekezdések formázásához.

Az itemek közötti összefüggések legfeljebb közepes erősségűek, az egyes válaszok szignifikáns különbsége alapján arra következtethetünk, hogy a megjelölt választások nem elég tudatosak.

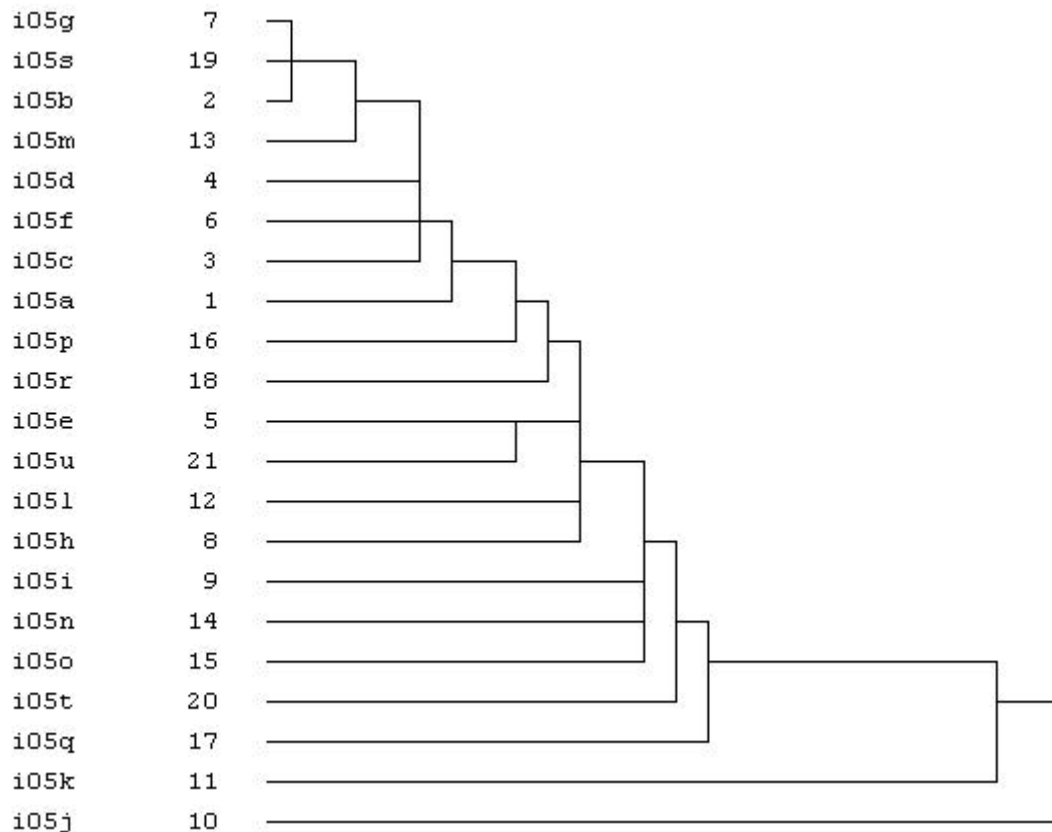
Az analitikus módszer segít annak feltárásában, hogy milyen hibákat követnek el megoldás közben a tanulók, mely területeken bizonytalanok a válaszadásukor. A teljes megoldások értékelésével arról szerezhetünk információt, hogy a tanulók hány százaléka biztos abban, hogy az adott műveletet melyik hatókörben lehet elvégezni. A három item eredményessége alapján képzett átlag és a globális értékelés során kapott érték közötti eltérés a szegélyezéssel (35,9%) illetve a stílussal (24,1%) kapcsolatos formázásokban, azaz azokban a műveletekben a legnagyobb, amelyek többféle hatókörben is elvégezhetők (5.12. táblázat).

5.12. táblázat. Az 5. feladat részfeladatainak átlaga és globális értékelése

Művelet	Itemek azonosítói			Átlag (%)	Globális értékelés (%)	Különbség (%)	t
Felső index	i05a	i05b	i05c	63,5	50,4	13,1	26,4
Térköz	i05d	i05e	i05f	63,8	45,4	18,4	30,6
Sorkizárt igazítás	i05g	i05h	i05i	59,2	36,5	22,7	35,5
Szegély	i05j	i05k	i05l	39,4	3,5	35,9	70,5
Tájéolás	i05m	i05n	i05o	56,8	38,1	18,7	32,5
Stílus	i05p	i05q	i05r	59,0	34,9	24,1	37,4
Margó	i05s	i05t	i05u	62,1	41,8	20,3	32,8

Megjegyzés: A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak

A feladat itemei alapján kirajzolódó dendrogram összességében egy összetartozó csoportot alkot, az egyes hatókörökben alkalmazható műveletek nem különülnek el egymástól (5.11. ábra). A dendrogramban a legszorosabb kapcsolat a karakterekre vonatkozó hamis, és a bekezdésre vonatkozó igaz állítás között ($r_{i05g-i05s}=0,67$; $r_{i05s-i05b}=0,65$; $r_{i05g-i05b}=0,56$; $p < 0,01$) van. A struktúrához a legtávolabbról azok az itemek kapcsolódnak, amelyek egy adott formázás esetében többféle lehetőséget nyújtanak ($r_{i05g-i05s}=0,67$; $r_{i05s-i05b}=0,65$; $r_{i05g-i05b}=0,56$; $p < 0,01$). Jól azonosíthatóak a gyakrabban végzett műveletek közötti szorosabb kapcsolatok: a bekezdésekben alkalmazható térköz és az oldalak esetében beállítható margó ($r_{i05e-i05u}=0,46$; $p < 0,01$), illetve az oldalak szegélyezése és a bekezdések esetében alkalmazott sorkizárt igazítások között is ($r_{i05l-i05h}=0,37$; $p < 0,01$) szorosabb az összefüggés.



5.11. ábra. Az 5. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.4.2. Adatbázis-kezelés

A feladatban egy adatbázis-kezeléssel kapcsolatos szöveg kiegészítésére került sor a hiányzó szavak ismeretében. A szöveg helyes megalkotásához ismerni kellett az adatbázis kezelésekor használt szakkifejezéseket. A feladaton mutatott átlagteljesítmény 35,9% (szórás=31,2%).

Az egyes itemek megoldottsága között nagy eltérések voltak (5.13. táblázat), a legnehezebb és a legkönnyebb item között 47,4%-os különbség mérhető. A diákok legnehezebben (13,4%) az adattípusok kiválasztására szolgáló *lista* kifejezést tudták azonosítani. Kevesen (18,7%) tudták, hogy az egyes mezőnevekhez adattípust kell rendelni, illetve, hogy az adattábla soraiban rekordok (19,2%) és oszlopaiban mezők (18,5%) foglalnak helyet. A legtöbben viszont (60,8%) helyesen állapították meg, hogy ha egy rekord tévesen került az adattáblába, akkor azt *törölni* kell. A tanulók 40,7%-a a program nevét sem ismerte, ők valószínűleg nem is használták még ezt a programot.

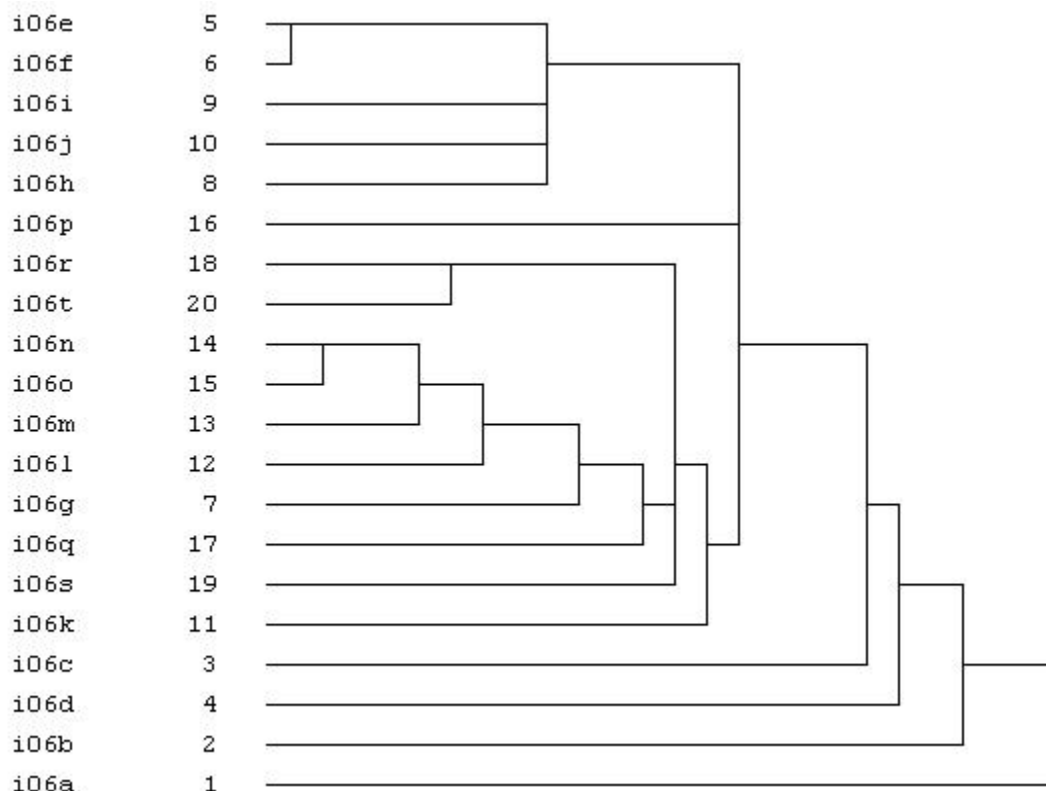
5.13. táblázat. A 6. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i06a	59,3	49,1
i06b	44,4	49,7
i06c	35,2	47,8
i06d	35,7	47,9
i06e	19,2	39,4
i06f	18,5	38,9
i06g	34,7	47,6
i06h	13,4	34,1
i06i	18,7	39,0
i06j	19,7	39,8
i06k	39,5	48,9
i06l	39,3	48,8
i06m	38,0	48,6
i06n	44,9	49,8
i06o	44,8	49,7
i06p	22,8	42,0
i06q	42,0	49,4
i06r	60,8	48,8
i06s	36,5	48,1
i06t	51,2	50,0

Az egymáshoz kapcsolódó *rekord* és *mező* fogalmak szorosan összefüggnek egymással ($r_{i06e-i06f}=0,74$; $p<0,01$). Azonos szinten kapcsolódnak a dendrogramhoz az *adattípus*, *számláló*, *lista* kifejezések ($r_{i06i-i06j}=0,50$; $r_{i06i-i06h}=0,43$; $r_{i06j-i06h}=0,38$; mindhárom esetben $p<0,01$), amelyekkel egy adattábla tervezésekor találkozhatnak a tanulók (5.12. ábra). Ezeket az itemeket valószínűleg azok oldották meg helyesen, akik foglalkoztak már a programmal. A fogalmak szorosabb összetartozása megerősíti azt, hogy az adatbázis-kezelő program használatkor e fogalmak együttes elsajátítására van szükség.

Szoros a kapcsolat azon fogalmak között is, amelyeket a megszokott hétköznapi értelemben használhatunk a programban, például a keletkezés idejéhez *dátum* típust, az árhoz *pénznem* típust rendelhetünk ($r_{i06n-i06o}=0,81$; $p<0,01$). Ugyanehhez az ághoz csatlakoznak azok a kifejezések, amelyeket a hétköznapiak során is használunk, illetve amelyek a szöveggörnyezetből kikövetkeztethetők voltak. Azok számára, akik logikusan gondolkodtak, könnyű lehetett azonosítani azt, hogy a film címéhez és a rendező nevéhez *szöveg* típust célszerű rendelni, szóösszetételként rögzülhetett az elsődleges *kulcs* összetett kifejezés, illetve az, hogy tervezéskor a mezőneveket *tervező* nézetben lehet begépelni. A szövegben szereplő rag miatt kikövetkeztethető volt a *rekord* szó, illetve az, hogy egy rekord törléséhez a rekordot tartalmazó *sort* kell kijelölni. Szinonim fogalmakként használható a törölni ige és a Delete billentyű, ezért e két item között is szoros kapcsolat azonosítható ($r_{i06r-i06t}=0,75$; $p<0,01$).

Az első ágba rendeződtek az adatbázis-kezelő program használatának kezdetekor megismert alapvető szakkifejezések, míg a második ágba csoportosultak azok a kifejezések, amelyek logikus gondolkodással is megfejthetők voltak. A két elkülönülő ágat az *adatlap* fogalom (p item) köti össze, amely kapcsolatot teremt a szakszavak és a hétköznapi kifejezések között. A szövegben szereplő első négy item fokozatosan épül az első két ág együttesére, az *mdb* kiterjesztés, *adattábla*, *adatbázis*, *Access* kifejezések között lazább kapcsolatok azonosíthatók ($r_{i06a-i06b}=0,42$; $r_{i06b-i06d}=0,44$; $r_{i06d-i06c}=0,37$; mindhárom esetben $p<0,01$), pedig a program megismerésekor ezekkel a fogalmakkal találkozhatnak először a tanulók.



5.12. ábra. A 6. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.4.3. Táblázatkezelés – függvények

A feladatban a táblázatkezeléssel kapcsolatos műveletek végzésére, képlet alkalmazására, függvény értékének és argumentumainak meghatározására, valamint egy adott szempont szerint rendezett táblázat utolsó sorában szereplő adat megadására volt szükség.

A feladatban az az item volt a legkönnyebb, amelyben a népsűrűség kiszámítására alkalmas képlet által meghatározott érték mértékegységét (fő/km²) kellett meghatározni (5.14. táblázat). A tanulók 27,9%-a alkotta meg jól egy régió népsűrűségének kiszámítására alkalmas képletet a népességet és a területet tartalmazó cellák alapján. Alacsony szinten (7,2%) tudták a diákok az index függvényt értelmezni: egy tömb, annak egy oszlopszáma és egy sor-száma alapján a függvény által kiírt érték meghatározása volt a feladat. E feladatnál szignifikánsan gyengébben ($t=7,6$; $p=0,000$) sikerült a megadott példa alapján egy hasonló képlet alkotása (3,5%). Kevesen tudtak egymásba ágyazott függvényeket értelmezni (3,3%), illetve a megadott minta alapján egy hasonló függvényt alkotni (2,9%), az értelmezés és az alkotás során elért teljesítmények között nincs szignifikáns különbség ($t=1,00$; $p=0,32$). Az utolsó részfeladatban a tanulók 7,9%-a határozta meg jól az utolsó sorban levő város nevét a régiók neve szerint emelkedő sorrendbe rendezést követően, ez szignifikánsan magasabb, mint az utolsó előtti item eredményessége ($t=8,0$; $p=0,000$). A szignifikáns különbség arra utal, hogy a tanulók annak ellenére, hogy egyes itemeket nem tudtak megoldani, továbbolvasták a feladatot és válaszoltak az azt követő kérdésekre is.

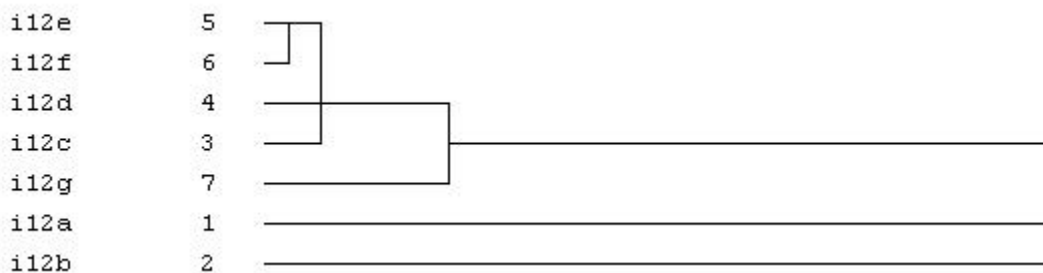
5.14. táblázat. A 12. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i12a	27,9	44,9
i12b	35,2	47,8
i12c	7,2	25,9
i12d	3,5	18,4
i12e	3,3	17,8
i12f	2,9	16,7
i12g	7,9	27,0

A tartalmilag összetartozó itempárokon kívül ($r_{i12a-i12b}=0,44$; $r_{i12c-i12d}=0,62$; $p<0,01$) szorosabb kapcsolat azonosítható azok között az itemek között is, amelyekben gyenge eredménnyel szerepeltek a tanulók ($r_{i12e-i12f}=0,53$; $p<0,01$) (5.13. ábra).

Az index függvény argumentumait jól értelmezők 44%-a tudott a példához hasonló felépítésű képletet alkotni, a helyes képletet alkotók 92%-a jól értelmezte a függvényt. Ez azt bizonyítja, hogy a tanulás során ezek a műveletek egymásra épülnek, a függvény helyes alkotásának feltétele a helyes értelmezés, de a függvény helyes értelmezése önmagában még nem eredményezi a helyes alkotást. Ugyanezt igazolják az egymásba ágyazott függvények esetében kapott eredményeink is. Akik jól értelmezték az összetett függvényt, azoknak az 51%-a helyesen épített fel a minta alapján önállóan, kevés módosítással egy hasonló függvényt. Akik jól alkották meg a függvényt, azoknak az 58%-a jól is értelmezte azt.

A népsűrűség kiszámításához egy osztást tartalmazó képlet ($=D2/C2$) leírására volt szükség. A két item eredményességének kereszt táblája alapján megállapítható, hogy a tanulók 19%-a helyesen oldotta meg mindkét itemet. Az induktív gondolkodás magasabb és a deduktív képességek alacsonyabb fejlettségére utal, hogy többen voltak (16%), akik jól alkották meg a mértékegységet, de nem voltak képesek a képlet megalkotására; illetve kevesebben voltak (9%), akik megalkották a képletet, de nem jól adták meg a mértékegységet.



5.13. ábra. A 12. feladat itemei által alkotott dendrogram

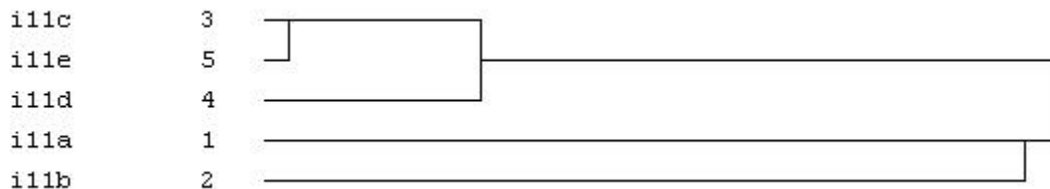
5.1.4.4. Adatbázis-kezelés – lekérdezés

A feladatban a diákok 20,7%-a jelenítette meg a megfelelő cellában a növekvő rendezést, 16,3%-uk jó helyen adta meg az indulási hely adatát. 11,7%-uk megjelenítette a hiányzó Intercity mezőnevet, de csak 6,2%-uk adta meg helyesen a tábla nevét, és végül 7,2%-uk jelölte be a logikai adat feltételeként az igen szót (5.15. táblázat).

5.15. táblázat. A 11. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i11a	16,3	36,9
i11b	20,7	40,5
i11c	11,7	32,2
i11d	6,2	24,2
i11e	7,2	25,8

A feladatban azon itemek között alakult ki szorosabb kapcsolat (5.14. ábra), amelyek a tervezőrács ugyanazon oszlopához tartoznak, a legszorosabb kapcsolat a mező neve és a hozzá tartozó feltétel között alakult ki ($r_{i11c-i11e}=0,75$; $r_{i11c-i11d}=0,62$; $r_{i11d-i11e}=0,54$; $p<0,01$). Ugyancsak szoros kapcsolat figyelhető meg a különböző mezőkhöz tartozó feltételek és a rendezési szempontok beállítása között ($r_{i11a-i11b}=0,74$; $p<0,01$). Az elkülönülő ágak egyben azt is jelzik, hogy a tanulók számára eltérő nehézséget jelent, ha egy félig kész feladatot kell kiegészíteni egy-egy hiányzó információval és ettől elkülönülten jelennek meg azok a feladatok, amelyekben a feltétel összes paraméterét önállóan kell beállítaniuk.



5.14. ábra. A 11. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.4.5. Prezentáció tervezése

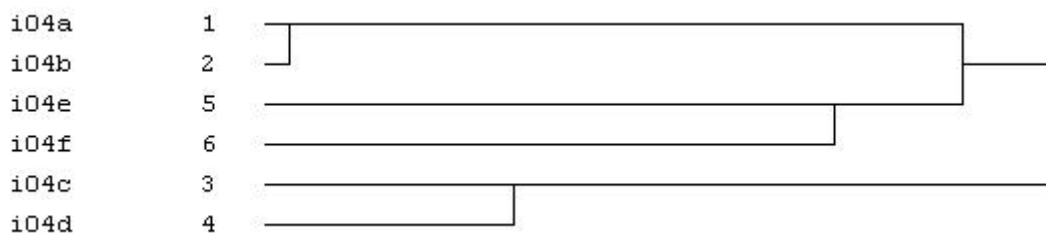
A prezentáció tervezésében elért alacsony teljesítményből arra következtethetünk, hogy a tanulók többsége nem, vagy csak elvétve találkozott olyan feladattal, amelyben a munka tervezéssel kezdődik (5.16. táblázat). A feladat megoldása során csak a tanulók 2,9-2,3%-a volt képes a diák két, illetve három szövegdobozát tartalommal megtölteni ($t=2,3$; $p=0,02$), 9,7-7,3%-uk volt képes megnevezni a képeken látható beépített elrendezések típusait ($t=5,9$; $p=0,00$), és ugyanannyian, a tanulók 6,6-6,0%-a volt képes a diák vetítésekor végezhető két legfontosabb formázás, az áttűnés és az animáció megnevezésére definíció alapján ($t=1,2$, $p=0,24$).

5.16. táblázat. A 4. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i04a	2,9	16,7
i04b	2,3	15,1
i04c	9,7	29,6
i04d	7,3	26,1
i04e	6,6	24,9
i04f	6,0	23,7

A feladat itemeiből kirajzolódó dendrogram (5.15. ábra) szorosabb kapcsolatot jelez a beépített elrendezések használatakor: a diaképek tervezésekor ($r_{i04a-i04b}=0,84$; $p<0,01$), a diaképek elrendezésének megnevezésekor ($r_{i04c-i04d}=0,82$; $p<0,01$), valamint a formázások azonosításakor ($r_{i04e-i04f}=0,51$; $p<0,01$).

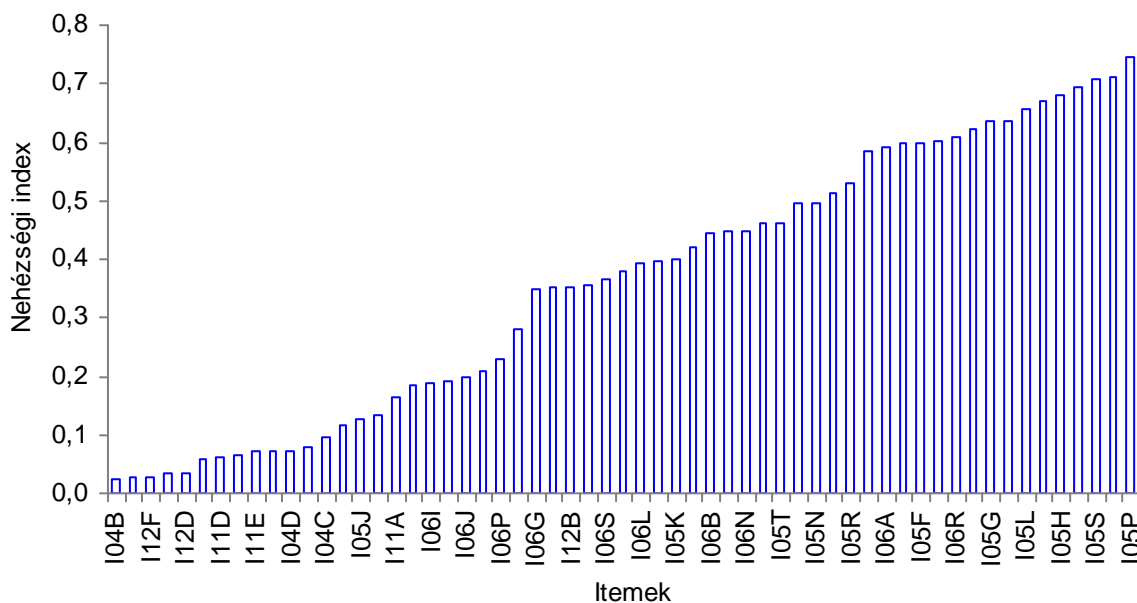
A korrelációs együtthatók a különböző típusú műveletek között lazább kapcsolatokat jeleznek. A diák kitöltése és a diatípusok megnevezése között gyenge a kapcsolat ($r_{i04a-i04c}=0,18$; $r_{i04a-i04d}=0,15$; $r_{i04b-i04c}=0,19$; $r_{i04b-i04d}=0,17$; mindegyik esetben $p<0,01$). Alacsony a korrelációs együtthatók a diák használatbavétele és a formázások azonosításakor is ($r_{i04a-i04e}=0,13$; $r_{i04a-i04f}=0,15$; $r_{i04b-i04e}=0,13$; $r_{i04b-i04f}=0,15$; $p<0,01$). Ugyanakkor a diatípusok és a formázások megnevezése között közepes korrelációs együtthatók vannak ($r_{i04c-i04e}=0,32$; $r_{i04c-i04f}=0,27$; $r_{i04d-i04e}=0,30$; $r_{i04d-i04f}=0,22$; $p<0,01$). Mindezek azt jelezhetik, hogy a diaképek tervezése, használata és a prezentációkészítéskor leggyakrabban alkalmazott eszközök, formázások megnevezése között csak laza kapcsolódás azonosítható. A diaképek a beépített diaképek és az elvégezhető formázások megnevezése nélkül is használhatók, vagyis prezentációkészítés közben az elmélet és a gyakorlat ma még nem alkot szoros egységet.



5.15. ábra. A 4. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.4.6. Az alkalmazói készségeket mérő itemek nehézségi indexei

Az alkalmazói készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei 0,02-0,74 közötti értékeket vesznek fel. Ha az itemeket nehézség alapján sorba rendezzük, azt láthatjuk, hogy az itemek eloszlása majdnem egyenes (5.16. ábra). Az itemek között szerepelnek nagyon nehéz itemek, de nem szerepel nagyon könnyű, 0,74 feletti nehézségű item. Az 59 item közül a legnehezebb az i04b item, azaz egy prezentáció kéthasábos elrendezésű diatípusának a meghatározása volt (az i04b és az i04a itemek nehézségi indexe közötti eltérés szignifikáns, $t=2,3$; $p=0,02$). A legkönnyebb az i05p item volt, amelyben a stílus és a karakterformázás egymáshoz rendelésére került sor (az i05p és az i05e itemek nehézségi indexe közötti eltérés szignifikáns, $t=2,6$; $p=0,009$).



5.16. ábra. Az alkalmazói készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben

5.1.5. A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

A végzős középiskolások magabiztosak voltak a kommunikációs készségeket mérő feladatok megválaszolásakor. A kommunikációs készségeket mérő feladatok sokszínűségét jellemzi, hogy az eredményesség minden esetben szignifikáns eltérést mutat. A 12. évfolyamosok a 45,6%-os átlaghoz képest két feladatban szignifikánsan jobban, három feladatban szignifikánsan gyengébben teljesítettek (5.17. táblázat). Az internet-használattal foglalkozó feladat magas átlaga (72,4%) valószínűleg annak tudható be, hogy a tanulók ma már Magyarországon is széles körben elérhetik a világhálót, és az internetezés a legtöbb fiatal napi tevékenységei közé tartozik. Ettől 9,4%-kal gyengébben teljesítettek az online adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladat megoldásakor ($t=13,4$; $p<0,001$). Annak ellenére, hogy az elektronikus levelezés ma már nélkülözhetetlen kommunikációs forma, az e-mail küldés magabiztosságát feltérképező feladatban az érettségi előtt álló diákok mindössze 44,0%-os átlagot értek el, a magas szórás azt jelzi, hogy ennek a kommunikációs készségnek a szintjében számottevő különbségek vannak a tizenkettedikesek tudásában. Az átlagtól gyengébb (34,2%) teljesítmény született az elektronikus könyvtár keresését mérő feladatban, és a legkevésbé sikerült a tanulónak az internetes honlap megbízhatóságának a megítélése (12,2%).

5.17. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatokban elért teljesítmények

Feladat sorszáma	Feladat	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlagtól való eltérés (%)	t	p
9.	Internet használata	72,4	23,5	26,8	66,8	0,000
7.	Online adatbázis	63,0	29,0	17,4	33,1	0,000
10.	E-mail küldése	44,0	36,7	-1,6	2,6	0,01
8.	Elektronikus könyvtár	34,2	24,4	-11,4	25,8	0,000
13.	Internet hitelesség	12,2	18,6	-33,4	74,1	0,000
	Átlag	45,6	17,4			

5.1.5.1. Internet használata

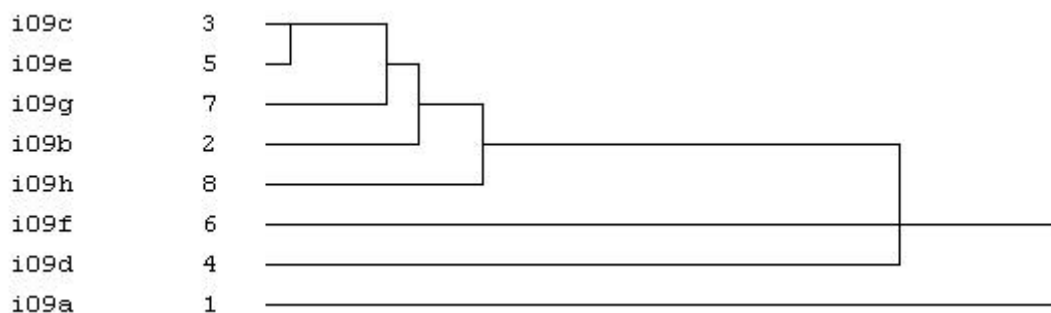
A feladat nyolc iteme egy-egy állítást tartalmazott, melyekről el kellett dönteni, hogy igazak vagy hamisak (5.18. táblázat). A feladatok közül a 18 évesek a legeredményesebben (86,3%) ismerték fel azt, hogy hamis az az állítás, mely szerint egy elektronikus levél továbbításakor a csatolt melléklet törlődik a levélből és jól ismerik az alapértelmezett protokoll jelét is (84,9%), a két feladat eredménye között nincs szignifikáns eltérés ($t=1,5$; $p=0,14$), de az utóbbi ismerethez képest 4,0%-kal kevesebben ($t=3,8$; $p<0,001$) vannak azzal tisztában, hogy egy honlapon levő képet külön vagy a teljes honlappal együtt is el lehet menteni (80,9%).

A diákok a legkevésbé annak megítélésében voltak eredményesek (54,1%), hogy hogyan értesülhetnek arról, hogy a levelük nem érkezett meg a kiszolgálóhoz. Ettől 4,7%-kal többen ($t=3,8$; $p<0,001$) tudták azt, hogy egy honlapon levő link nem minden esetben mutat egy másik honlap kezdőlapjára és 5,8%-kal többen vannak, akik találkoztak már azzal a beállítással, hogy egy böngésző lapját üres lapként is meg lehet jeleníteni ($t=3,6$; $p<0,001$), de ez utóbbi két item eredményességében nem szignifikáns az eltérés ($t=0,73$; $p=0,47$).

5.18. táblázat. A 9. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i09a	54,1	49,8
i09b	77,7	41,6
i09c	86,3	34,4
i09d	59,9	49,0
i09e	84,9	35,8
i09f	58,8	49,2
i09g	80,9	39,3
i09h	76,9	42,1

A feladat itemei által kirajzolt fagráfban nem azonosítható témánkénti csoportosulás, az elektronikus levelezéssel és a böngészéssel kapcsolatos ismeretek nem alkotnak két külön ágat. Szorosabban kapcsolódik egymáshoz az az öt item (c, e, g, b, h), amelyeket 76% feletti eredménnyel oldottak meg a fiatalok, ebben a struktúrában a legszorosabb összefüggés alakult ki a mellékletet tartalmazó elektronikus levél továbbítására és az alapértelmezett protokollra vonatkozó kérdések között. Három item az előzőektől elkülönülten jelenik meg (f, d, a), ezekben a tanulók 60% alatti eredményt értek el (5.17. ábra).



5.17. ábra. A 9. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.5.2. Online adatbázis

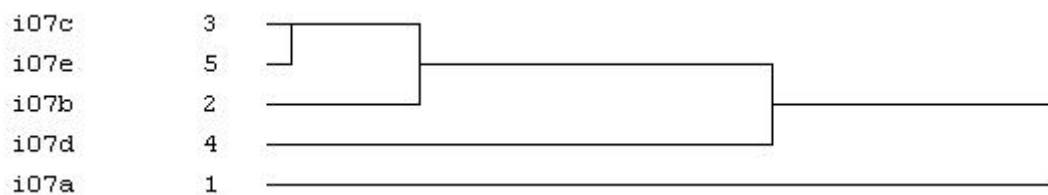
Egy online adatbázis használatát mérő feladatban egy képernyőkép alapján kellett eldönteni, hogy az adott programban végrehajthatók-e bizonyos funkciók. Az adott programban végrehajtható keresésre vonatkozó alternatív kérdésekre a tanulók többsége helyesen válaszolt. Abban az esetben azonban, amikor nem volt lehetséges az adott keresés, mindössze 49,3%-uk találta meg a jó megoldást (5.19. táblázat).

5.19. táblázat. A 7. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i07a	38,4	48,7
i07b	74,5	43,6
i07c	78,4	41,2
i07d	49,3	50,0
i07e	74,5	43,6

A dendrogram kiépülése (5.18. ábra) a feladatok csökkenő nehézségi szintjét követi. Azok az itemek, amelyek egy-egy igaz állítást tartalmaztak, szorosan összetartozó ágat alkotnak, a csoporttól elkülönül az az állítás, amely egy szintén eldöntendő kérdést tartalmazott, de

a feladathoz tartozó ábra értelmezése alapján az állítást cáfolni kellett volna. Az első item eltérő típusát jól tükrözi a csoporthoz való távolabbi kapcsolódás.



5.18. ábra. A 7. feladat itemei által alkotott dendrogram

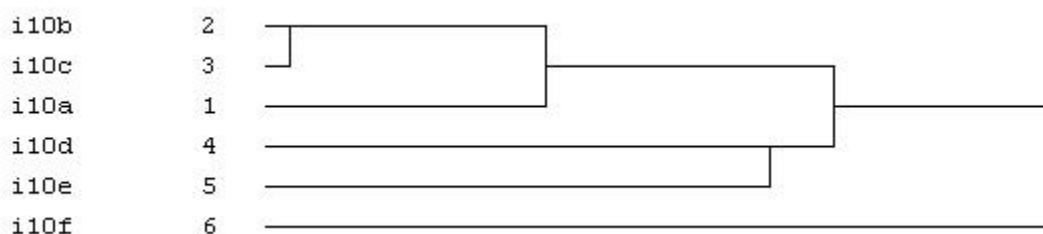
5.1.5.3. Elektronikus levél

Az elektronikus levél tervezésekor a tanulók a legsikeresebbek a levél tárgyának (63,8%) megadásában voltak, ettől 16,1%-kal gyengébben teljesítettek a téma kifejtésekor ($t=14,4$; $p=0,000$). 42,1%-uk alkotta meg helyesen a címzett e-mail címét, ettől 7,0%-kal kevesebben ($t=7,1$; $p=0,000$) képesek ugyanazon szabályok alapján a saját e-mail címük megalkotására, és 4,7%-kal ($t=6,4$; $p=0,000$) kevesebben képesek egyszerre több címzett megadására a Másolatot kap: mezőben. A legkevesebben ismerik azt a funkciót, amellyel minden címzettnek egyszerre válaszolhatnának, a levelezőrendszereknek ezt a lehetőségét csupán a tanulók 31,4%-a ismerte (5.20. táblázat).

5.20. táblázat. A 10. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i10a	35,1	47,7
i10b	42,1	49,4
i10c	37,4	67,5
i10d	63,8	48,1
i10e	47,7	50,0
i10f	31,4	46,4

A feladat itemei által alkotott dendrogramban (5.19. ábra) szoros kapcsolat figyelhető meg az e-mailcímek alkotását igénylő itemekben, ezen belül a címzett és másolatot kap mezők kitöltésekor a legszorosabb a kapcsolat ($r_{i10b-i10c}=0,80$; $p<0,01$), a saját e-mailcím megalkotása ezektől elkülönül ($r_{i10a-i10b}=0,64$; $r_{i10a-i10c}=0,60$; $p<0,01$). Szorosabb kapcsolat alakul ki a levél tárgyának és törzsének a szöveges kitöltését igénylő itemekben ($r_{i10d-i10e}=0,55$; $p<0,01$). Az elektronikus levelekben alkalmazható ritkábban használatos funkció lazábban kapcsolódik a címek megalkotásához ($r_{i10a-i10f}=0,24$; $r_{i10c-i10f}=0,25$; $r_{i10b-i10f}=0,27$; $p<0,01$), és a levél szöveges részeihez ($r_{i10d-i10f}=0,32$; $r_{i10e-i10f}=0,33$; $p<0,01$).



5.19. ábra. A 10. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.5.4. Elektronikus könyvtár

Mérésünkben arra is választ vártunk, hogy a végzős középiskolások mennyire tudják használni az elektronikus könyvtárakat, például mennyire képesek szöveges leírás alapján egy

adott szabálynak megfelelő kereső algoritmust készíteni. A feladatot 34,2%-os átlagteljesítménnyel oldották meg, a szöveg beírását igénylő itemek megoldottsága 17,5-27,7% közötti, míg a kételemű listából történő kiválasztáskor 45,7-65,3% közötti eredményeket értek el a tanulók (5.21. táblázat). A három itemes keresési feladatot a tanulók 37,4%-os (szórás 29,9%), míg az öt itemből álló, több feltételt tartalmazó keresési feladatot 32,3%-os átlagos teljesítménnyel oldották meg (szórás 25,0%), a két részfeladat teljesítménye között a korreláció magas ($r=0,65$; $p<0,01$). A keresést alkotó paraméterek számának növelésével a részfeladatokban elért eredmény szignifikánsan csökkent ($t=9,1$; $p<0,001$), a diákok kevesebb feltétel esetén eredményesebbek, több feltétel esetén ettől alacsonyabb teljesítményt nyújtanak.

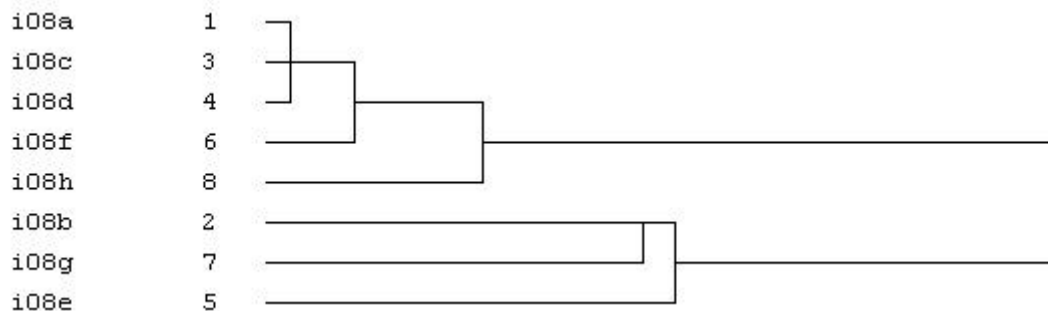
5.21. táblázat. A 8. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i08a	29,5	45,6
i08b	65,3	47,6
i08c	17,5	38,0
i08d	27,8	44,8
i08e	47,7	50,0
i08f	22,3	41,7
i08g	45,7	49,8
i08h	18,0	38,5

A feladat globális értékelésekor azt tapasztalhatjuk, hogy a három itemes feladatrészt a tanulók 10,8%-a oldotta meg hibátlanul, az analitikus értékeléshez képest mért 26,6%-os csökkenés szignifikáns ($t=49,2$; $p=0,000$). 24,0%-uk egyetlen itemet sem oldott meg jól, a többiek egy (14,8%) vagy két hibát (50,4%) követtek el, azaz összességében a tanulók 89,2%-ának nem sikerült volna a keresés. Az öt itemből álló keresési feladat globális értékelésekor mindössze 2,1%-os teljesítmény mérhető, ez az analitikus értékeléshez képest 30,2%-os szignifikáns csökkenést jelent ($t=54,2$; $p=0,000$). A tanulók 6,9%-a egy, 10,1%-uk két, 35,3%-uk három, 22,8%-uk négy hibát követett el, és ugyanennyien a feladatnak egyetlen részét sem töltötték ki értékelhető módon.

A három itemes feladatrészben a szöveges részek beírását igénylő itemek között szorosabb korreláció mérhető ($r_{i08a-i08c}=0,67$; $p<0,01$), az a-b, illetve b-c itemek között nem szignifikáns az összetartozás mértéke. Az öt itemes feladatrészben a hasonló típusú itemek között szorosabb a kapcsolat, a szöveges választ igénylő itemek ($r_{i08d-i08f}=0,59$; $r_{i08d-i08h}=0,34$; $p<0,01$), valamint a logikai művelet kiválasztását igénylő itemek között közepes mértékű a korreláció ($r_{i08e-i08g}=0,41$; $p<0,01$), a különböző típusú műveletek (pl. d-e, d-g, f-e, h-e itempárok) között nincs szignifikáns összefüggés, vagy legfeljebb nagyon gyenge összefüggés mutatható ki ($r_{i08f-i08g}=0,15$; $p<0,01$).

A dendrogramban (5.20. ábra) két elkülönülő ág alakult ki. Az egyik csoportot a szöveges választ igénylő elemek építik fel (a, c, d, f, h itemek), amelyekben legfeljebb 30%-os eredményt értek el a tanulók. A másik csoportba kerültek a logikai művelet kiválasztását igénylő válaszok (b, g, e itemek), amelyek megoldásakor legalább 45%-os átlagteljesítményt értek el a diákok. Az ábra jól jelzi, hogy a feladat két, egymástól különböző műveletkör alkalmazását igényelte, a feladatban különösen nehéznek bizonyult a szövegmező helyes kitöltése.



5.20. ábra. A 8. feladat itemei által alkotott dendrogram

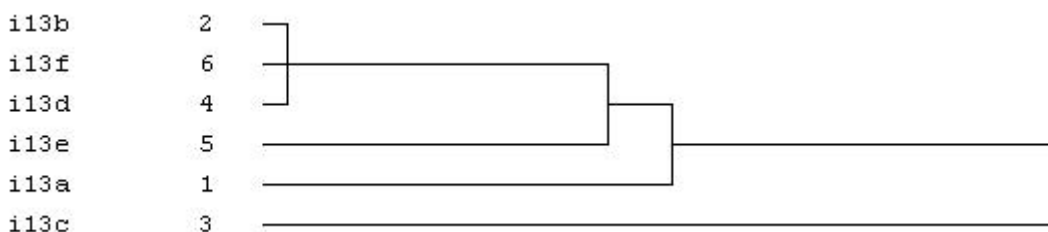
5.1.5.5. Az internetes oldalak megbízhatósága

Kutatásunk a világhálót használó diákok kritikus szemléletének vizsgálatára is kiterjedt. A vizsgálat céljából tesztünkben három honlapcímet adtunk meg, amelyekről el kellett dönteni, hogy hiteles lehet-e az adott honlapon levő információ. A honlapok között szerepelt a tanulók által gyakran látogatott www.sulinet.hu, de megadtuk egy kormányzati honlap címét (www.ihm.gov.hu), illetve egy olyan címet is, amely kereskedelmi tartalmat hordoz (www.virusok.com). A 12,2%-os feladatátlag azt jelzi, hogy a tanulók többsége nem ismerheti a hitelesség jeleit. A legtöbben a Sulinet oldalán levő információ hitelességéről döntöttek helyesen (33,0%), az indoklás azonban csak keveseknek sikerült (2,6-4,0%) (5.22. táblázat).

5.22. táblázat. A 13. feladat itemeinek átlaga és szórása

Item azonosítója	Átlag (%)	Szórás (%)
i13a	16,2	36,9
i13b	2,6	16,0
i13c	33,0	47,0
i13d	4,0	19,6
i13e	14,3	35,0
i13f	2,9	16,8

A feladat itemei által kirajzolt dendrogramban (5.21. ábra) szorosan kapcsolódnak egymáshoz azok az itemek (b, f, d), amelyekben egy szöveges választ kellett volna megfogalmazni. Az e, a, c itemek nehézségi sorrend szerint csatlakoznak az előbbi itemhármashoz. A dendrogram képe azt is sugallja, hogy a honlapok megismerése és értékelése a gyakorlaton alapul, a diákok az ismerős nevű, gyakran látogatott honlapok tartalmát vélik a leginkább megbízhatónak, de nem képesek egy honlap címe alapján a megbízhatóságra vonatkozó következtetést levonni.

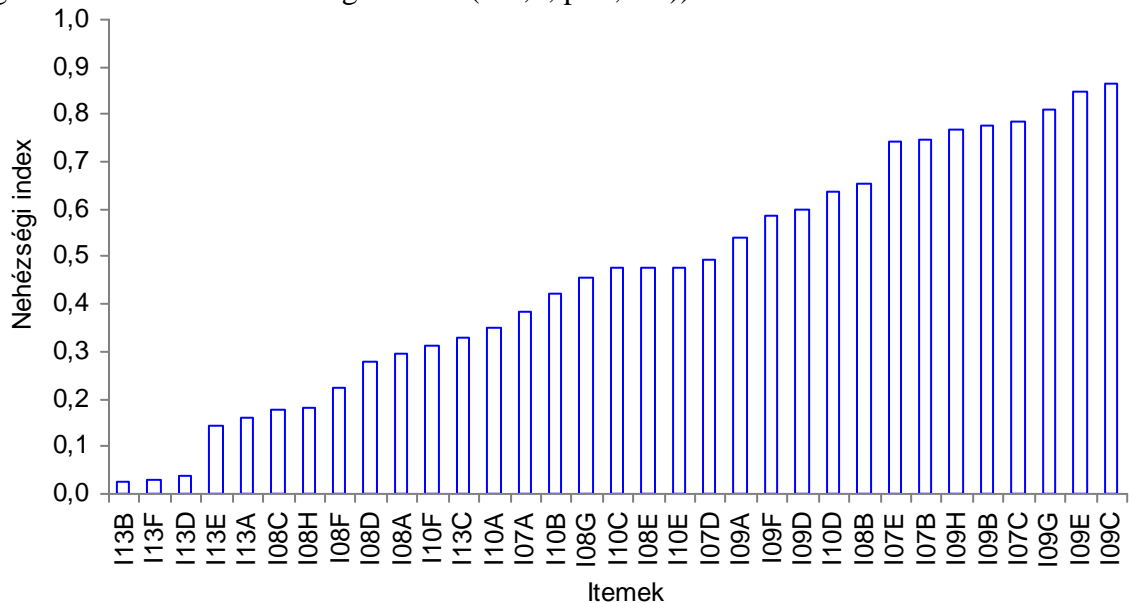


5.21. ábra. A 13. feladat itemei által alkotott dendrogram

5.1.5.6. A kommunikációs készségeket mérő itemek nehézségi indexei

A kommunikációs készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei 0,03-0,86 közötti értékeket vesznek fel. Az itemek nehézségi index alapján képzett sorrendje alapján látha-

tó, hogy az itemek eloszlása majdnem egyenletes (5.22. ábra). Az itemek között szerepelnek nagyon nehéz itemek, de nem szerepel nagyon könnyű, 0,86 feletti nehézségű item. Az adott mintára vonatkoztatva a 33 item közül a legnehezebbek az i13b és az i13f voltak. Egyformán nehéznek bizonyult egy kereskedelmi honlapon vagy egy kormányzati portál oldalain található információ hitelességének a megítélése (az i13b és az i13f itemek közötti eltérés nem szignifikáns ($t=0,6$; $p=0,56$), az i13b és az i13d itemek közötti eltérés azonban már szignifikáns az eltérés ($t=2,6$; $p=0,01$)). A legkönnyebb volt az i09c és az i09e item, azaz az elektronikus levelezéssel és az internetes böngészéssel kapcsolatos állítások igazságtartalmának az eldöntése (az itemek közötti eltérés nem szignifikáns ($t=1,5$; $p=0,14$); az i09c és az i09g itemek nehézségi indexe közötti eltérés szignifikáns ($t=5,3$; $p=0,000$)).



5.22. ábra. A kommunikációs készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben

5.2. A KÉSZSÉGEK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

A tanulók teljesítményeit a teszten és a részteszteken elért eredményeik alapján öt kategóriába sorolva megállapítható, hogy a tanulók 38,7%-a közepes, 40-59% közötti eredményt ért el, de többen teljesítettek gyengébben, mint jól (5.23. táblázat). A teljes teszten a tanulók 7,4%-a ért el 20% alatti eredményt, ők a teszten mutatott teljesítményük alapján digitális analfabétáknak tekinthetők, ugyanakkor csak 1,2%-uk ért el kiváló, 80-100%-os teljesítményt. Az alkalmazói részteszt esetében a tanulók 20,5%-a, a többi részteszt esetében a tanulók 7,2-7,2%-a került a 0-19%-os, leggyengébb szintet jelző teljesítménykategóriába. A technikai részteszten a tanulók 37,9%-a nyújtott legalább 80%-os teljesítményt, míg a többi részteszt esetében csak a tanulók 1,6-1,7%-a teljesített a legmagasabb szinten.

5.23. táblázat. Az egyes teljesítménykategóriák gyakorisági értékei

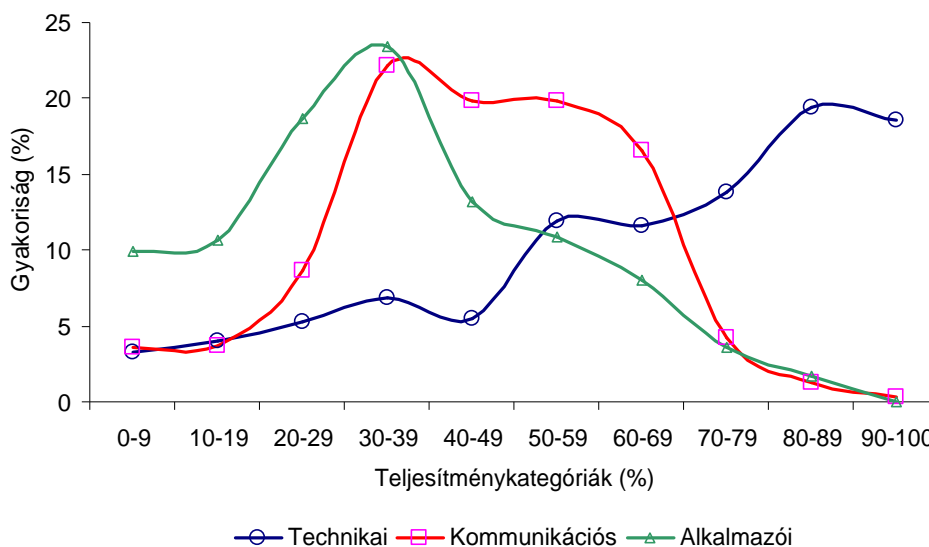
Teszt, részteszt (%)	Teljesítménykategóriák (%)				
	0-19	20-39	40-59	60-79	80-100
Technikai részteszt	7,2	12,1	17,5	25,4	37,9
Kommunikációs részteszt	7,2	30,8	39,6	20,8	1,6
Alkalmazói részteszt	20,5	42,1	24,0	11,7	1,7
Teljes teszt	7,4	35,2	38,7	17,6	1,2

A teljes tesztre vonatkozó eloszlásgörbe adatai csak az összteljesítményről mutatnak képet, az egyes készségekben elért eredményekről a résztesztek eredményei alapján kirajzolt diagramokból szerezhetünk információt. Az egyes készségek alapján kirajzolt gyakorisági eloszlások jól szemléltetik a mérés időpontjában aktuális fejlettségi szintek közötti különbségeket (5.23. ábra). A diagramok különböző alakjai alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az egyes készségek eltérő ütemben fejlődnek. Ha a mérést több időpontban megismétel-nénk, akkor a fejlődés változásairól, üteméről, gyorsaságáról is képet kaphatnánk. Az eloszlá-si görbék azt mutatják, hogy ebben a korosztályban a diákok többsége egyetlen készség esetén sem éri el az optimális fejlettségi szintet.

A *technikai* részteszten a tanulók 24,8%-a teljesített 50% alatt, vagyis a többség eseté-ben a technikai készség fejlettebb szinten áll, mint a másik két mért készség. Ez részben arra vezethető vissza, hogy a technikai készség a másik két készség alkalmazásához is szükséges, vagyis a fejlettségekben mutatkozó eltérések a készségek hierarchikus felépítésére utalnak.

A *kommunikációs* részteszten nyújtott teljesítmény alapján kirajzolt eloszlásgörbe alakja hasonlít leginkább a normális eloszláshoz, a részteszten a tanulók 57,8%-a teljesített 50% alatt. Ezen a területen kevés a szélsőségesen, nagyon jól vagy nagyon gyengén teljesítő tanu-ló, a tanulók 91,2%-a 20-79% közötti eredményt ért el.

Az *alkalmazói* készségek gyakorisági diagramja balra csúcsosodó, jobbra laposodó alakja azt tükrözi, hogy az érettségi szintjéhez hasonló nehézségű feladatok túl nehezek voltak az adott korosztály részére. Ezen a részteszten a tanulók 75,8%-a ért el 50% alatti eredményt, vagyis ennél a korosztálynál az alkalmazói készség még nem fejlődött az optimális szintre.



5.23. ábra. Az egyes készségek gyakorisági diagramjai

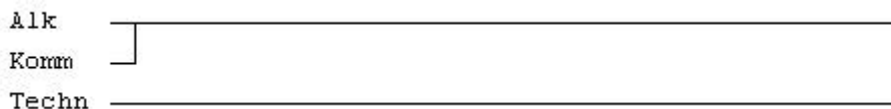
Az a hipotézis, mely szerint a teljes teszt mindhárom részteszttel erős összefüggésben áll, igaznak bizonyult, a legszorosabb összefüggés az alkalmazói részteszttel azonosítható (5.24. táblázat). Ez annak tulajdonítható, hogy a teszt készítése során az alkalmazói készsé-gekre épülő informatika tantervet és követelményrendszert is figyelembe vettük. A résztesztek közül a technikai részteszt áll a leglazább kapcsolatban a teljes teszttel, amely arra utal, hogy nem ez a készség határozza meg a legerősebben a teszten elért teljesítményt. A résztesztek közül az alkalmazói és a kommunikációs résztesztek állnak a legszorosabb kapcsolatban, amely a készségek egymást támogató fejlődésére utal. A technikai részteszt és a másik két részteszt között ettől gyengébb kapcsolat van. Nem igazolódtott az a feltételezésünk, mely szerint az informatika területéhez kapcsolódó készségek egymással párhuzamosan fejlődnek, az egyes készségek fejlettsége között nem lehet nagy eltérés.

5.24. táblázat. A teljes teszt és a résztesztek közötti korrelációk

	Technikai részteszt	Alkalmazói részteszt	Kommunikációs részteszt
Teljes teszt	0,69	0,92	0,75
Technikai részteszt		0,47	0,43
Alkalmazói részteszt			0,53

Megjegyzés: A korrelációk $p < 0,01$ szinten szignifikánsak

A részteszteken nyújtott teljesítmények alapján a klaszteranalízis legközelebbi szomszéd módszerével kirajzolt dendrogram (5.24. ábra) az alkalmazói és a kommunikációs résztesztek között szoros összefüggést jelez, a technikai részteszt azonban ezektől elkülönülten jelenik meg a fastruktúrában. Az ábra szerint a kommunikációs és alkalmazói feladatok egymáshoz hasonló készségeket mérnek, a különböző állományműveletek végzése azonban ezektől eltérő készségek aktiválását igényli.



5.24. ábra. Az egyes készségekben elért teljesítmények alapján kirajzolt dendrogram

A tanulókat az egyes készségek területén szerzett teljesítményeik alapján alacsony, közepes vagy magas szinten teljesítők csoportjaiba soroltuk. A magas készségsszinttel rendelkezők közé azok tartoznak, akik az adott területen az átlagos teljesítményhez képest legalább egy szórásnyi értékkel jobban teljesítettek, az adott készség az ő esetükben fejlettnak mondható. Az alacsony készségsszinttel rendelkezők közé soroltuk azokat, akik az átlaghoz képest legalább egy szórásnyi értékkel gyengébb eredményt értek el, az ő esetükben mindenképpen szükséges az adott készség fejlesztése. A közepes készségsszinttel rendelkezők közé az kerültek, akiknek a teljesítménye az átlag körüli kétszeres szórásstartományba esik: a technikai készség esetében a $[65,6 \pm 26,6]$, az alkalmazói készség esetében a $[35,9 \pm 20,0]$, a kommunikációs készség esetében a $[45,6 \pm 17,4]$ tartományban teljesítők.

Az egyes készségsszintekhez tartozó gyakorisági értékek kis mértékben térnek el egymástól. Az alacsony, további fejlődést igénylő készségsszinten teljesítők közé a tanulók 15,9-19,3%-a, az átlagos szinten teljesítők közé 62,2-67,5%-uk, a magas szinten teljesítők, azaz a fejlett készségekkel rendelkezők közé 16,7-18,6%-uk került.

A készségsszintek keresztábrái alapján az egyes készségekre jellemző szintek egy másik készség szintjeivel való összefüggés alapján is minősíthetők. A technikai és alkalmazói, a technikai és kommunikációs, valamint az alkalmazói és kommunikációs készségek szintjeinek keresztábrái alapján sor kerülhet az egyes készségek fejlettsége közötti összefüggések feltárására, amelyek az oktatás tervezése, szervezése szempontjából fontos információt hordozhatnak, ezért ezeket az informatikai készségeket igénylő képzések tervezése és megvalósítása során érdemes figyelembe venni.

5.2.1. A TECHNIKAI ÉS AZ ALKALMAZÓI KÉSzsÉGEK KAPCSOLATA

A technikai és az alkalmazói készségek kapcsolatrendszer (5.25. táblázat) alapján kimutatható, hogy a tanulók többsége mindkét készség esetében közepes, 9,2%-uk mindkét készség esetében magas, 6,2%-uk azonban mindkét készség esetében alacsony szinten teljesített. A tanulók többsége alacsony technikai készségek birtokában legfeljebb közepes szinten képes az alkalmazói feladatok megoldására, azaz a gyenge technikai eredmények nem teszik lehetővé, hogy más területen nagyon jó teljesítményt nyújtsanak. Azok, akik kimagasló teljesítményt értek el a technikai feladatokban, közepes vagy magas szinten teljesítettek az alkal-

mazói feladatok megoldásakor, és csak kevesen voltak olyanok, akik a másik készség esetében gyengén teljesítettek volna.

5.25. táblázat. A technikai és az alkalmazói készségek szintjeinek keresztábrája

		Alkalmazói készség (%)			
		Alacsony	Közepes	Magas	Összes
Technikai készség (%)	Alacsony	6,2	12,9	0,2	19,3
	Közepes	9,0	44,0	9,3	62,2
	Magas	0,9	8,4	9,2	18,5
	Összes	16,1	65,3	18,6	100,0

5.2.2. A TECHNIKAI ÉS A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK KAPCSOLATA

A technikai és kommunikációs készségek keresztábrája (5.26. táblázat) alapján az előzőekhez hasonló következtetések vonhatók le. A technikai készséghez képest a kommunikációs készség esetében többen vannak a közepes, és kevesebben szerepelnek a magas, illetve alacsony teljesítménnyel rendelkezők között. Az 5.25. keresztábrában szereplő adatokhoz hasonlóan a tanulók 44,0%-a mindkét készség esetén közepes eredményt ért el, de kevesebben értek el mindkét területen kimagasló vagy nagyon gyenge teljesítményt. A gyenge technikai teljesítményű diákok többsége a másik készségterületen közepes szinten teljesített, azaz a gyenge technikai eredmények nem gátolják, hogy a tanulók a kommunikációs készségeket aktiváló feladatokban átlagos szinten feleljenek meg. A kommunikációs tevékenységek során keletkező tartalmak tárolása, cseréje a technikai készségek hiánya miatt például problémát okozhat számukra. Az alacsony technikai teljesítményt nyújtó tanulók között olyanok is vannak, akik a kommunikációs készség esetében kimagasló eredményt értek el, az ő képzésük során a technikai készségek fejlesztésére kellene nagyobb hangsúlyt fektetni.

5.26. táblázat. A technikai és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztábrája

		Kommunikációs készség (%)			
		Alacsony	Közepes	Magas	Összes
Technikai készség (%)	Alacsony	5,6	13,0	0,5	19,3
	Közepes	9,5	44,0	8,4	62,2
	Magas	0,8	9,9	7,8	18,5
	Összes	15,9	67,5	16,7	100,0

5.2.3. AZ ALKALMAZÓI ÉS A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK KAPCSOLATA

Az alkalmazói és kommunikációs készségek kapcsolatrendszerét kirajzoló táblázat (5.27. táblázat) adatai szerint a technikai készségekhez képest mindkét készség esetében többen vannak a közepes szinten teljesítők, és többen vannak azok is, akik mindkét területen egyaránt közepes szinten teljesítenek.

5.27. táblázat. Az alkalmazói és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztábrája

		Kommunikációs készség (%)			
		Alacsony	Közepes	Magas	Összes
Alkal- mazói készség (%)	Alacsony	6,5	9,1	0,5	16,1
	Közepes	8,9	49,0	7,8	65,3
	Magas	0,5	9,8	8,3	18,6
	Összes	15,9	67,5	16,7	100,0

5.2.4. A KÉSZSÉGEK KAPCSOLATAI ALAPJÁN LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK

A táblázatok értékei (5.25., 5.26., 5.27. táblázat) alapján az egyes készségek fejlettségi szintjei, valamint a különböző készségek közötti kapcsolatok jellemezhetők. Mindhárom készség esetében több mint háromötöd arányban szerepelnek azok, akik az átlag körüli kétszeres szórásstartományban teljesítenek, és kevesebb mint egyötöd arányban szerepelnek azok, akik az átlaghoz képest legalább egy szórásnyival jobban, vagy egy szórásnyival gyengébben teljesítenek, tehát a tehetségesek vagy a lemaradók közé tartoznak.

Azok, akik alacsony szinten teljesítenek az egyik készségterületen, nagyobb valószínűséggel teljesítenek közepes szinten a másik készségterületen. Kicsi annak valószínűsége, hogy a tanulók az egyik területen alacsony, a másik területen kimagasló eredményt érnek el.

A készségek együttes fejlesztésének, a tanítás közben alkalmazott komplex jellegű feladatoknak köszönhetően a közepes szinten teljesítők nagy többsége a másik területen is közepes szinten teljesít. Az átlagos szintet elérők közel egyforma valószínűséggel teljesíthetnek alacsonyabb vagy magasabb szinten. Azon tanulók részére, akiknél az egyik készség átlagos és a másik készség alacsony szintet jelez, olyan fejlesztőprogramot kell nyújtani, amely biztosíthatja a fejletlen készség fejlődését, míg azon tanulók részére, akiknél az egyik készség átlagos és a másik készség magas szintet jelez, olyan fejlesztés lehetséges, amely a magas szinten álló készség fejlettsége támogatja az átlagos szintű készség további fejlődését.

A magas szinten teljesítők többsége a másik készségterületen közepes vagy nagyon jó eredményt ér el, ugyanakkor a magas szintű készség birtokában elenyésző azoknak a száma, akik gyenge eredményeket érnek el egy másik készséget feltáró feladat megoldásában. A szélsőséges teljesítményt okozhatja a túlságosan egyoldalú érdeklődés vagy egyirányú fejlesztés, illetve előidézheti a másik készség fejlődését gátló egyéb tényező. Az a jelenség, hogy valaki az egyik készség esetében magas, a másik készség esetében alacsony teljesítményt ér el, nem zárható ki, de nagyon ritka jelenség, a mintában szereplő tanulók legfeljebb 1%-a teljesít ennyire szélsőségesen. A különböző készségek esetén jelentős mértékben eltérő teljesítményt nyújtó tanulók jellemzése, a felzárkóztatásuk érdekében szükséges fejlesztések kidolgozása további kutatásokat igényelne.

5.3. A FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA

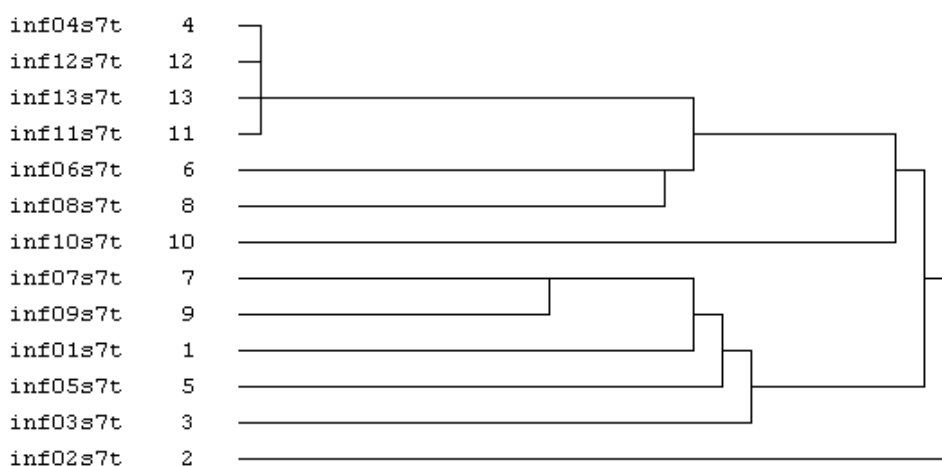
Az egyes feladatok közötti tartalmi és egyéb összefüggések feltárásához kiszámítottuk az egyes feladatokban szerzett teljesítmények és a teljes teszten elért teljesítmény közötti korrelációkat (5.28. táblázat). A feladatok az összpontszámmal két kivételtől eltekintve 0,46 feletti korrelációs értékeket mutatnak, a legszorosabb összefüggés az összpontszám és az adatbázis-kezelés (6.) feladat között mutatható ki ($r_{\text{össz-i06}}=0,81$; $p<0,01$). Alacsonyabb a korrelációs együttható az összpontszám és a kreatív képességeket is próbára tevő prezentációs (4.) feladat között ($r_{\text{össz-i04}}=0,36$; $p<0,01$), valamint az összpontszám és az internet hitelességét vizsgáló (13.) feladat között ($r_{\text{össz-i13}}=0,33$; $p<0,01$).

5.28. táblázat. A feladatok egymás közötti és átlaghoz viszonyított korrelációi

	Feladatok sorszama												
	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	Átlag
1.	0,32	0,42	0,17	0,25	0,31	0,29	0,14	0,24	0,33	0,23	0,22	0,12	0,48
2.		0,34	0,18	0,15	0,31	0,23	0,11	0,24	0,20	0,27	0,28	0,15	0,50
3.			0,18	0,34	0,38	0,27	0,23	0,26	0,35	0,27	0,31	0,13	0,60
4.				0,19	0,30	0,16	0,07	0,11	0,15	0,32	0,23	0,12	0,36
5.					0,40	0,23	0,22	0,26	0,26	0,26	0,27	0,13	0,67
6.						0,37	0,29	0,33	0,38	0,56	0,48	0,20	0,81
7.							0,28	0,39	0,40	0,27	0,31	0,17	0,53
8.								0,30	0,31	0,23	0,26	0,16	0,46
9.									0,37	0,24	0,28	0,18	0,52
10.										0,29	0,35	0,28	0,59
11.											0,53	0,19	0,60
12.												0,27	0,60
13.													0,33

Megjegyzés: A korrelációs együtthatók értékei $p < 0,01$ szinten szignifikánsak.

A klaszteranalízissel kirajzolt dendrogramban (5.25. ábra) két, egymástól különálló csoport különíthető el. Az egyik csoportba kerültek azok a nehéznek bizonyuló feladatok, amelyeknek megoldása közben alacsony, 5,8-12,6%-os átlagteljesítményt értek el a tanulók. Ezekkel egy csoportban szerepelnek azok a közepesen nehéz feladatok, amelyeket 34,2-44,0%-os eredménnyel oldottak meg a tanulók. A másik csoportot alkotják azok a feladatok, amelyeket 57,7-74,2%-os, azaz jó átlageredménnyel sikerült megoldani a tanulóknak. Az ábrában elkülönülten jelenik meg az a feladat, amely az iskolai kontextustól eltérő módon jelent meg. Nem igazolódott az a hipotézis, mely szerint az alkalmazott feladatok egymásra épülő, összefüggő struktúrát jeleznek, mert a klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramban egymástól elkülönülő részstruktúrák is megjelennének.



5.25. ábra. A feladatok által kirajzolt dendrogram

5.3.1. A FELADATOK NEHÉZSÉGI PARAMÉTERE

A 12. évfolyamosok az elektronikus kommunikációt mérő feladatban az átlagnak megfelelő szinten teljesítettek ($t=0,45$; $p=0,65$). Hat feladat esetében az átlagtól szignifikánsan jobban, hat feladat esetében az átlagtól szignifikánsan gyengébben teljesítettek (5.26. ábra). Azokban a feladatokban mérhetőek jobb eredmények, amelyeket a tanulók az iskolán kívül, a

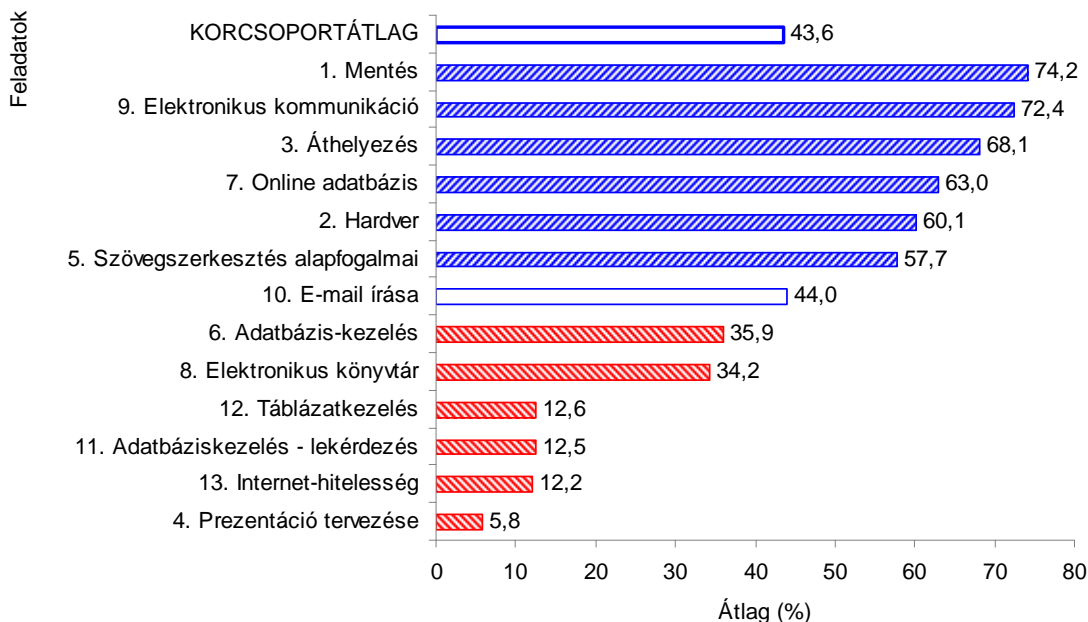
mindennapok során is gyakrabban alkalmazhatnak, és amelyek sikeres elvégzése a többi tevékenység alapfeltételeként szolgálhat, így

- az állományok mentésekor szükséges adatok megadásában 30,6%-kal ($t=46,8$; $p=0,000$),
- az internet használatát feltérképező kérdésekben 28,8%-kal ($t=59,0$; $p=0,000$),
- az állományok feldolgozásakor 24,5%-kal ($t=37,6$; $p=0,000$),
- az online adatbázis használatakor 19,3%-kal ($t=32,9$; $p=0,000$),
- a hardvereszközök jellemzőinek felismerésében 16,5%-kal ($t=22,1$; $p=0,000$),
- a szövegszerkesztéskor alkalmazható formázások hatóköreinek felismerésében 14,1%-kal ($t=28,9$; $p=0,000$) teljesítettek jobban a teljes tesztre vonatkozó átlagnál.

A diákok kevésbé tudták alkalmazni az informatikai szabályokat, nem ismerik elég jól a szakkifejezéseket, nem alkalmazzák magabiztosan a formális műveleteket, kevésbé képesek a deduktív következtetésekre, egyes műveletek végzése nem vált még rutinszerűvé, ezért a teljes teszt átlagához képest gyengébben teljesítettek az alábbi feladatok megoldásában:

- adatbázissal kapcsolatos szakkifejezések felismerése (7,8%; $t=16,1$; $p=0,000$)
- elektronikus könyvtárban végrehajtandó algoritmus (9,5%; $t=17,7$; $p=0,000$),
- képletek, függvények alkalmazása a táblázatkezelőben (31,3%; $t=82,0$; $p=0,000$),
- adatbázis-kezelő programban végrehajtható lekérdezés (31,3%; $t=61,9$; $p=0,000$),
- az internet hitelességét feltérképező feladat (31,6%; $t=31,2$; $p=0,000$),
- a prezentáció tervezése (38,0%; $t=87,9$; $p=0,000$).

A legnagyobb nehézséget a prezentáció diáinak tervezése és a prezentációkészítés közben alkalmazott formázások megnevezése okozta, ebben a feladatban a tanulók 5,8%-os eredményt értek el. Ennek oka valószínűleg az, hogy a munka világára felkészítés, a dokumentumok tervezése sem a tanórákon, sem az iskolán kívüli mindennapos számítógéphasználatban nem jelenik meg elég hangsúlyosan.



5.26. ábra. A feladatok nehézségi sora

Kék, átlós felfelé mintázat jelöli azokat a feladatokat, amelyekben szignifikánsan jobb, piros, átlós lefelé mintázat jelöli azokat a feladatokat, amelyekben szignifikánsan gyengébb eredményeket értek el a tanulók.

5.3.2. A TECHNIKAI KÉSZSÉGEK MÉRÉSÉRE ALKALMAZOTT FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

A technikai készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti korrelációs együtthatók közepes mértékűek. Az alkalmazói szoftverek használata közben szükséges mentési művelet és az operációs rendszerekben vagy segédprogramokban végezhető állományműveletek megbízhatósága között szorosabb összefüggés mérhető ($r_{i01-i03}=0,42$; $p<0,01$), mint a mentés és a hardveres ismeretek ($r_{i01-i02}=0,32$; $p<0,01$), vagy a mozgatás és a hardveres ismeretek ($r_{i02-i03}=0,34$; $p<0,01$) között. Az állományokkal végezhető műveletek közötti szorosabb kapcsolatot, valamint a szoftver- és hardverismeretek elkülönülését tükrözi a feladatokban elért teljesítmények által kirajzolt dendrogram (5.27. ábra) képe is.



5.27. ábra. A technikai készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram

5.3.3. AZ ALKALMAZÓI KÉSZSÉGEK MÉRÉSÉRE ALKALMAZOTT FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

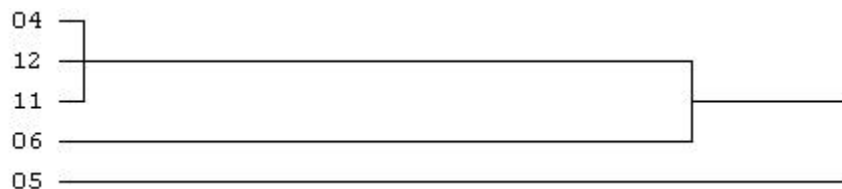
Az alkalmazói feladatok közötti korrelációk mértéke azon feladatok között a legmagasabb, amelyek ugyanannak a programnak többféle használatát mérték (5.29. táblázat). Az öt alkalmazói feladat közül két feladat az adatbázis-kezelés használatát mérte, az egyikben egy adatbázis-kezelés használatával kapcsolatos szöveg értelmezése és kiegészítése, a másikban egy lekérdezés alkotása volt a feladat. Szoros korreláció mérhető a két adatbázis-kezelési feladat, valamint a táblázatkezelő és az adatbázis-kezelő feladatokban elért eredmények között is, vagyis a lekérdezések készítése és a táblázatkezelőben alkotott összetett függvények értelmezése hasonló nehézségű a diákok részére.

5.29. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok közötti korrelációk

Feladat	5. Szövegszerkesztés	6. Adatbázis-kezelés	11. Adatbázis-kezelés (lekérdezés)	12. Táblázatkezelés
4. Prezentáció tervezése	0,19	0,30	0,32	0,23
5. Szövegszerkesztés		0,40	0,27	0,27
6. Adatbázis-kezelés			0,57	0,48
11. Adatbázis-kezelés (lekérdezés)				0,53

Megjegyzés: A korrelációs együtthatók értékei $p<0,01$ szinten szignifikánsak.

A feladatok által kirajzolt dendrogramban (5.28. ábra) a nehezebb feladatok külön csoportot alkotnak, a prezentáció tervezése, a táblázatkezelő programban alkalmazható összetett függvények és az adatbázis-kezelő program segítségével létrehozható lekérdezés között szoros a kapcsolat. Ezeket a feladatokat a kreatív, divergens gondolkodás nehézsége kapcsolhatja szoroson egymáshoz, mert a tanulók ritkán találkozhatnak olyan feladattal a tanórákon, amelynek során önállóan kell megtervezniük egy probléma megoldását. A szövegszerkesztéssel kapcsolatos feladatot és az adatbázis-kezelő program használatának leírását tartalmazó feladatot az egyértelmű utasításoknak, az ismerős környezetnek köszönhetően könnyebben oldották meg a tanulók.



5.28. ábra. Az alkalmazói készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram

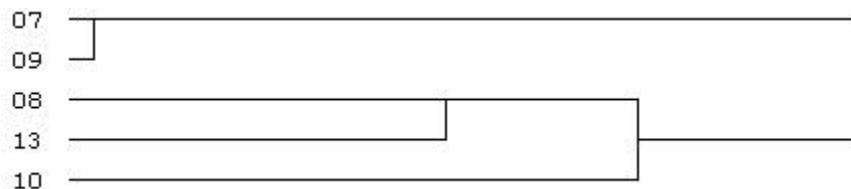
5.3.4. A KOMMUNIKÁCIÓS KÉSZSÉGEK MÉRÉSÉRE ALKALMAZOTT FELADATOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

A kommunikációs készségek mérésére alkalmazott feladatok közötti korrelációs együtthatók alacsony vagy közepes összefüggéseket jeleznek (5.30. táblázat), a legszorosabb összefüggések az online adatbázis használata és az elektronikus levél küldése, valamint az online adatbázis és az internet alkalmazása között mérhetők. A feladatok alapján kirajzolt dendrogram (5.29. ábra) két, egymástól elkülönülő ágat tartalmaz, az ábra az online adatbázis és az internet használatával kapcsolatos állítások eldöntését igénylő feladatok között jelzi a legszorosabb összefüggést, de nehézségük miatt szorosabban kapcsolódnak egymáshoz az elektronikus könyvtárban való keresést és az internet hitelességének megítélését feltérképező feladatok is.

5.30. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatok közötti korrelációk

Feladat	8. Elektronikus könyvtár	9. Internet használata	10. E-mail küldése	13. Internet hitelessége
7. Online adatbázis	0,28	0,39	0,40	0,17
8. Elektronikus könyvtár		0,30	0,31	0,16
9. Internet használata			0,37	0,18
10. E-mail küldése				0,28

Megjegyzés: A korrelációk $p < 0,01$ szinten szignifikánsak



5.29. ábra. A kommunikációs készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram

5.4. A TELJESÍTMÉNYT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

5.4.1. AZ ISKOLAI EREDMÉNYEK ÉS EGYÉB VÁLTOZÓK HATÁSA

A vizsgált háttérváltozók és az informatika teljesítmény közepes, illetve gyenge összefüggést mutatnak (5.31. táblázat). Adataink szerint a tanulók mért informatika tudását a szorgalom és a továbbtanulási szándék, az egyéni ambíció gyengén befolyásolja. Más kutatásokkal összhangban (lásd például: Csapó, 2002a; 2002b; 2002c) az iskolai sikerességet, tudást minősítő tantárgyi jegyek és az informatika teszt teljesítménye gyenge kapcsolatot jeleznek. A 12. évfolyamon is közel azonos erősségű az összefüggés az úgynevezett reál és humán tárgyakkal (5.31. táblázat). A mért informatika tudás legszorosabban a kémia és a matematika jeggyel korrelál. Más vizsgálatok eredményeivel összecseng, hogy az idegen nyelv iskolai teljesítményével is közepes erősségű az összefüggés (lásd például: Csapó, 2002a; 2002b; 2002c). Adataink megerősítik azt a korábbi tapasztalatot, miszerint középiskolában az iskolai

eredményességet jellemző osztályzatok és a külső értékelők által mért tudás kapcsolata gyengébb, mint az általános iskolában.

5.31. táblázat. Az informatika teljesítmény és tantárgyi osztályzatok, valamint egyéb változók korrelációs együtthatói

Tantárgyak	Korrelációs együttható	Változók	Korrelációs együttható
Matematika	0,29	Magatartás jegy	0,19
Fizika	0,26	Szorgalom jegy	0,24
Kémia	0,38	Iskolaválasztási szándék	0,26
Biológia	0,16	Eredményeivel elégedett	0,12
Földrajz	0,21	Szeret iskolába járni	0,07
Magyar nyelvtan	0,20		
Magyar irodalom	0,17		
Történelem	0,26		
Idegen nyelv	0,27		
Tanulmányi átlag	0,30		

Megjegyzés: A korrelációk $p < 0,01$ szinten szignifikánsak

5.4.2. A NEMEK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

Vizsgálatunk a 8. évfolyamon azt mutatta, hogy a lányok, elsősorban a jobb szövegértő képességük miatt jobban teljesítettek az informatika teszten, a 12. évfolyamon fordított a helyzet, a fiúk értek el jobb eredményt (5.32. táblázat). A teljes teszten a két nem közötti 3,6%-os teljesítménykülönbség szignifikáns ($F=0,01$; $p=0,92$; $t=3,9$; $p < 0,001$).

A résztesztek közül egyedül a technikai részteszten mérhető szignifikáns különbség a nemek között. A varianciák lényegesen különböztek egymástól, ezért a különbség vizsgálatához a Welch-próbát alkalmaztuk ($F=54,5$; $p < 0,001$; $t=16,1$; $p < 0,001$).

5.32. táblázat. A teszten és a részteszteken elért teljesítmények nemenként

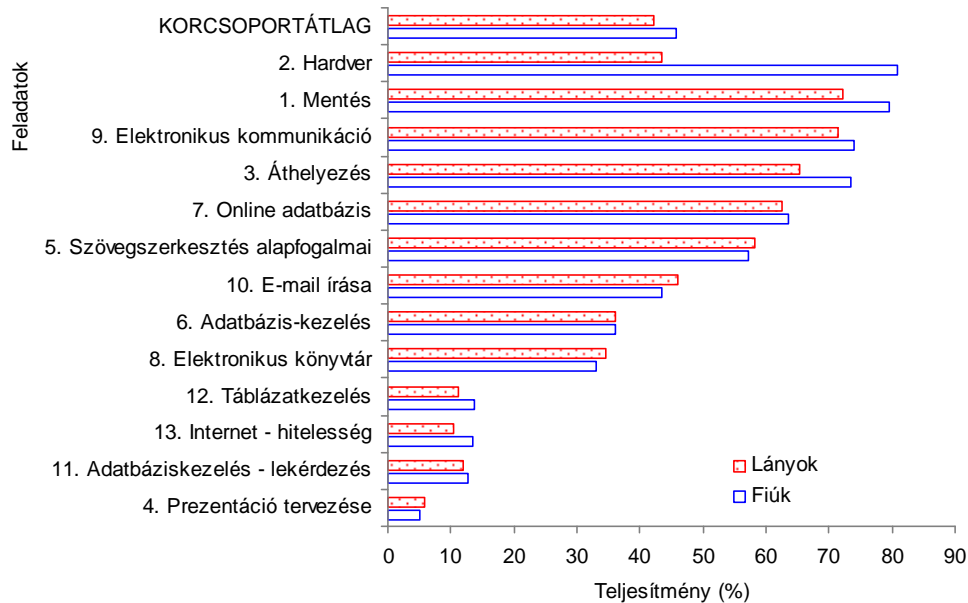
Teszt, részteszt	Fiúk		Lányok		Különbség (%)
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
Technikai részteszt	77,9	20,9	56,8	26,4	21,1
Alkalmazói részteszt	35,8	20,2	35,9	19,6	n.s.
Kommunikációs részteszt	45,9	17,8	45,4	16,5	n.s.
Teljes teszt	45,9	16,2	42,3	16,5	3,6

Megjegyzés: A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak

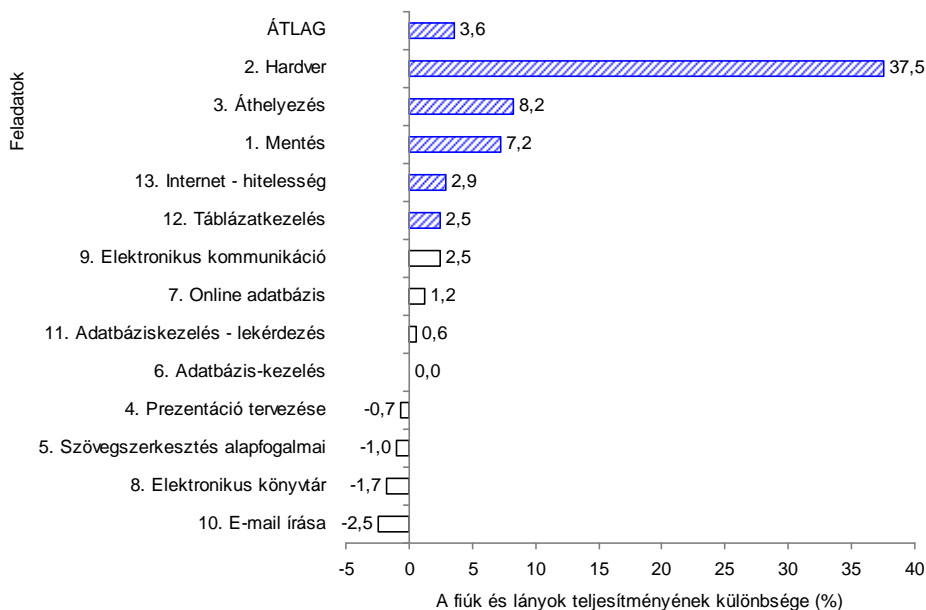
A feladatonként végzett elemzés összetettebb képet mutat (5.30., 5.31. ábra). A fiúk a tizenhárom feladatból ötben (1., 2., 3., 12., 13.) voltak jobbak a lányoknál, a többi nyolc esetben nincs szignifikáns eltérés a két nem mért tudásában. A fiúk a technikai készséget mérő feladatokban lényegesen jobbak a lányoknál, amely részben valószínűleg a fiúkra jellemzőbb műszaki érdeklődésnek tudható be. A mentési algoritmust tartalmazó feladatban ($F=6,4$; $p=0,011$; $t=4,42$; $p < 0,001$); a hardveres feladatban ($F=207,1$; $p < 0,0001$; $t=22,9$; $p < 0,001$); és az állománykezeléssel kapcsolatos műveletben ($F=14,1$; $p < 0,001$; $t=4,5$; $p < 0,001$) elért eredmények különbözőségeinek vizsgálatára a varianciák jelentős különbsége miatt a Welch-próbát alkalmaztuk.

A táblázatkezelésben ($F=5,5$; $p=0,19$; $t=2,46$; $p=0,014$) fejlettebb problémamegoldó képességük, az internet hitelességének megítélésében ($F=11,6$; $p=0,001$; $t=2,87$; $p=0,004$) a témával kapcsolatos ismereteik miatt kerülhettek előnybe a fiúk.

Az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatban (6. feladat) a két nem teljesítménye megegyezik. Ennek valószínűleg az az oka, hogy ezzel a témával a tanórán kívül sem a fiúk, sem a lányok nem foglalkoznak önállóan.



5.30. ábra. A feladatok nehézségi sora nemenkénti bontásban, a fiúk teljesítménye szerint rendezve

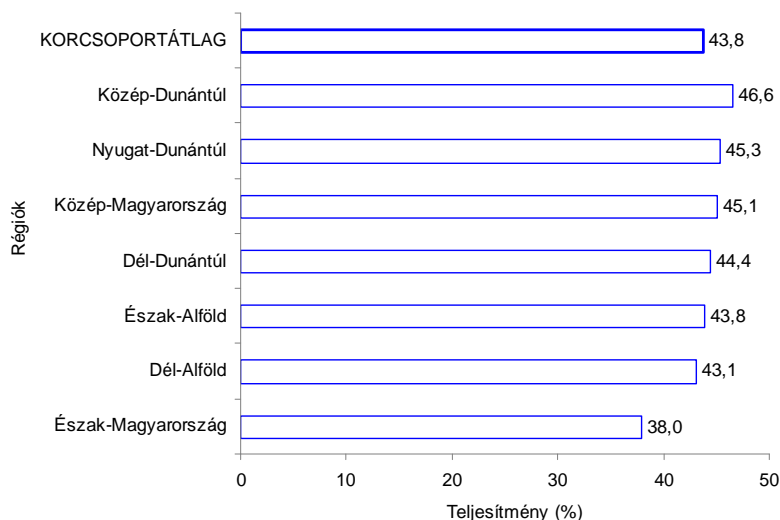


5.31. ábra. A két nem teljesítményei közötti különbségek (átlós mintázat jelöli azokat a feladatokat, amelyekben a nemek közötti eltérés szignifikáns)

5.4.3. A RÉGIÓK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

Régóta ismert, és az eddigi vizsgálatok is azt igazolták, hogy Magyarországon a tanulói teljesítményekben egyes tudásterületeken, főleg a képesség jellegű tudásban jellegzetes területi különbségek vannak. A vizsgálatok azonban azt is mutatták, hogy a tantárgyi tudásban és attitűdökben csak néhány tantárgy és régió esetében mutatnak jelentős különbséget (Csapó, 2002a, 2002c; Józsa, 2004; Molnár és B. Németh, 2006). Mint korábban bemutattuk, az informatika esetében a nyolcadikosok tudása területi jellegzetességekkel bír. A 12. évfolyamon

adataink szerint hat régió között nincs jelentős különbség (5.32. ábra), a régiók közül egyedül Észak-Magyarország különül el szignifikánsan gyengébb teljesítménnyel (5.33. táblázat).



5.32. ábra. A tanulók teljesítménye az egyes régiókban

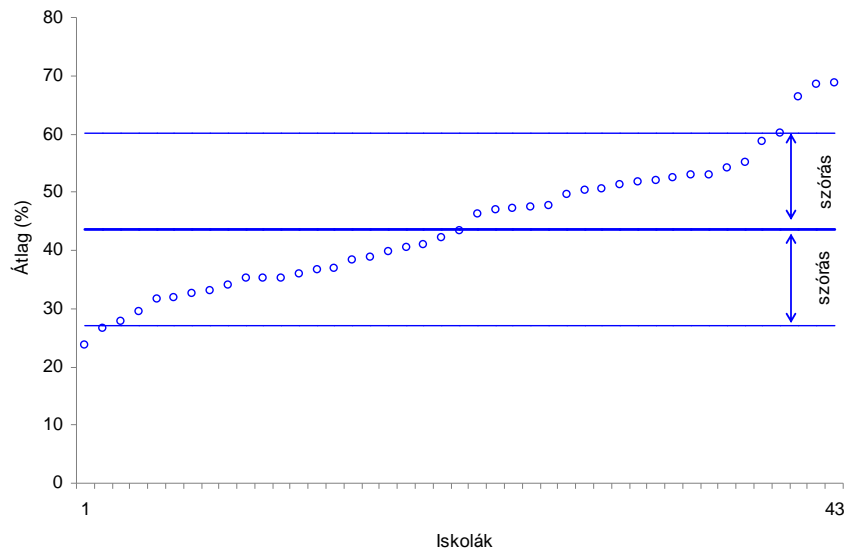
5.33. táblázat. A régiók átlagainak összehasonlítása

Régiók	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)	Szignifikáns különbségeket mutató csoportok ($p < 0,05$)	
			1. csoport	2. csoport
Észak-Magyarország	182	10,5	38,0	
Dél-Alföld	368	21,2		43,1
Észak-Alföld	325	18,7		43,8
Dél-Dunántúl	172	9,9		44,4
Közép-Magyarország	373	21,5		45,1
Nyugat-Dunántúl	170	9,8		45,3
Közép-Dunántúl	145	8,4		46,6

5.4.4. AZ ISKOLÁK, OSZTÁLYOK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A kognitív tudásterületeken a tanulócsoportok közötti különbségek nagyobbak, mint a tanulók közötti különbségek (Artelt, Baumert, Julius-McElvany és Peschar, 2003; Vári, 1999; Csapó, 2004b; Józsa, 2004; Molnár és B. Németh, 2006). Fokozatváltáskor a tanulói teljesítményben, a kognitív képességekben homogénebb osztályok szerveződnek, az osztályok (iskolák) differenciái pedig még nagyobbak lesznek (Csapó, 2003b).

Az informatika mérésben részt vett 43 középiskola közül a legjobb eredményt elérő intézmény átlagteljesítménye 68,8%, míg a leggyengébbé 23,8% (5.33. ábra). Két iskola a két szórás szélességű sáv alatt, négy intézmény a két szórás szélességű sáv fölött helyezkedik el. A legjobb és a leggyengébb iskola között több mint két és fél szórásnyi különbség van.

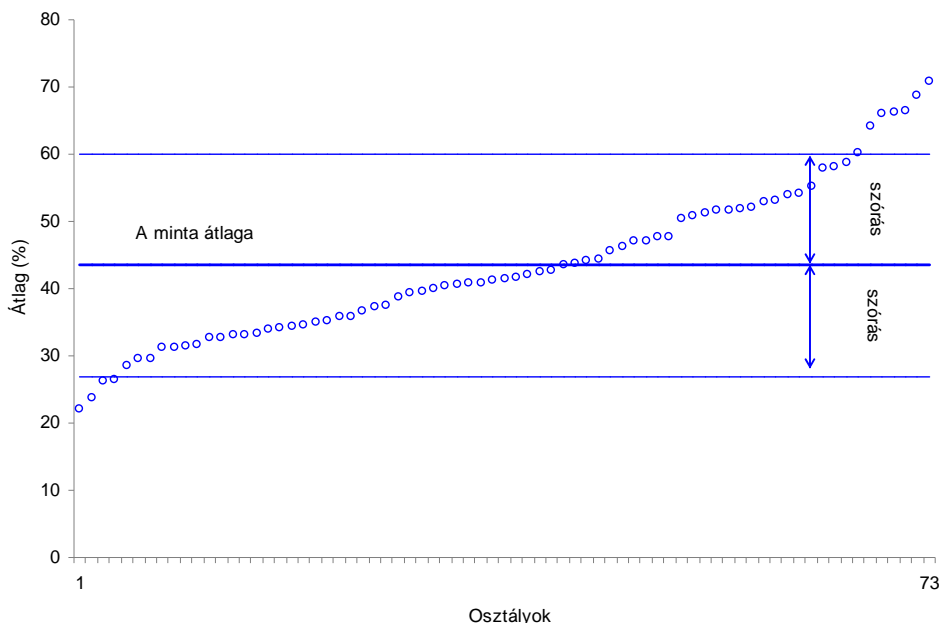


5.33. ábra. Az iskolák teljesítményrangsora

A vizsgálat 73 osztálya közül a legjobb (70,9%) 3,2-szer jobb eredményt ért el, mint a leggyengébb (22,1%), ami majdnem három szórásnyi távolság (5.34. ábra). Négy osztály a két szórás szélességű sáv alatt, hét pedig a két szórás szélességű sáv fölött helyezkedik el. A mintában nem szerepeltek szakképző iskolák, az eredmények az érettségit nyújtó középfokú intézmények jelentős eltéréseit jelzik.

A középiskola 12. évfolyamán az iskolák között pedig több mint 25-ször ($F_{iskola}=25,6$; $p=0,001$), az osztályok között több mint 20-szor ($F_{osztály}=20,6$; $p=0,000$), nagyobb különbségek vannak, mint iskolán, illetve osztályon belül. Az osztályok között azonosítható kisebb különbséget a belső variancia csökkenése mellett a külső variancia nagyobb mértékű csökkenése okozza (iskola: külső variancia=4367; belső variancia=170, osztály: külső variancia=3086; belső variancia=149).

Az iskolák között abban a résztesztben azonosítható a legnagyobb különbség, amelyet a legerősebben befolyásol az iskolai oktatás minősége. Az alkalmazói részteszten nagyobb az iskolák közötti különbség ($F_{alk}=23,2$; $p=0,000$), mint a technikai ($F_{techn}=13,3$; $p=0,000$), vagy a kommunikációs részteszten ($F_{komm}=15,1$; $p=0,000$) mért különbségek. Az alkalmazói részteszten mért iskolák közötti különbséget elsősorban az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatokban mért eltérések okozták ($F_{i06}=23,7$; $p=0,000$, illetve $F_{i11}=21,2$; $p=0,000$). Az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos szöveg alkotásakor a leggyengébb iskolai átlagteljesítmény 5,7%, míg a legjobb 91,3% volt, azaz a 20 itemből álló feladatban a leggyengébb intézményben átlagosan legfeljebb egy itemet oldottak meg helyesen, míg a legjobb intézményben átlagosan legfeljebb két itemet oldottak meg rosszul a tanulók. A lekérdezés alkotásához három intézményben hozzá sem kezdtek a tanulók, a legjobb iskolai teljesítmény 58,8% volt. A szélsőséges eredmények azt jelzik, hogy egyes szoftverek oktatásában sokkal nagyobbak az iskolák közötti különbségek, az iskolákban a kerettanterv tartalmán alapuló, de egymástól különböző tanmenetek alapján történik az oktatás, a tanárok különböző szoftverek oktatására helyezik a hangsúlyt.



5.34. ábra. Az osztályok teljesítményrangosora

5.4.5. A CSALÁDI HÁTTÉR ÉS A TELJESÍTMÉNY KAPCSOLATA

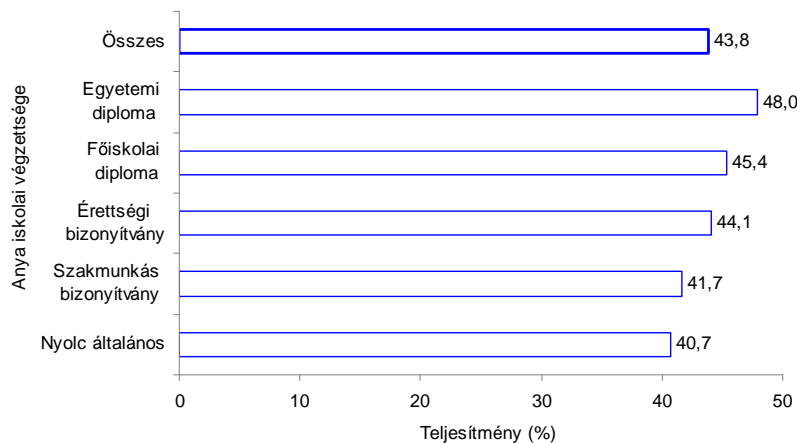
Vizsgálatunkban a családi hátteret az anya iskolázottságával jellemezzük, ennek függvényében elemezzük a célcsoportok informatikatudását. Az iskolai végzettséget hatfokú skálán mértük. A végzős középiskolások között mindössze három olyan tanulóval találtunk, akinek az anyja nem rendelkezik semmiféle iskolai végzettséggel, ezért őket kihagytuk az elemzésünkben. Az anya legmagasabb végzettsége alapján képzett részminták arányait és a végzős középiskolásoknak az informatika teszten elért teljesítményeit mutatja be az 5.34. táblázat.

5.34. táblázat. A tanulók informatikatudása az anya iskolázottsága alapján képzett részmintákban

Anyai iskolai végzettsége	A tanulók száma	A tanulók aránya (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
Nyolc általános	111	7,1	40,7	15,6
Szakmunkás bizonyítvány	387	24,6	41,7	15,5
Érettségi bizonyítvány	622	39,6	44,1	16,2
Főiskolai diploma	342	21,8	45,4	16,9
Egyetemi diploma	106	6,7	48,0	16,9
Összes	1568	99,8	43,8	16,3

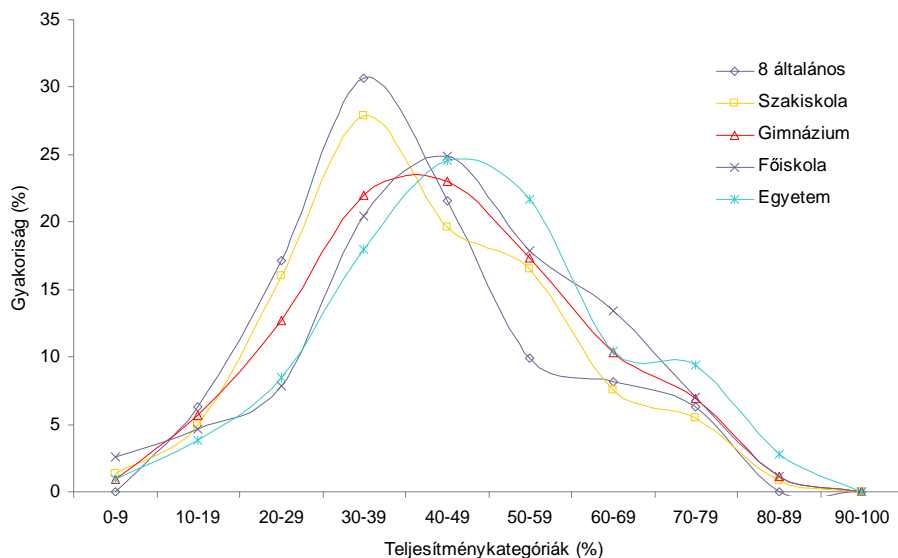
Az anya végzettsége szerint képzett csoportok között nem túl nagyok a különbségek (5.35. ábra), a skála két végpontja, az egyetemi diplomával rendelkező (48,0%) és a nyolc általánost végzett anyák gyermekeinek a teljesítménye (40,7%) között csupán 7,3% a differencia. A varianciaanalízissel végzett szignifikancia-vizsgálat szerint az anya végzettsége szerinti részminták teljesítményei szignifikánsan különböznek egymástól ($F_{\text{anyaisk}}=4,2$; $p=0,001$).

Az anya iskolai végzettségének a hatása öt feladat kivételével mindegyik feladatban igazolható. Az 5. feladatban ($F=0,8$; $p=0,58$) a szövegszerkesztő programok egységes iskolai oktatása és elterjedt hétköznapi használata, tehát a szociális háttértől független módon elért eredményesség következtében, az alkalmazói részteszten ($F=1,0$; $p=0,39$) és három alkalmazói feladatban [4. ($F=1,4$; $p=0,22$); 6. ($F=1,1$; $p=0,37$); 11. ($F=2,0$; $p=0,08$)], illetve az elektronikus könyvtárral kapcsolatos 8. feladatban ($F=1,7$; $p=0,13$) az egységes eredménytelenség miatt nem igazolható az anya iskolázottságának a hatása.



5.35. ábra. Az anya iskolázottsága szerint képzett részminták informatika teszten elért teljesítményei

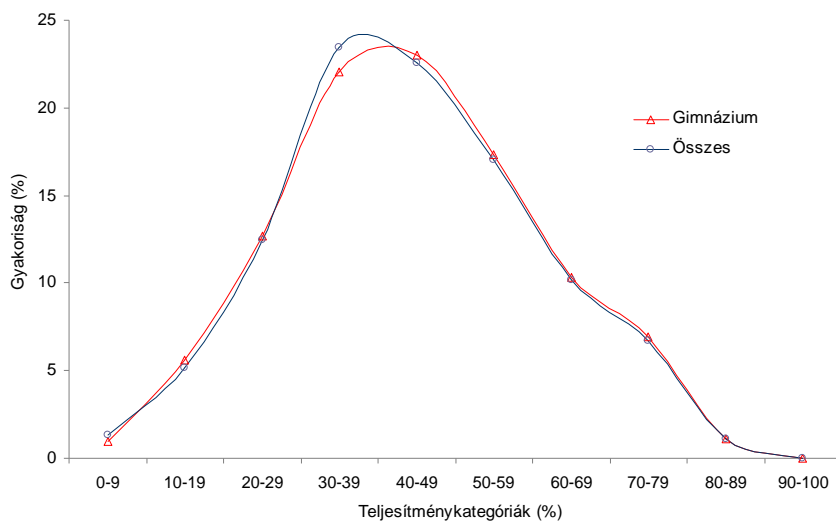
Az anya iskolai végzettsége alapján képzett részminták teljesítményeinek az eloszlásdiagramjából árnyalt kép rajzolódik ki (5.36. ábra), az ábra a nyolcadik évfolyamon kapott diagramhoz hasonló képet mutat. Az egyes részminták teljesítményei nem minden kategóriában különülnek el élesen egymástól, néhány esetben fedik egymást. Hasonlóak a nyolc általánost és a szakmunkásképzőt végzett anyák gyerekeinek a teljesítménygörbéi ($t=0,6$; $p=0,6$), illetve a diplomások gyerekeinek az eloszlásai ($t=1,4$; $p=0,2$). Az alacsonyabb végzettségű csoport görbéje kissé balra, a gyengébb teljesítmények felé esik. Azokban a részmintákban, amelyekben az anya nyolc általánost vagy szakmunkásképzőt végzett, a tanulók többsége 30-39%-os, míg a legalább középfokú végzettséggel rendelkező anyák gyermekeinek a többsége 40-49%-os teljesítményt ért el.



5.36. ábra. A tanulók teljesítményeloszlása az anya iskolai végzettsége szerinti részmintákban

50% feletti eredményt a nyolc általános iskolai végzettséggel rendelkező anyák gyermekeinek a 24%-a, a szakiskolát végzettségűeké a 30%-a, a gimnáziumi érettségivel rendelkezőkének 36%-a, a főiskolai diplomások gyermekeinek 39%-a, míg az egyetemet végzettségűeké 44%-a ért el. Az eloszlásgörbék alapján az is megfigyelhető, hogy az alacsonyabb végzettségű anyák gyermekei is teljesíthetnek nagyon jól, és a diplomás szülők gyermekei is teljesíthetnek nagyon gyengén, tehát a szülői végzettség nem determinálja a gyerek teljesítményét. A középfokú végzettséggel rendelkező anyák gyermekeinek és a teljes mintának az eloszlásdiagramja

megegyező képet mutat (5.37. ábra), a teljes minta és a rész minta teljesítménye között nincs szignifikáns eltérés ($t=0,37$; $p=0,71$).



5.37. ábra. A teljes minta és a gimnáziumi végzettségű anyák gyermekeinek teljesítményeloszlása

5.5. A JÓL TELJESÍTŐK JELLEMZÉSE

Az informatika teszten legjobb eredményt elért tanulók külön részmintaként vagy a teljes mintával összehasonlítva is jellemezhetők. Az összehasonlítás révén megismerhetjük, hogy kik alkotják az informatika tárgyban jól teljesítő csoportot, hogyan jellemezhetők a teszten legjobb eredményt elért tanulók, milyen stratégiákat alkalmazhatnak az eredmény érdekében a tanulás során. A legjobban teljesítők közé a minta felső 10%-át soroltuk, így azok kerültek bele a részmintába, akik 67,3% felett teljesítettek, a hasonló teljesítmények miatt összesen 184 fő, azaz a teljes minta 10,5%-a került a részmintába.

Az elemzés során összehasonlítjuk a rész minta és a teljes minta technikai, alkalmazói és kommunikációs készségszintjei, illetve az egyes feladatokban nyújtott teljesítmények alapján felállított rangsorokat. Megvizsgáljuk a nemek szerinti különbségeket a teljes teszt, a résztesztek és az egyes feladatok eredményei alapján. Kiszámoljuk, hogy a legjobbak részmintáját hány iskola tanulói alkotják, vannak-e olyan iskolák, amelyekben többen is szerepelnek a mintában, vannak-e olyan iskolák, amelyekből senki nem kerül a legjobbak közé. Megvizsgáljuk, hogy régióként milyen arányban kerülnek be a legjobbak részmintájába a tanulók, vannak-e olyan régiók, amelyekből sokkal többen szerepelnek a részmintában. Választ keresünk arra, hogy a szülők iskolázottsága befolyásolhatja-e azt, hogy gyermekeik a legjobbak között szerepelnek. Elemezzük, milyen tantárgykból szereznek jobb érdemjegyeket a jól teljesítők, mely tantárgyakat szeretik a leginkább, jobban szeretnek-e iskolába járni, mint az átlagos képességű tanulók, mennyire elégedettek az iskolában elért tanulmányi teljesítményükkel, milyen iskolai végzettséggel szeretnének rendelkezni.

A legjobban teljesítő tanulók a legmagabiztosabban a technikai részteszten, a leggyengébben a kommunikációs részteszten teljesítettek (5.35. táblázat). A részteszteken mért teljesítmények sorrendje a teljes mintán mért résztesztek teljesítményeihez képest részben eltérő. A technikai készség szintje mindkét rangsorban az első helyen található, de a kommunikációs és alkalmazói készségek sorrendje felcserélődött. A legjobban teljesítők a teljes mintához képest a legnagyobb mértékben az alkalmazói készségek szintjében különböznek, itt 35,4%-os, míg a technikai készségekben 26,7%-os, a kommunikációs készségekben pedig 21,8%-os különbség mérhető. A készségszintekben azonosítható módosulás valószínűleg a jól teljesítők magas iskolai teljesítményeinek köszönhető. Az alkalmazói készségek fejlettségében mérhető

legnagyobb különbség azt tükrözi, hogy a középiskolás évek során a legjobbak ezen a téren fejlődnek a legnagyobb mértékben, mert az informatika tananyag ennek a készségnek a fejlődését teszi a leginkább lehetővé. Ugyanakkor a kommunikációs készségek területén még ez a rész minta sem éri el a magas szintet. A technikai készségek kiemelkedő szintje megerősíti azt, hogy az az informatikában kimagasló teljesítmény alapfeltételeként értelmezhető.

5.35. táblázat. A rész minta teljesítményei a részteszteken

Teszt, részteszt	Tanulók száma	Minimum (%)	Maximum (%)	Teljesítmény (%)	Szórás (%)
Technikai részteszt	184	55,6	100,0	92,3	8,4
Alkalmazói részteszt	184	52,5	89,8	71,3	7,7
Kommunikációs részteszt	184	48,5	90,9	67,4	10,2
Teljes teszt	184	67,3	87,3	73,7	4,5

A legjobban teljesítő tanulók minden feladatban jobb eredményt értek el, mint a teljes mintában szereplő tanulók, az egyes feladatok teljesítményében azonban nem egyforma mértékben térnek el az átlagtól. Néhány feladatban az átlagos 30,1%-os eltéréshez képest sokkal jobban, míg más kérdésekben kevésbé jobban teljesítettek (5.36. táblázat).

5.36. táblázat. A teljes minta és a rész minta közötti teljesítmény-különbségek feladatonként, a különbségek szerint rendezve

Feladatok	Teljes minta		Rész minta		Különbség (%)
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
6. Adatbázis-kezelés	35,9	31,2	87,2	11,1	51,3
11. Adatbázis-kezelés - lekérdezés	12,5	26,3	63,6	33,2	51,1
10. E-mail írása	44,0	36,7	79,1	25,6	35,1
2. Hardver	60,1	35,8	89,7	14,9	29,6
12. Táblázatkezelés	12,6	18,4	40,9	26,7	28,3
3. Áthelyezés	68,1	33,8	94,3	10,8	26,2
5. Szövegszerkesztés alapfogalmai	57,7	27,4	81,8	11,4	24,1
7. Online adatbázis	63,0	29,0	87,1	14,9	24,1
8. Elektronikus könyvtár	34,2	24,4	54,6	24,0	20,4
1. Mentés	74,2	31,0	94,4	15,1	20,2
9. Elektronikus kommunikáció	72,4	23,5	90,8	11,9	18,4
4. Prezentáció tervezése	5,8	15,0	23,0	25,7	17,2
13. Internet - hitelesség	12,2	18,6	25,4	27,7	13,2
Összesen	43,6	16,8	73,7	4,5	30,1

A teljes minta átlagához képest a legmagasabb pontszámot elért tanulók sokkal jobban teljesítettek az alkalmazói készségek magas szintjét jelző adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatok megoldásában és a kommunikációs készségek szintjét jellemző elektronikus levél írásakor. A jobb teljesítmények arra utalhatnak, hogy akik az informatikai műveletek végzésében a legmagabiztosabbak, azok kiemelkedő szinten képesek az iskolában elsajátított speciális programok használatára, jól értelmezik az informatikai feladatokat, megfelelően használják a formális nyelveket, kódolásokat, logikai kifejezéseket. A legjobbak gyakran alkalmaznak a levelezőprogramokat, ismerik az e-mailcímek szerkezetét, hatékonyan képesek alkalmazni a deduktív eljárásokat, például képesek megalkotni egy vagy több címet a személyre szabott azonosító és a szolgáltató nevének ismeretében, és leveleikben az elvárásnak megfelelő tartalmat közvetítik levelezőtársaiknak.

A részmintában szereplők a teljes minta átlagához képest csak kisebb mértékben képesek jobb teljesítményre az internet hitelességének megítélésakor és prezentáció tervezésében. A relatív alacsonyabb teljesítmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a nagyon jó teljesítményű tanulók sem fordítanak kellő figyelmet az internetes tartalmak biztonságos kezelésére, nem képesek egy gyakran alkalmazott program használata előtt megtervezni a dokumentumot és megnevezni a leggyakrabban alkalmazott formázásokat.

A teljes mintán és a részmintában szereplő tanulók is ugyanabban a három feladatban, a mentés (teljes minta: 74,2%, részminta: 94,4%) és az áthelyezés algoritmusainak kiegészítésében (teljes minta: 68,1%, részminta: 94,3%), illetve az elektronikus kommunikációval kapcsolatos állítások igazságtartalmának megítélésében teljesítettek a legjobban (teljes minta: 72,4%, részminta: 90,8%). Az átlagos képességű és a kimagasló képességű tanulóknak is ugyanazok a feladatok voltak a legkönnyebbek.

A teljes minta a prezentáció tervezésében (5,8%), az internetes oldalak hitelességének megítélésében (12,2%), az adatbázis-kezelő programban alkotható lekérdezés tervezésében (12,5%), és a táblázatkezelő programmal alkotható függvények leírásában (12,6%) teljesített a leggyengébben. A részminta ezek közül csak a prezentáció tervezésében (23,0%) és az internet hitelességének megítélésében (25,4%) ért el gyenge eredményeket, az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatban 51,1%-kal, a képletek alkotásában 28,3%-kal volt eredményesebb. Vannak olyan feladattípusok, amelyekkel az átlagos képességű tanulók nem birkóznak meg, de nem okoznak nehézséget ugyanazon korosztály egy részének, valószínűleg azoknak, akik ebből a tárgyból szeretnének érettségizni.

A feladatok és a teszt összpontszáma közötti pozitív korrelációs együtthatók a változók azonos irányú változását jelzik. A korrelációs együtthatók értékei három kivétellel alacsony vagy közepes mértékűek, a feladatok eltérő nehézségűek és többféle készséget mérnek. A korrelációs koefficiensek a táblázatkezeléssel és az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos feladatok esetén a legmagasabbak, tehát ha a tanulók ezekben a feladatokban jól teljesítettek, akkor a teljes teszten is jól teljesítettek és fordítva. A korrelációs értékek több feladat esetében kissé távolabb állnak a +1 értéktől, amely azt jelzi, hogy a feladatok a tesztől eltérő módon differenciálódnak (5.37. táblázat).

5.37. táblázat. Az egyes feladatok és az összpontszám közötti korrelációs együtthatók a részmintában

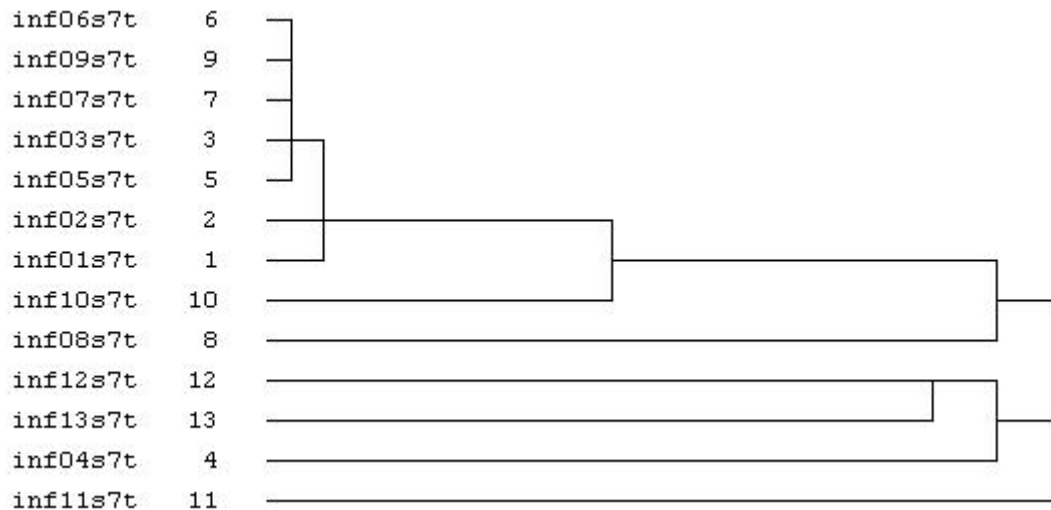
Feladat	Korreláció
12. Táblázatkezelés	0,45**
6. Adatbázis-kezelés	0,38**
11. Adatbázis-kezelés – lekérdezés	0,35**
2. Hardver	0,29**
13. Internet – hitelesség	0,29**
7. Online adatbázis	0,26**
9. Elektronikus kommunikáció	0,25**
8. Elektronikus könyvtár	0,25**
5. Szövegszerkesztés alapfogalmai	0,20**
4. Prezentáció tervezése	0,15*
1. Mentés	n.s.
3. Áthelyezés	n.s.
10. E-mail írása	n.s.

Megjegyzés: **A korrelációk $p < 0,01$ szinten szignifikánsak

*A korreláció $p < 0,05$ szinten szignifikáns

A klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramban (5.38. ábra) két, egymástól elkülönülő ág fedezhető fel. Szorosan kapcsolódnak egymáshoz azok a feladatok, amelyeket a jobb képességű tanulók magabiztosabban végeztek el, ezért ezekben hasonlóan jó eredményeket értek

el. A struktúra kialakításában a feladatok hasonló vagy eltérő típusainak is szerepe lehet, a kilenc feladatot tartalmazó csoportban elsősorban feleletválasztó típusú feladatok, míg a négy csoport többségében feleletalkotó típusú feladatok találhatók. A kilenc feladatot felölelő csoportban hét feladat nagyon szoros kapcsolatban áll egymással, a kimagasló eredményeket elérők egyformán jól oldottak meg három technikai, két alkalmazói és két technikai feladatot, míg két másik kommunikációs feladat, az elektronikus levelezéssel és az elektronikus könyvtárral kapcsolatos feladat kissé távolabb kapcsolódik ugyanehhez a csoporthoz. A fastruktúrában a többitől elkülönülten egy négy ágból álló csoportot alkot három alkalmazói és egy kommunikációs készséget mérő feladat, ezeknek a megoldásakor a leggyengébb eredményeket érte el a csoport, vagyis ezek a feladatok egyformán nehéznek bizonyultak még a teszt összességében jól teljesítő tanulók számára is.



5.38. ábra. A feladatok alapján kirajzolt dendrogram a jól teljesítő részmintában

5.5.1. A NEMEK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A részmintában a fiúk és a lányok aránya 48:52, a nemek között a teljes teszt eredményében nincs jelentős eltérés, de az egyes részteszteken az eltérések szignifikánsak (5.38. táblázat). A kétmintás t-próba eredményei szerint a részteszteken a varianciák nem különböznek jelentősen, a technikai és a kommunikációs részteszteken a fiúk teljesítettek jobban (a technikai részteszt eredményei: $F=2,06$; $p=0,15$; $t=3,8$; $p=0,001$, a kommunikációs részteszt eredményei $F=0,03$; $p=0,86$; $t=2,3$; $p=0,03$). Az alkalmazói részteszten a lányok értek el jobb eredményt ($F=0,69$; $p=0,40$; $t=2,7$; $p=0,01$).

5.38. táblázat. A részminta teljesítményei nemenként

Teszt, részteszt	Fiúk		Lányok		Különbség (%)
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
Technikai részteszt	94,6	6,2	89,2	9,5	5,4*
Alkalmazói részteszt	69,0	7,4	72,6	7,8	-3,6*
Kommunikációs részteszt	68,9	10,1	64,9	10,5	4,0*
Teljes teszt	73,3	4,4	73,2	4,3	n.s.

Megjegyzés: * A különbségek $p<0,05$ szinten szignifikánsak

Az egyes feladatokban mért teljesítmények alapján pontosabb képet kapunk a nemek közötti különbségekről (5.39. táblázat). A teljes mintában a nemek között még több feladatban azonosítható jelentős különbség, a részmintában azonban kiegyenlítettebb a teljesítmény a fiúk és lányok között. Az eredmények többségében nincs jelentős különbség, mindössze négy

feladatban tapasztaltunk szignifikáns eltérést, a fiúk és a lányok is két-két feladatban teljesítettek jobban.

A fiúk jelentősen jobban teljesítettek a hardveres és az internet hitelességét vizsgáló feladatokban. A hardveres feladatban a varianciák jelentős eltérése miatt a Welch-próbát alkalmaztuk ($F=5,8$; $p=0,02$; $t=3,6$; $p<0,001$), az internet hitelességét vizsgáló feladatban a varianciák nem különböztek jelentősen, ezért a kétmintás t-próbát alkalmaztuk ($F=1,18$; $p=0,28$; $t=2,2$; $p<0,05$). A lányok kétféle alkalmazást mérő feladatban bizonyultak jobbnak. Magasabb eredményt értek el abban az adatbázis-kezelés feladatban, amelyben egy lekérdezést kellett alkotni ($F=0,4$; $p=0,53$; $t=2,3$; $p<0,05$) és abban a prezentációs feladatban, amelyben két dia-képet kellett megtervezniük ($F=3,9$; $p=0,05$; $t=2,3$; $p<0,05$).

5.39. táblázat. A rész minta nemek közötti teljesítmény-különbségei az egyes feladatokban

Feladat	Fiúk		Lányok		Különbség (%)
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)	
1. Mentés	95,2	13,2	92,8	18,0	n.s.
2. Hardver	93,5	10,7	83,9	18,7	9,6*
3. Áthelyezés	95,7	9,8	93,8	9,3	n.s.
4. Prezentáció tervezése	17,2	23,0	27,1	25,3	-9,9*
5. Szövegszerkesztés alapfogalmai	81,5	11,7	82,7	11,0	n.s.
6. Adatbázis-kezelés	85,1	12,3	88,0	9,6	n.s.
7. Online adatbázis	86,7	15,7	85,2	15,6	n.s.
8. Elektronikus könyvtár	56,3	24,4	50,2	21,4	n.s.
9. Elektronikus kommunikáció	90,5	12,8	91,5	11,2	n.s.
10. E-mail írása	80,4	23,3	77,3	30,0	n.s.
11. Adatbázis-kezelés – lekérdezés	55,2	34,4	69,0	33,2	-13,7*
12. Táblázatkezelés	39,7	31,0	40,2	24,3	n.s.
13. Internet – hitelesség	30,7	29,2	19,6	27,7	11,1*
Összesen	73,3	4,4	73,2	4,3	n.s.

Megjegyzés: A különbségek $p<0,05$ szinten szignifikánsak

5.5.2. A RÉGIÓK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A legjobbak részmintájába mindegyik régióból került be tanuló, de az egyes régiókból nem egyforma arányban jutottak be a legjobb 10%-os mintába a 12. évfolyamosok. Az egyes régiókban résztvevő tanulókhöz képest a legmagasabb arányban a közép-magyarországi és a dél-alföldi régióból kerültek be a legjobbak közé (5.40. táblázat).

5.40. táblázat. A régiók közötti különbségek a részmintában

Régió	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)	Teljesítmény (%)
Közép-Magyarország	54	29,3	74,3
Közép-Dunántúl	9	4,9	72,7
Nyugat-Dunántúl	12	6,5	71,8
Dél-Dunántúl	15	8,2	71,8
Észak-Magyarország	10	5,4	70,9
Észak-Alföld	35	19,0	74,2
Dél-Alföld	49	26,6	74,5
Összesen	184	100,0	73,7

5.5.3. AZ ISKOLÁK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A mérésben 43 intézmény vett részt, a legjobban teljesítők 28 intézményben tanulnak. A rész minta intézményenkénti eloszlását az 5.41. táblázat tartalmazza. Az intézmények közül kiemelkedik az az intézmény, amelyből 41 fő teljesített kimagaslóan, emellett három olyan intézmény is van, amelyben 10 vagy annál több tanuló került a jobbak közé. 10 intézményből csak 1-1 tanuló került a részmintába, és 15 intézményben ezen a területen nincs kiemelkedő képességű tanuló.

5.41. táblázat. A rész minta intézményenkénti összetétele

Intézmények száma	1	1	1	1	1	3	5	3	2	10
Tanulók száma	41	23	17	11	8	6	5	4	2	1

5.5.4. A CSALÁDI HÁTTER ÉS A TELJESÍTMÉNY KAPCSOLATA

A rész mintában az anya iskolai végzettségét jelző összes kategória megtalálható, egy olyan tanuló is szerepel a legjobban teljesítők között, akinek az anyja semmiféle iskolai végzettséggel nem rendelkezik (5.42. táblázat). A tanulók többségének gimnáziumi vagy főiskolai végzettségű az anyja. Az anya iskolai végzettsége és az informatika teszten elért eredmény közötti korrelációs együttható értéke nem szignifikáns, tehát a legjobban szereplő tanulók nem az anya iskolai végzettsége miatt kerültek a csoportba. A több tanulóbból álló csoportok teljesítményei között nincs szignifikáns eltérés (a legalacsonyabb és a legmagasabb teljesítményt elért csoportok esetében a kétmintás t-próba eredményei: $F=0,82$; $p=0,37$; $t=1,7$; $p=0,10$).

5.42. táblázat. A rész minta teljesítményei az anya iskolai végzettsége szerint

Anya iskolai végzettsége	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)	Teljesítmény (%)	Szórás (%)
Nincs iskolai végzettsége	1	0,6	83,6	-
Általános iskola	11	7,1	72,7	3,7
Szakiskola	32	20,8	72,4	4,1
Gimnázium	60	39,0	73,8	4,7
Főiskola	35	22,7	73,6	4,1
Egyetem	15	9,7	75,9	5,3
Összes	154	100,0	73,6	4,5

5.5.5. A JÓL TELJESÍTŐK ISKOLAI ATTITÚDJEI

Azok, akik jobban teljesítettek a teszten, általában minden tárgyból jobb eredményt érnek el (5.43. táblázat), a tanulmányi átlaguk 0,46-dal, magatartásjegyeik átlaga 0,40-dal, szorgalomjegyeik átlaga 0,42-dal jobb, mint a teljes minta átlagai. A teljes mintában a legjobb eredményeket érték el rajzból (4,34), idegen nyelvből (3,76) és irodalomból (3,68), a leggyengébben teljesítettek matematikából (3,10), fizikából (3,35) és történelemből (3,44). A legjobbak részmintájában a legjobban teljesítenek rajzból (4,79) és idegen nyelvből (4,28), a leggyengébb az átlaguk matematikából (3,68) és történelemből (3,92). Az irodalom a teljes mintán még az eredményesebb tantárgyak közé tartozott, de az informatika teszten jól teljesítők között már nem tartozik a legjobb tantárgyak közé. A teljes minta és a rész minta jegyei között a legnagyobb különbség fizikából (0,63), matematikából (0,58) és idegennyelvből (0,52), a legkisebb különbség irodalomból (0,32) és nyelvtanból (0,37) mérhető.

5.43. táblázat. A rész minta tantárgyi átlagai

Tantárgyak, tanulmányi átlag	Tanulók száma (fő)	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Magatartás jegy	152	3	5	4,66	0,56
Szorgalom jegy	153	2	5	4,22	0,75
Tanulmányi átlag	144	3	5	4,16	0,57
Rajz jegy	56	3	5	4,79	0,46
Idegennyelv jegy	148	2	5	4,28	0,89
Biológia jegy	64	2	5	4,19	0,97
Nyelvtan jegy	153	2	5	4,02	0,92
Irodalom jegy	153	2	5	4,01	1,01
Fizika jegy	123	2	5	3,98	1,00
Történelem jegy	152	2	5	3,92	0,89
Matematika jegy	154	1	5	3,68	1,05

A tantárgyi attitűdöt a „Mennyire szereted a következő tantárgyakat?” kérdésre adott válaszok alapján minősítették, a válaszok között (1=nagyon nem szeretem, 2=nem szeretem, 3=közömbös, 4=szeretem, 5=nagyon szeretem) ötféle értéket jelölhettek meg a tanulók. A skálaértékek átlagai alapján a rész minta tantárgyi attitűdje az idegen nyelv, a rajz, és a történelem esetén a legpozitívabb, a kémia, a nyelvtan, és a fizika esetén a legnegatívabb (5.44. táblázat).

5.44. táblázat. A rész minta tantárgyi attitűdjei

Tantárgyak	Tanulók száma	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Idegennyelv attitűd	154	1	5	3,80	0,95
Rajz attitűd	100	1	5	3,40	1,15
Történelem attitűd	154	1	5	3,38	1,02
Matematika attitűd	154	1	5	3,14	1,19
Irodalom attitűd	154	1	5	3,12	1,11
Földrajz attitűd	99	1	5	3,09	1,19
Biológia attitűd	114	1	5	3,07	1,17
Nyelvtan attitűd	154	1	5	2,93	0,98
Fizika attitűd	135	1	5	2,81	1,17
Kémia attitűd	100	1	5	2,69	1,32

A teljes mintához képest a rész minta a legnagyobb mértékű változást az idegen nyelv (0,42), a fizika (0,38) és a matematika (0,34) tantárgy iránti attitűdben jelzi, vagyis ugyan-

azokban a tantárgyakban, amelyekben ez a részminta a teljes mintához képest sokkal jobb eredményt ér el. A jegyek és az attitűdök közötti korreláció mértéke a matematika esetében $r=0,51$ ($p<0,01$), a fizika esetében $r=0,22$ ($p<0,05$), az idegen nyelv esetében $r=0,45$ ($p<0,01$). A jegy és az attitűd közötti összefüggés a matematika és az idegen nyelv esetében szorosabb, a fizika esetében gyengébb, azaz annak ellenére, hogy fizikából jó jegyeket szereznek, nem szeretik a tárgyat.

Iskolával kapcsolatos egyéb attitűdjükre vonatkozóan megállapíthatjuk, hogy a jó eredményt elérők a teljes mintához képest kissé jobban szeretnek iskolába járni, mert a teljes minta átlagához képest (2,91) a részminta valamivel pozitívabb képet jelez. Az átlagos tanulók az elért eredményeikkel közepes mértékben elégedettek (2,80), míg a jobban teljesítők az elért eredményeikkel elégedettebbek. A teljes minta iskolaválasztási szándéka szerteágazó, a hetes skálán az átlag 5,14, a jobban teljesítő részminta tanulói ehhez képest magasabb végzettséget szeretnének elérni (5.45. táblázat).

5.45. táblázat. A részminta iskolával kapcsolatos attitűdjei

Iskolai attitűd	Tanulók száma	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Iskolába járni	152	1	5	3,03	0,90
Eredményeivel elégedett	153	1	5	3,07	0,88
Iskolaválasztási szándék	154	2	7	5,57	0,84

A tanulók a „Mennyire szeretsz iskolába járni?” kérdésre ötféle opció közül választhattak (1=egyáltalán nem, 2=kicsit, 3=közepesen, 4=szeretek, 5=nagyon szeretek). A teszten jól teljesítő tanulók többsége közepesen szeret iskolába járni, tehát közömbös az iskola iránt. Minden harmadik tanuló szeret iskolába járni, de figyelemreméltó, hogy a tanulásban elért sikereik ellenére a 23%-uk alig vagy egyáltalán nem szeret az intézmény falai között lenni és 152 tanulóból mindössze két gyerek érzi úgy, hogy nagyon szeret iskolába járni (5.46. táblázat).

5.46. táblázat. A részminta iskolai attitűdje

Iskolába járás szeretete	Tanulók száma (fő)	Tanulók aránya (%)
Egyáltalán nem	11	7,2
Kicsit	24	15,8
Közepesen	69	45,4
Szeretek	46	30,3
Nagyon szeretek	2	1,3
Összesen	152	100,0

Arra a kérdésre, hogy elégedettek-e az iskolai teljesítményeikkel, a tanulók ötféle válaszlehetőséget adhattak (1=nagyon elégedetlen, 2=elégedetlen, 3=közepesen elégedett, 4=elégedett, 5=nagyon elégedett). A többség közepes mértékben elégedett a saját teljesítményével, minden harmadik tanuló az átlagos mértéknél jobban elégedett, de mindössze öten elégedettek teljes mértékben az iskolai eredményeikkel (5.47. táblázat).

5.47. táblázat. A rész minta elégedettsége az iskolai eredményeivel

<i>Elégedettség az iskolai teljesítményekkel</i>	<i>Tanulók száma (fő)</i>	<i>Tanulók aránya (%)</i>
Nagyon elégedetlen	5	3,3
Elégedetlen	34	22,2
Közepesen elégedett	64	41,8
Elégedett	45	29,4
Nagyon elégedett	5	3,3
Összesen	153	100,0

A tanulók erre a kérdésre: „Mi az a legmagasabb iskolai végzettség, amelyet szeretnél elérni?” ötféle lehetőség közül választhattak (1=abbahagyni az iskolát, amint lehet, 2=szakmunkás bizonyítványt szerezni, 3=érettségizni, 4=technikusi képzettséget szerezni, 5=elvégezni egy főiskolát, 6=elvégezni egy egyetemet, 7=doktori fokozatot szerezni). A jó eredményeket elérők céltudatosságát, magabiztosságát, a felsőfokú végzettség megszerzése iránti igényüket jól tükrözi, hogy a tanulók többsége egyetemen vagy főiskolán szeretne továbbtanulni és csak kis részük érné be érettségivel vagy szakmunkás bizonyítvánnyal (5.48. táblázat).

5.48. táblázat. A rész minta tervezett legmagasabb iskolai végzettsége

<i>Tervezett legmagasabb iskolai végzettség</i>	<i>Tanulók száma (fő)</i>	<i>Tanulók aránya (%)</i>
Szakmunkás bizonyítványt szerezni	1	0,6
Érettségizni	2	1,3
Technikusi képzettséget szerezni	9	5,8
Elvégezni egy főiskolát	52	33,8
Elvégezni egy egyetemet	76	49,4
Doktori fokozatot szerezni	14	9,1
Összesen	154	100,0

5.5.6. A JÓL TELJESÍTŐK ÖSSZEFOGLALÓ JELLEMZÉSE

Összefoglalva az informatika teszten eredményesebben teljesítő tanulók részmintája az átlagos teljesítményt nyújtó tanulókhöz képest eltérő jellemzőket mutatnak. A legjobbak között az egyes készségek szintjét jelző résztesztek eredményei alapján más rangsor állítható fel, a rangsor első eleme mindkét mintában megegyezik, a tanulók mindkét csoportban a technikai feladatokban bizonyították a legfejlettebb készségeiket. A jó eredményt elérők az alkalmazói készségek területén olyan feladatokban is jól teljesítettek, amelyekben az átlagos tanulók gyenge eredményeket értek el, ezzel az alkalmazói készségek magasabb szintjét bizonyították.

A jól teljesítők körében a nemek közötti különbségek kisebbek, a teljes teszten nem azonosítható jelentős különbség, de a részteszteken és egyes feladatokban megjelentek a nemekre jellemző erősségek. A fiúk a technikai és a kommunikációs részteszteken, valamint egy-egy ezzel kapcsolatos feladatban, a lányok az alkalmazói részteszten, ezen belül két feladatban teljesítettek jobban.

A részmintában mindegyik régió képviselteti magát, a régióként szereplők arányát jelentősen befolyásolhatja az, hogy egy-egy, erre a területre szakosodott intézményből jelentős számban szerepelnek tanulók a legjobbak mintájában. A jól teljesítők csoportját nem a szülők végzettsége határozza meg, a legjobbak csoportjába bármilyen iskolai végzettséggel rendelkező szülő gyermeke bekerülhet, de a felső részmintába nagyobb arányban kerülnek be a magasabb végzettségű szülők gyermekei. A jól teljesítők elsősorban a reál tantárgyakban teljesíte-

nek jobban, a tantárgyakkal szemben mérhető attitűdjük a reáltantárgyak mellett az idegen nyelv irányában is pozitívabb, ez azt vetíti előre, hogy nem különülnek el egymástól élesen a reál és humán beállítottságú tanulók, mert tudatában vannak annak, hogy a munka világában a képességek együttes alkalmazására lesz szükségük. Iskolai teljesítményeiket többnyire reálisan, magasabb szinten értékelik, mint az átlagos tanulók, de vannak köztük olyanok, akiknek az önértékelése fejletlen, mert sokkal alacsonyabb szinten értékelik az átlaghoz képest jó eredményeiket. A kiemelkedő készségekkel rendelkezők céltudatosabb jövőképpel rendelkeznek, a képzések irányában nyitottabbak, tudatában vannak annak, hogy a jobb teljesítményeik birtokában magasabb célok megvalósítását tűzhetik ki. Az informatika mérésben jobb eredményt elérő 12. évfolyamos tanulók teljesítményének vizsgálatával igazolást nyert az a hipotézis, hogy a technikai készségek fejlettsége eredményesen támogatja a fejlődést, a kommunikációs készségek azonban a legjobban teljesítő tanulók esetén is lassabban fejlődnek.

5.6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ötödik fejezetben a 12. évfolyamos tanulók három fő készségterületre fókuszáló, 13 feladatból álló informatika teszten elért eredményeit vizsgáltuk. Értékeljük a feladatokban és az itemekben elért eredményt, a technikai, alkalmazói, kommunikációs készségek szintjét, a készségek kapcsolatrendszerét. Megvizsgáltuk a teljesítményt befolyásoló tényezőket, jellemeztük a mintán legjobban eredményt elérőket.

A 12. évfolyamos tanulók a technikai részteszten érték el a legmagasabb teljesítményt. Ezen a téren nyújtott magabiztos tudásuk lehetővé teszi, hogy ebben az életkorban a technikai készségeket a tanulók eszközként alkalmazzák a többi készség alkalmazása közben. A diákok az alkalmazói részteszten érték el a legalacsonyabb teljesítményt, az egyes programok használata különböző nehézséget jelent számukra. A gyenge teljesítményt a prezentációkészítő program leggyakrabban alkalmazott elemeinek, formázásainak a megnevezése, valamint a diáképek tartalommal való feltöltése, megtervezése, valamint az adatbázis-kezelő programban, illetve a táblázatkezelő programban végrehajtható formális műveletek okozták. A gyenge teljesítményt az okozhatja, hogy a tanulók többsége csak a középiskola első, vagy első két évében részesül informatika oktatásban, ezért a 12. évfolyamon már csak azok a diákok foglalkoznak ezzel a területtel, akik érettségi tantárgyként az informatikát is választják.

A mérőtesztben alkalmazott feladatok megoldása a tanulók részére eltérő nehézséget jelentett, az egyes készségekhez tartozó feladatokban mért teljesítmények az adott készség szintjét jelző átlaghoz képest egy feladat kivételével minden esetben eltérést mutatnak.

Eredményeink azt jelzik, hogy a diákok informatika ismeretei még ebben az életkorban sem teszik lehetővé az adatok biztonságos kezelését. Az állományokkal kapcsolatos műveletek értelmezése, az egyes beállítások funkcióinak megértése alapvető fontosságú, például a mentés folyamata közben a fájlnev megadása mellett az állomány típusának és a mentés helyének a pontos értelmezése is szükséges lenne, de az opcionális lehetőségek értelmezése többeknek gondot okoz. A fejlesztést olyan kooperatív jellegű tevékenységek is támogathatnák, amelyek során a tanulók nem kezdenének minden órán új dokumentumot, ehelyett az előző órai anyag megkeresésével, továbbfejlesztésével, továbbbítésével foglalkoznának, dokumentumaik rendezett tárolására saját mapparendszert készítenének és fejlesztenének.

A hardveres ismereteket feltérképező feladat eredményei szerint a diákok egy része legfeljebb egy-két hardverre vonatkozó jellemzőt ismer, nagyobb részük azonban szinte mindent tud a hardverek jellemzőiről, és kevesen tartoznak a középső kategóriákba. Valószínű, hogy a számítógép felépítésének az ismerete nem az iskolában szerzett tudásból származhat, a tanulók ezzel kapcsolatos tájékozottságukat az otthoni célokat szolgáló egyéni vásárlások során szerezték.

A globális értékelés szerint csak minden negyedik tanuló képes hibátlanul azonosítani a mozgató algoritmusának elemeit. Az állományokkal kapcsolatos műveletekben a tanulók

nem alkalmazhattak megfelelő feladatmegoldó stratégiát, mert az egymást kizáró válaszokban (pl. forrásmeghajtó, célmeghajtó) sem egyeztek meg a teljesítmények. Az egymáshoz szorosabban kötődő elemek (forrásmeghajtó, forrásmappa, illetve célmeghajtó, célmappa) azonosításában nem volt szignifikáns különbség. A tanulók többsége nem volt képes az algoritmusban elvégzett állománykezelő művelet megnevezésére, amely arra utal, hogy az áthelyezés műveletet még nem kellően gyakorolták be. A legtöbb esetben a mozgatót több lépésben, az állományok másolásával és az eredeti törlésével végezhetik el. A hibák feltárásával megállapítható, hogy a hétköznapiak során a legjobban teljesítők sem végeznek műveleteket egyszerre több állománnyal, iskolai tanulmányaik során nem készültek fel a munkahelyeken elvárt hatékony állománykezelésre.

A technikai készséget mérő részteszten a 12. évfolyamosok jobb eredményt értek el az állományműveletek értelmezésében, a szoftverek kezelésében, a hardvereszközök ismerete azonban ebben az életkorban sem magabiztos.

A szövegszerkesztő program használata közben alkalmazható formázások ismerete az oktatás eredményességét igazolja, mert a tanulók az alkalmazói készségeket mérő feladatokon belül a formázások hatóköreinek azonosításában érték el a legjobb eredményt, a különböző szintű formázások azonban nem egyforma nehézségűek számukra. Bizonytalanok egy adott formázás több érvényes hatókörének azonosításában, amely a rendszerező képesség fejlesztésének a hiányára vezethető vissza. Az alkalmazás során kiemelten hangsúlyos szerepet kap a karakterek formázása, míg a hosszabb dokumentumok készítésekor nem kerül sor a bekezdések, oldalak egységes formázására.

Az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos eljárást leíró szöveg kiegészítésekor a tanulók között nagy eltérések azonosíthatók, a diákok több mint 40%-a a program nevét sem azonosította helyesen. A fogalmak szorosabb összetartozása azt mutatja, hogy az adatbázis-kezelő program használata a felsorolt fogalmak együttes elsajátításán alapul. A struktúrában kialakult ágak azt mutatják, hogy a tanulók tudásában a hétköznapi és a szakmai tartalom egymástól elkülönül, a programhasználat kezdetekor megismert alapfogalmak nem kapcsolódnak szorosan a program használata közben megismert fogalmakhoz, vagyis lehetnek olyan diákok, akik ismerik az alapfogalmakat, de nem ismerték meg a program használatát.

A tanulók gyengén teljesítettek a táblázatkezelés témakörben, az eredmények alapján az is megállapítható, hogy a helyes értelmezés feltétele a függvény alkotásának, de a függvény helyes értelmezése nem feltétlenül jár együtt az alkotás képességével. A táblázat adatainak feldolgozása közben az induktív gondolkodás magasabb és a deduktív gondolkodás alacsonyabb szintű fejlettsége, illetve egymást támogató jellege azonosítható. Az alkalmazói készséget mérő táblázatkezelési feladatban a mértékegységeket is tartalmazó adatokkal végzett számítások támogatják a formális képletek képzését, a szemantikailag új információk alkotását.

Az adatbázis-kezelő programmal végezhető műveletek, ezen belül a lekérdezések készítése fejlett matematikai, logikai készségeket igényelnek. Az alacsony eredmények azt mutatják, hogy a tanulók nem találkozhattak még túl gyakran hasonló formalizált feladattal, többségük valószínűleg nem dolgozott még adatbázis-kezelő programmal, nem készített lekérdezést tervezőrács segítségével.

A tanulók többsége nem találkozhatott még olyan feladattal, ahol egy dokumentum készítése nem a program használatával, hanem tervezéssel kezdődik. A tanórákon a diákok legtöbbször félig kész feladatok befejezésével, vagy egy papíron kapott feladat reprodukálásával foglalkoznak, ezzel szemben a munka világában a tevékenységeket tervezés előzi meg, melynek során dönteni kell a felhasználandó eszközökről, a kialakítandó szerkezetről, az alkalmazandó formáról, illetve a tartalom mennyiségéről és minőségéről. A tervezéssel kapcsolatos alkalmazói készség gyenge eredménye az oktatási módszerek változtatásának szükségességét jelző adat.

Az internet használatával kapcsolatos feladatban szerzett jó teljesítmények azt igazolják, hogy a diákok a hétköznapi gyakorlatok során eredményesebben megfigyelik a sikeres kommunikáció közben folytatott tevékenységeket. A gyenge teljesítmények ugyanakkor arra hívják fel a figyelmet, hogy a 12. évfolyamosok sem ismerik fel kellő mértékben a kommunikációt akadályozó tényezőket, nem helyeznek megfelelő hangsúlyt a kommunikációs folyamatok közben tapasztalható problémák azonosítására és kezelésére, például nem képesek annak azonosítására, hogy egy elküldött e-mail nem érkezett meg a címzetthez, illetve nem figyelik meg alaposan a hivatkozások során látogatott honlapok struktúráját.

Az online adatbázis használatának magabiztosságát feltérképező feladatban szerzett teljesítmény azt tükrözi, hogy a tanulók kritikai gondolkodása alacsony szintű, az adatbázisokban való keresés során nem ismerték még fel, hogy egy programnak lehetnek korlátai. A szolgáltatás-központú világ következtében a tizenévesekben nem alakul ki a türelmes várakozás képessége, kérdéseikre azonnal választ várnak (*Oblinger, 2003*). Az adott korosztály türelmetlenségére utal, hogy keresés előtt nem olvassák el és nem értelmezik alaposan a képernyőn látható információkat, hanem azonnal elkezdik a feladat megoldását.

Egy elektronikus levél tervezésekor a tanulók számára a tárgy és a tartalom megírása a legkönnyebb, az e-mailcímek szabály szerinti képzése azonban nehéz feladat számukra. Kevesen ismerik a levelezőprogramok speciális funkcióit, amelyek az egyes rendszerekben véggezhető tevékenységek hatékonyságát támogatná.

Egy elektronikus könyvtár keresőprogramjának használatakor a leírásnak megfelelő keresési algoritmust kell alkotni, a szabályokat általában szöveges leírás tartalmazza, a megértést minták segíthetik. A keresési algoritmust alkotó elemek számának növelésével a keresés eredményessége csökken, a diákok a több beállítást igénylő keresési kérdés alkotásában kevésbé eredményesek, mint a kevesebb beállítást igénylő feladat esetében. A logikai műveletek kiválasztásának lehetősége javítja, a komplex műveletek igénye rontja az eredményességet.

Az információ mennyiségének exponenciális növekedése az információ tartalma, fontossága és használhatósága szerinti szelektálás és értékelés készségeinek kialakítását igényli (*Komenczi, 1999*). Az internet az információkezelés széles tárházát kínálja mindenkinek, kommunikációt folytathatunk ismerősökkel, kapcsolatokat teremthetünk, adatokat adhatunk meg önmagunkról, információkat oszthatunk meg másokkal, de a hálózat használata veszélyeket is rejthet. A veszélyes tartalmakkal kapcsolatosan a leghatékonyabb védekezés a tájékoztatáson alapuló prevenció, amelynek folytatásában az oktatási intézmények meghatározó szerepet tölthetnének be. A honlapcímek már önmagukban is sok információt hordoznak az adott oldalon található anyagok megbízhatóságáról, ezért fontos ismerni azokat az alapvető jeleket, amelyek megkülönböztetik a megbízható és kétes tartalmú honlapokat. A kritikus használat vizsgálata során kapott gyenge teljesítmény azt jelzi, hogy az internet használata ma még nem jár együtt a honlapok hitelességének ellenőrzésével, az interneten elhelyezett információk kritikus értékelésével, a honlapok cím alapján történő megítélésével.

Az egyes készségek alapján kirajzolt gyakorisági eloszlások különböző alakjai alapján megállapíthatjuk, hogy a mért készségek egymástól eltérő ütemben fejlődnek, a diákok többsége egyetlen készség esetén sem éri el az optimális fejlettségi szintet, vagyis az érintett korosztály formális informatika képzése még nem tekinthető befejezettnek.

A *technikai* részteszten nyújtott magasabb teljesítmény a készségek hierarchikus felépítésére, a technikai készség kiszolgáló szerepére utal. A *kommunikációs* részteszten nyújtott teljesítmény szerint kevés a szélsőségesen teljesítő tanuló, amely azt bizonyítja, hogy a tanulók többsége informális módon is fejlesztheti képességeit, ugyanakkor az optimális fejlettség hatékonyan szervezett formális oktatás nélkül nem valósulhat meg. Az átlagos szint elérését a társas tevékenységek, az iskolai oktatáson kívül a digitális társadalomban fokozottan érvényesülő szocializációs folyamatok is támogatják. Az *alkalmazói* készségeket aktiváló, a középfo-

kú érettségi szintjéhez hasonló feladatok túl nehezek voltak az adott korosztály részére, ez a készség még nem fejlődött optimális szintre.

A teszt az alkalmazói részteszttel szorosabb, a technikai részteszttel lazább kapcsolatban áll, azaz az alkalmazói részteszt eredménye erősebben, a technikai részteszt eredménye gyengébben határozta meg a teljes teszten elért eredményeket. A résztesztek közötti összefüggések az alkalmazói és a kommunikációs készségek párhuzamos, egymást támogató fejlődésére, a tevékenységek egymásra épülésére, míg a technikai és másik két részteszt közötti lazább összefüggések a készségek egymástól részben független végrehajtásának a lehetőségére utalhatnak.

A keresztábrák eredményei alapján megállapítható, hogy a készségek fejlettsége tekintetében a tanulók különböző összetételű csoportokat alkotnak. Ennek következtében az oktatás csak akkor lehet hatékony, ha tekintettel van az átlagtól eltérő sajátosságokra is, a tanítás során kezelni tudja a lemaradók hiányosságait, ugyanakkor motiválni tudja az élenjárókat is.

A készségek fejlettségében kimutatható különbségek arra hívják fel a figyelmet, hogy az otthoni alkalmazások következményeként egyes funkciók hangsúlyosabban jelennek meg, míg más funkciók fontosságát nem sikerül az oktatásban megfelelően hangsúlyozni. A készségek további fejlődését akadályozhatja az alapfeltételként szolgáló készségek fejletlensége, ezért az oktatás során azoknak a készségeknek az optimális fejlesztésére kellene hangsúlyt fektetni, amelyek eredményesen biztosíthatják a további fejlődést. A tanulók fejlettségi szintjeiben szélsőségesen jól vagy gyengén teljesítő csoportok is megjelentek, akik olyan differenciált, testreszabott fejlesztést igényelnének, amely a fejlett készségek alkalmazása révén lehetővé tenné számukra a fejletlen készségekben való felzárkózást.

A feladatok nem alkotnak egységet, a struktúrában két, egymástól különálló, nehézség szerint csoportosuló ág fedezhető fel. Mindkét csoportban vannak alkalmazói és kommunikációs készséget mérő feladatok, tehát e két készség funkciói a fiatalok gondolkodásában azok nehézsége szerint elkülönülve jelennek meg. A rutinszerűen megoldható, egyszerű funkciók az aktivált készségtől függetlenül azonos csoportba kerültek, míg az összetettebb, komplexebb feladatok a struktúrában elkülönülő közösséget alkotnak. A csoporton belül nagyon szoros közösséget alkotnak azok a feladatok, amelyek mindenkinek egyformán nehézséget jelentenek. A technikai készségeket mérő feladatok egy egységen belül találhatóak, ezek a tevékenységek a többség részére nem okoznak nehézséget.

Az iskolai tudást minősítő tantárgyi jegyek és az informatika teszt teljesítménye között csak gyenge kapcsolat azonosítható, tehát a teszten elért eredményt elsősorban nem a tantárgyi jegyek határozták meg.

A teljes teszten a fiúk teljesítettek jobban, az eredményességet a technikai részteszten elért kimagasló eredmény okozta. A résztesztek közül egyedül a technikai részteszten mérhető szignifikáns különbség a nemek között. A fiúk a technikai készséget mérő összes feladatban, a táblázatkezelés egyik feladatában, és az internet hitelességének megítélésében is lényegesen jobb teljesítményt nyújtottak, mint a lányok. A magasabb teljesítmény valószínűleg a számítógép iránti elmélyültebb érdeklődésüknek, fejlettebb matematikai képességeiknek (*Balácsi, Ostorics és Szalay, 2007*) és a számítógép gyakoribb használatának (*OECD, 2005*) köszönhető.

A 12. évfolyamos tanulók teljesítményében a régiók között nincs jelentős különbség, a mért készségek fejlettségében egyedül az észak-magyarországi tanulók különülnek el szignifikánsan gyengébb teljesítménnyel.

Az informatika mérésben részt vett 43 középiskola közül a legjobb és a leggyengébb intézmény teljesítménye között közel háromszoros különbség azonosítható. Van néhány iskola, amely az átlagtól legalább egy szórásnyival gyengébben teljesített, de vannak olyan intézmények is, amelyek az átlagtól legalább egy szórásnyival jobban teljesítettek.

A varianciaanalízis F értéke szerint a középiskola 12. évfolyamán az osztályok között több mint 20-szor, az iskolák között pedig több mint 25-ször nagyobb különbségek van, mint osztályon, illetve iskolán belül. A 8. évfolyam F értékeihez képest mérhető növekedés a szelekciós mechanizmusokat igazolja, vagyis a középiskolák szervezésekor a kognitív képességekben homogénebb csoportok szerveződnek, az osztályok és iskolák közötti különbségek pedig nagyobbak lesznek. Az iskolák között az alkalmazói résztesztben, azon belül ugyanannak a szoftvernek a használatához köthető két feladatban azonosítható a legnagyobb különbség. Ez egyben azt mutatja, hogy az adatbázis-kezeléssel kapcsolatos témakör tanítása az egyes iskolákban eltérő hangsúllyal jelenik meg, a szoftverrel végezhető funkciók ismertetése nem minden intézményben valósul meg eredményesen.

Az anya iskolai végzettsége alapján képzett részminták teljesítményeinek az eloszlásdiagramja szerint az egyes részminták teljesítményei nem minden kategóriában különülnek el élesen egymástól, néhány esetben fedik egymást. A nyolc általánost és a szakmunkásképzőt végzett anyák gyerekeinek, illetve a főiskolai és egyetemi diplomás anyák gyerekeinek az eloszlásai hasonló képet mutatnak. A középfokú végzettséggel rendelkező anyák gyermekeinek és a teljes mintának az eloszlásdiagramja megegyezik. A teljesítmény és egyes háttérnyezők közötti összefüggések azt igazolják, hogy az iskolarendszer jól tükrözi a társadalom felépítését, tagoltságát (Báthory, 2003). A szövegszerkesztési feladat esetében az intézményekben zajló egységes fejlesztés és a program hétköznapi elterjedtsége, az elektronikus könyvtárral kapcsolatos keresési feladat esetében a műveletben való gyakorlatlanság, az alkalmazói részteszten és ezen belül a két adatbázis-kezeléssel, valamint a prezentáció tervezésével kapcsolatos feladatban az egységes eredménytelenség következtében nem mutatható ki az anya iskolai végzettségének a hatása.

Az informatika teszten legjobban teljesítő tanulók részmintája a teljes mintához képest eltérő képet mutat. Az egyes készségek szintjét jelző résztesztek eredményei alapján más rangsor állítható fel, a részminta és a teljes minta tanulói is a technikai feladatokban voltak a legeredményesebbek. A másik két terület esetében a sorrend felcserélődött, a jó tanulók az alkalmazói készségek területén, míg a teljes minta a kommunikációs készségek területén teljesített jobban. A jó eredményt elérők az alkalmazói készségek területén olyan feladatokban is jól teljesítettek, amelyekben a teljes mintában szereplők átlagosan gyenge eredményeket értek el, a jó eredményt valószínűleg az informatika érettségire való felkészülésnek köszönhetik.

Igazoltuk tehát azt a hipotézist, mely szerint a technikai készségek fejlettebbek, mint az alkalmazói készségek, és cáfoltuk azt a hipotézist, mely szerint az alkalmazói készségek fejlettebbek mint a kommunikációs készségek. A 12. évfolyamos tanulók számára az alkalmazói feladatok többsége nehéznek bizonyult, a társas kapcsolatépítésre alkalmazott kommunikációs programok azonban ebben a korosztályban valószínűleg jobban elterjedtek.

Beigazolódtott az a hipotézisünk, miszerint az iskolák és osztályok között nagyok a különbségek, és bebizonyosodott, hogy az elért eredményt a tanulók neme és az anya iskolázottsága is befolyásolja.

6. A 8. ÉS 12. ÉVFOLYAMOS TANULÓK TELJESÍTMÉNYÉNEK ÖSSZEHA-SONLÍTÁSA

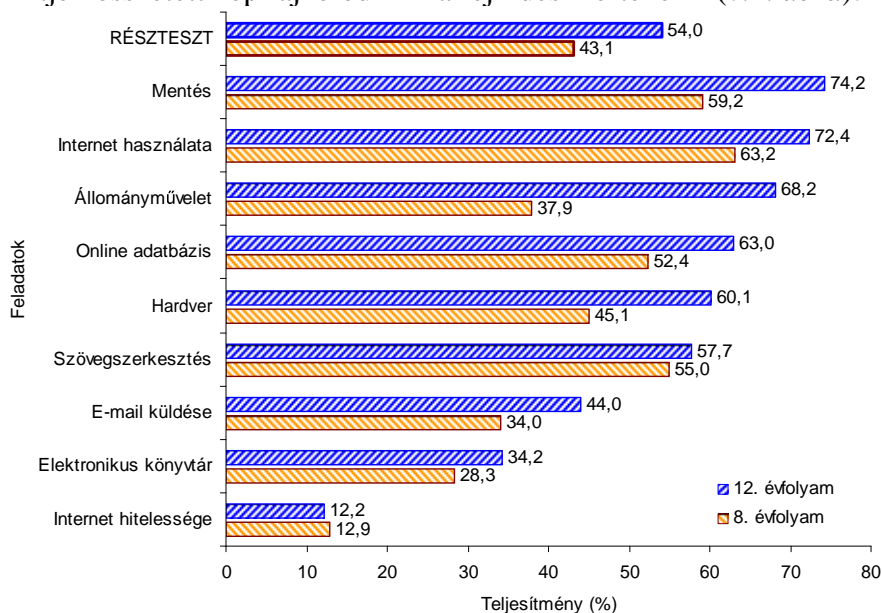
Az évfolyamok informatikai készségeinek a mérésére használt tesztek kilenc közös, úgynevezett horgony (anchor) feladatot tartalmaznak, melyek lehetővé teszik, hogy összehasonlítsuk a két korosztály egyes készségeiben és feladatokban nyújtott teljesítményét. Az idősebb tanulók részteszten mért informatika tudása összességében 10,9%-kal jobb, mint a fiatalabbaké (6.1. táblázat). A szórások a szövegszerkesztési és az internet hitelességét vizsgáló feladat kivételével minden más feladatban szignifikáns különbséget jeleztek, ezért ezeknél a feladatoknál a Welch-próbát alkalmaztuk.

6.1. táblázat. Az egyes feladatokban mért különbségek a két korosztály között

Feladatok	12. évfolyam		8. évfolyam		Különbség (%)	t
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)		
Mentés	74,2	31,0	59,2	34,5	15,0	15,8
Internet használata	72,4	23,5	63,2	25,6	9,2	13,0
Állományművelet	68,3	33,8	37,9	39,8	30,4	28,3
Online adatbázis	63,1	29,0	52,4	30,3	10,7	12,2
Hardver	60,3	35,8	45,1	36,5	15,2	14,1
Szövegszerkesztés	57,8	27,4	55,0	26,8	2,8	3,5
E-mail küldése	44,1	36,7	34,0	32,5	10,1	9,6
Elektronikus könyvtár	34,3	24,4	28,3	25,0	6,0	8,2
Internet hitelesség	12,2	18,6	12,9	17,7	n.s.	1,2
RÉSZTESZT	54,1	16,9	43,1	17,8	10,9	21,4

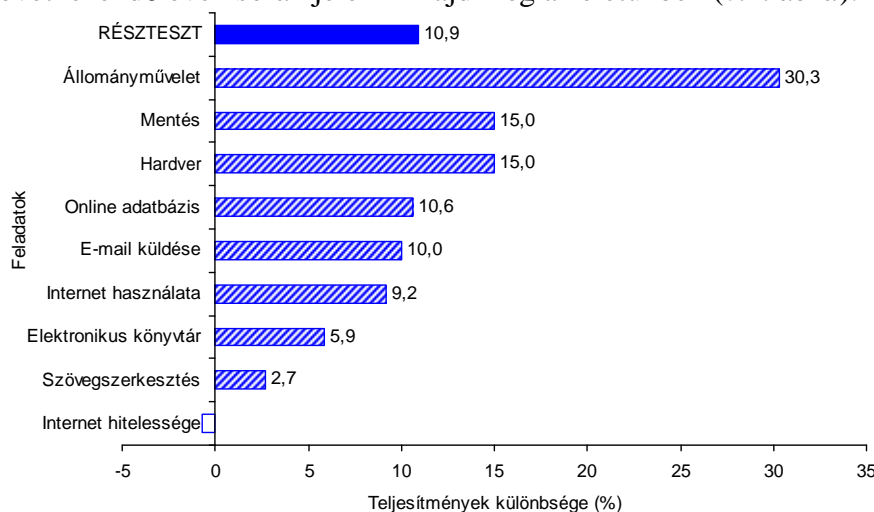
Megjegyzés: A különbségek $p < 0,001$ szinten szignifikánsak

A 12. évfolyamos tanulók átlagosan 20,2%-kal jobban teljesítettek a technikai készségeket mérő feladatokban ($F=47,6$; $p=0,000$; $t=25,8$; $p=0,000$), 7,1%-kal jobban teljesítettek a kommunikációs feladatokban ($F=0,05$; $p=0,83$; $t=13,6$; $p=0,000$) és 2,8%-kal jobban teljesítettek az alkalmazói készséget mérő feladatban ($F=3,2$; $p=0,07$; $t=3,5$; $p=0,000$). Az egyes feladatok szintjén összetett kép rajzolódik ki a fejlődés mértékéről (6.1. ábra).



6.1. ábra. A szubteszt feladatainak nehézségi sora korcsoportonként, a 12. évfolyam szerint rendezve

Az idősebbek az internet hitelességét vizsgáló feladaton kívül valamennyi feladat megoldásában szignifikánsan jobban teljesítettek. Az internetes honlapok hitelességének a megítélése ezek szerint korosztálytól függetlenül olyan újszerű kihívást jelent a tanulók számára, amely az elkövetkezendő évek során jelenik majd meg az életükben (6.2. ábra).



6.2. ábra. Az egyes feladatokban mért fejlődés mértéke

A részteszt kilenc feladatának nehézségi sora a két vizsgált korcsoportban csak részben egyezik (6.2. táblázat). Mind a 8., mind a 12. évfolyamon az interneten megjelenő tartalmak hitelességének megítélése, az elektronikus könyvtár kezelése és az e-mailküldés során szükséges adatok megadása bizonyult a legnehezebbnek. Az elektronikus könyvtár kezelésében, a keresőkérdés alkotásában mindössze 0,06-dal, az elektronikus levél küldése előtt elvégzendő beállítások elvégzésében 0,10-dal nőtt a nehézségi index. Mindezek azt bizonyítják, hogy az interneten zajló folyamatok egy része korosztálytól függetlenül nehéz a diákok részére.

6.2. táblázat. A feladatok nehézségi indexeinek sorrendje az egyes évfolyamokon

Sorrend	8. évfolyam	Nehézségi index	12. évfolyam	Nehézségi index
1.	Internet hitelessége	0,13	Internet hitelessége	0,12
2.	Elektronikus könyvtár	0,28	Elektronikus könyvtár	0,34
3.	E-mail küldése	0,34	E-mail küldése	0,44
4.	Állományművelet	0,38	Szövegszerkesztés	0,58
5.	Hardver	0,45	Hardver	0,60
6.	Online adatbázis	0,52	Online adatbázis	0,63
7.	Szövegszerkesztés	0,55	Állományművelet	0,68
8.	Mentés	0,59	Internet használata	0,72
9.	Internet használata	0,63	Mentés	0,74

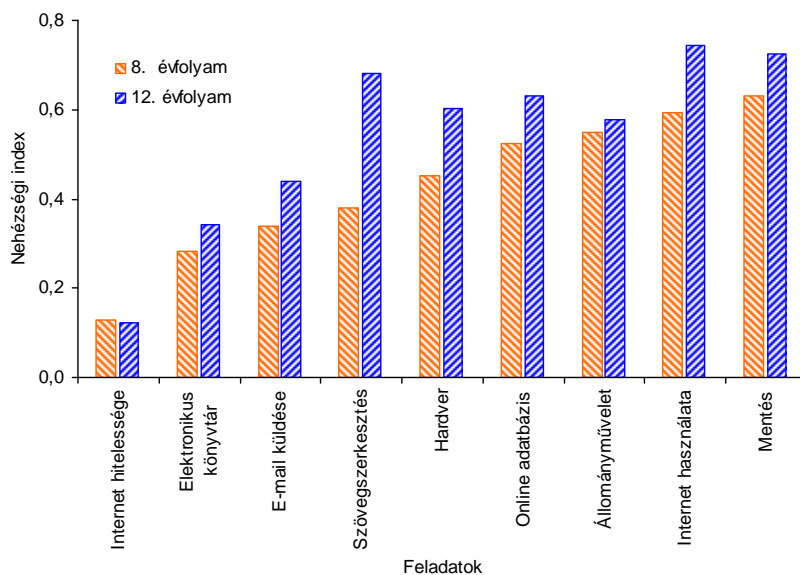
Mindkét korosztály számára a mentés és az internet használata volt a két legkönnyebb feladat, csupán a feladatok sorrendje volt eltérő. A mentési algoritmus alkotásakor 0,15-dal, az internet használatával kapcsolatos kérdések eldöntésében 0,09-dal nőtt a nehézségi index. A mentés műveletét a középiskolás évek alatt gyakran végezhetik, ezért ennek az algoritmusnak az ismerete ebben a korosztályban elvárható. Az adatok mentése az évek során rutinszerű alkalmazássá válik, de a feladat nehézségi indexe szerint a tevékenységgel összefüggő ismeretek még a 12. évfolyamon sem érik el az optimális szintet. Mivel a böngészőprogramok használata, az elektronikus kommunikáció, az információk letöltése és az adatok mentése, rögzítése, tárolása, továbbítása a mért életkorú fiatalok körében ma már mindennapos tevékenység, úgy tűnik a tanulók korcsoporttól függetlenül azokon a területeken teljesítenek jól, amelyek az

iskolán kívüli tevékenységükben, a kortárskapcsolatok építése, információszerzés során is meghatározó szerepet játszanak.

A legnagyobb fejlődés a perceptuális szinten működtetett eljárások megértésében mutatható ki, az állományműveletek leírását tartalmazó feladat nehézségi indexe 0,30-dal nőtt. A középiskolai évek alatt az állományok másolása, mozgatása, átnevezése, törlése során olyan sok személyes tapasztalatot szerezhetnek, olyan sok algoritmust hajtottak végre, amelyek következtében az idősebbek sokkal könnyebben, a megfelelő sorrendben azonosítják az állományműveletek elemeit.

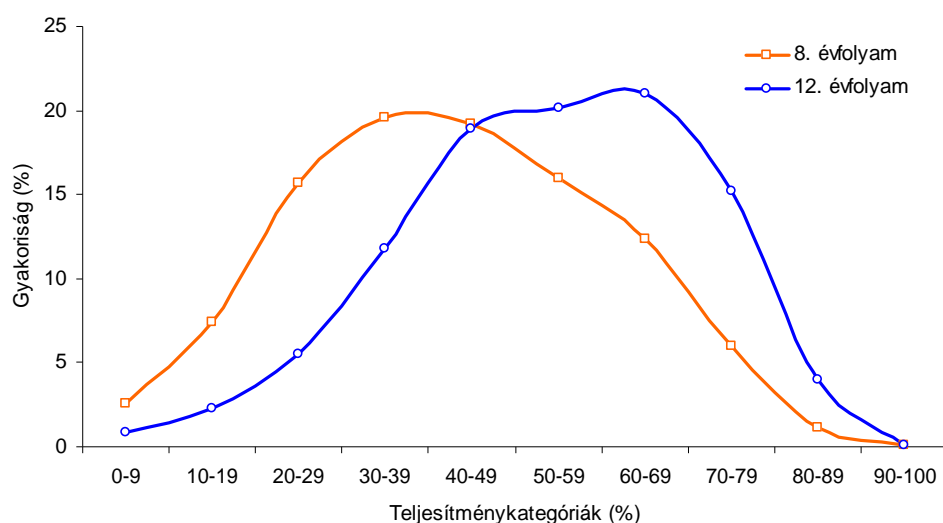
A hardvereszközök adatainak felismerését igénylő feladat nehézségi indexe az alkalmazói programok használata közben gyakran végzett mentés algoritmusát tartalmazó feladat nehézségi indexével megegyező mértékben (0,15) nőtt. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy a középiskolás évek során a diákok családjában, környezetében történő számítógép vásárlásokkor bevonják a döntési folyamatba a fiatalokat is, így vásárlás és döntés előtt ők is foglalkoznak a számítógépek teljesítményére jellemző adatokkal, az alkatrészek minőségével, áraival.

A szövegszerkesztéssel kapcsolatos fogalmak, hatókörök ismerete csak minimális értékben (0,03) fejlődik. Ez valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a tanulók a 12. évfolyamon informatika órák hiányában már nem az iskolai tanórákon, hanem autodidakta módon alkalmazzák a szövegszerkesztő programot. A program használatakor nem alkalmazzák a szakkifejezéseket, a programmal való ismerkedés során nem olvasnak segédkönyveket, illetve nem tanulmányozzák a programba beépített súgót sem, vagyis a formális informatika oktatás befejezésével a diákok a tanórákon megismert fogalmakkal kapcsolatos ismereteiket még használat közben sem mélyítik tovább.



6.3. ábra. A szubteszt feladatainak nehézségi indexe korcsoportonként, a 8. évfolyam szerint rendezve

A két korcsoport teljesítmény-eloszlásának vizsgálatakor látható, hogy a 8. évfolyam gyakorisági görbéje kissé balra, míg a 12. évfolyam gyakorisági görbéje kissé jobbra ferdült (6.4. ábra). A 8. évfolyamosok 9,9%-a teljesített 20% alatt, 35,3%-uk 20-39%, 35,2%-uk 40-59%, 18,4%-uk 60-79%, míg 1,2%-uk 80-100% közötti teljesítményt ért el. A 12. évfolyamosok 3,2%-a teljesített 20% alatt, 17,4%-uk 20-39%, 39,1%-uk 40-59%, 36,3%-uk 60-79%, míg 4,2%-uk 80-100% közötti teljesítményt ért el. Összességében a fejlődésnek köszönhetően tehát a 12. évfolyamon kevesebben kerültek a 0-39% közötti, és többen kerültek a 40-100% közötti teljesítménykategóriákba.



6.4. ábra. A két korcsoport közös szubtesztjének teljesítményeloszlása

A feladatok itemenkénti elemzése azt is lehetővé teszi, hogy megvizsgáljuk, mekkora mértékű különbségek mutathatók ki az egyes részterületeken a két korosztály között. A különbségek mértékéből arra is következtethetünk, hogy a középiskolás évek során hogyan alakul át a tudás struktúrája.

6.1. MENTÉS

A mentési algoritmust tartalmazó feladat itemeiben átlagosan 15%-os, míg az itemekben 9,6-18,0% közötti változás figyelhető meg (6.3. táblázat). A mentési feladatot tartalmazó itemek nehézségi indexe mindkét csoportban hasonló sorrendet alkot, vagyis mentéskor mindkét korosztály számára a fájlnev megadása (i01b) a legkönnyebb, és az állományt tartalmazó mappa kiválasztása (i01a) a legnehezebb.

6.3. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek a mentési feladat itemeiben

Évfolyam	i01a	i01b	i01c	Összes
8.	42,9	81,1	53,5	59,2
12.	60,8	90,7	70,8	74,1
Különbség	18,0	9,6	17,3	15,0

A három item közül a fájlnev megadásában (i01b) tapasztalható a legkisebb mértékű eltérés a két korosztály teljesítménye között, mert ennek az itemnek a nehézsége már a 8. évfolyamon is könnyűnek bizonyult. A másik két itemben (i01a, i01c) nagyobb mértékű javulás mérhető. A mentési algoritmus elkészítésében elért jobb teljesítményt a 12. évfolyamosok alkalmazói programokban végzett nagyobb gyakorlata, több tapasztalata eredményezhette.

6.2. ÁLLOMÁNYMŰVELETEK

A két korosztály feladata ugyanaz volt, de a feladat típusa nem pontosan egyezett meg, így az egyes itemek nem hasonlíthatók össze. A 8. évfolyam részére készített feladat hat itemében alternatív kérdések szerepeltek, amelyek kiválasztásával állt össze a teljes algoritmus. A 12. évfolyamosok feladatában ugyanezt az algoritmust kiegészítéssel kellett elkészíteni. A 12. évfolyam részére készített feladattípus nehezebb volt, ennek ellenére a feladatot az idősebbek 30,1%-kal eredményesebben oldották meg.

6.3. HARDVERESZKÖZÖK JELLEMZŐI

A hardvereszközök jellemzését tartalmazó feladatban összességében 15,1%-os, itemenként azonban ettől eltérő, 9,9-19,5%-os különbség mérhető a két korosztály teljesítménye között (6.4. táblázat).

6.4. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek a hardveres feladat itemeiben

Évfolyam	i02a	i02b	i02c	i02d	i02e	i02f	i02g	i02h	Összes
8.	58,3	42,8	27,8	47,1	48,0	37,3	46,0	53,5	45,1
12.	75,0	62,0	38,0	57,0	59,2	56,8	62,0	71,3	60,2
Különbség	16,7	19,3	10,2	9,9	11,2	19,5	16,1	17,8	15,1

A legkisebb változás azonosítható a processzorok felismerésében (i02d), a helyes megoldást nehezítette, hogy a választ csak abban az esetben értékeltük helyesnek, ha az adott eszközre vonatkozó összes jellemzőt tartalmazta. A legnagyobb változás annak a felismerésében történt, hogy a hirdetésben szereplő komplett számítógép-konfiguráció nem tartalmazott monitort (i02f). Az idősebb tanulók sokkal jobb eredményeket értek el a merevlemez (i02b) tárolókapacitásának és a hangkártya angol nevének (i02h) felismerésekor is. Ez azt igazolja, hogy a 12. évfolyamos tanulók sokkal jobban odafigyelnek a vásárlás körülményeire, jobban képesek a részletek azonosítására, illetve más téren szerzett ismereteiket a számítástechnika területén is komplexen tudják alkalmazni.

6.4. SZÖVEGSZERKESZTÉS – ALAPFOGALMAK

A szövegszerkesztés témában összességében mintegy 2,7%-os változás azonosítható, a feladat itemei alapján többféle változás azonosítható (6.5. táblázat). A 21 item harmadában nem mutatható ki szignifikáns változás, a hét item (i05c, i05f, i05g, i05n, i05r, i05s, i05t) mindegyikében azt kellett volna felismerni, hogy az adott hatókörben nem lehet elvégezni a szükséges formázást. Három itemben (i05i, i05j, i05q) gyengébben teljesítettek a 12. évfolyamosok, mint a fiatalabbak. Eszerint a 12. évfolyamosok közül kevesebben ismerik azokat a szövegszerkesztéssel kapcsolatos információkat, hogy egy szövegben karakterenként is lehet szegélyezni (i05j), az oldalak formázásakor nem lehet elvégezni sorkizárt igazítást (i05i), illetve hogy a bekezdéseknek is lehet saját stílusa (i05q). Ezzel szemben a 12. évfolyamosok sokkal többen ismerik azt, hogy a bekezdések között térközzel növelhető a távolság (i05e), egy oldal tájolása lehet álló vagy fekvő (i05o), a karaktereknek változtatható a stílusa (i05p), az oldalak margói különbözőképpen méretezhetők (i05u), illetve a dokumentum oldalai szegéllyel is díszíthetők (i05l). Az idősebb korosztály esetén alacsonyabb értékek alapján arra következtethetünk, hogy vannak olyan formázások, amelyekben az új lehetőségek megismerését követően a tanulók bizonytalanabbá válnak, például a bekezdés sorkizárt igazítását az oldal kiegyenlített függőleges igazításával téveszthették össze, illetve egyes ritkán végzett műveleteket akkor is elfelejthetnek, ha valamikor ismerték azokat. A 12. évfolyamosok első sorban a gyakran végzett műveletekben mutatnak nagyobb magabiztosságot.

6.5. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek a szövegszerkesztési feladat itemeiben

Évfolyam	i05a	i05b	i05c	i05d	i05e	i05f	i05g	i05h	i05i	i05j	i05k
8.	62,0	59,7	62,0	56,4	59,2	57,2	65,3	62,1	50,0	20,5	36,7
12.	67,0	63,7	59,8	60,3	71,3	59,8	63,4	68,1	46,1	12,5	40,1
Különbség	5,1	3,9	n.s.	3,9	12,0	n.s.	n.s.	6,0	-4,0	-8,0	3,3

A 8. és 12. évfolyamos tanulók teljesítményének összehasonlítása

Évfolyam	i05l	i05m	i05n	i05o	i05p	i05q	i05r	i05s	i05t	i05u	Összes
8.	58,4	56,2	51,7	48,2	66,7	52,7	51,5	69,7	46,7	62,3	55,0
12.	65,5	62,3	49,6	58,4	74,4	49,5	53,1	70,7	46,3	69,4	57,7
Különbség	7,0	6,1	n.s.	10,2	7,8	-3,3	n.s.	n.s.	n.s.	7,2	2,7

6.5. ONLINE ADATBÁZIS

Az online adatbázis beállításait tartalmazó feladatban összességében 10,6%-os javulás mérhető (6.6. táblázat). A két korosztály gondolkodási struktúrájának hasonlóságát igazolja az egyes itemek hasonló megoldottsága. A 8. és a 12. évfolyamon is a hivatkozás felismerése (i10a) okozta a legnagyobb nehézséget, és az igaz alternatív állítások (i10b, i10c, i10e) voltak a legkönnyebbek. A két korcsoport között azokban az itemekben (i10b, i10c, i10e) mérhető a legnagyobb változás, amelyekben egyet kellett érteni az online keresőprogram beállítási lehetőségeire vonatkozó állításokkal. Minimális értékben változott annak az itemnek (i10d) az eredményessége, amelyben az adott állítás cáfolatára volt szükség, mert az adott beállítás elvégzésére a program használata közben nem volt mód. Ezt a tényt azonban a tanulók többsége nem ismerte fel, mert nem képesek a honlapon megjelenő szövegek, ábrák együttes értelmezésére. Ez egyben azt tükrözi, hogy a tanulók kritikus gondolkodása nem fejlődik a kor igényeinek megfelelően, sokan nem ismerik fel egy adott program korlátait, hiányosságait, hibáit, nem alakul ki bennük a programok helyes működésének a vizsgálata iránti igény.

6.6. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az online adatbázis használatával kapcsolatos feladat itemeiben

Évfolyam	i10a	i10b	i10c	i10d	i10e	Összes
8.	28,9	61,5	61,1	46,8	63,6	52,4
12.	38,4	74,5	78,4	49,3	74,5	63,0
Különbség	9,5	13,0	17,2	2,5	10,9	10,6

6.6. ELEKTRONIKUS KÖNYVTÁR

Az elektronikus könyvtárak használatával kapcsolatos feladatban 6,0%-os változás mérhető, de az egyes itemek eredményessége változó (6.7. táblázat). A keresési feladat esetében azokban az itemekben nőtt a legnagyobb mértékben a teljesítmény, amelyekben a megfelelő logikai művelet kiválasztására volt szükség (i11b, i11e, i11g). A szavak beírását igénylő itemekben is többféle változás figyelhető meg, a 12. évfolyamosok két itemben (i11d, i11h), a 8. évfolyamosok egy itemben (i11a) teljesítettek jobban, és voltak olyan itemek (i11c, i11f), amelyekben nem mérhető szignifikáns változás a két korcsoport között. Összességében a tanulók jobb eredményeket értek el a kiválasztást igénylő feladatok megoldásakor, mint a szöveges választ igénylő feladatokban, de a megadott minták alapján a sikeres találatot eredményező keresőkifejezések alkotása mindkét korosztály számára nehéznek bizonyult.

A 8. és 12. évfolyamos tanulók teljesítményének összehasonlítása

6.7. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az elektronikus könyvtárak használatával kapcsolatos feladat itemeiben

Évfolyam	i11a	i11b	i11c	i11d	i11e	i11f	i11g	i11h	Összes
8.	33,0	51,4	17,7	24,2	28,8	23,0	34,8	13,3	28,3
12.	29,5	65,3	17,5	27,8	47,7	22,3	45,7	18,0	34,2
Különbség	-3,5	13,9	n.s.	3,6	18,9	n.s.	10,9	4,7	6,0

6.7. AZ INTERNET HASZNÁLATA

Az internettel kapcsolatos feladatban az idősebb korosztály 9,2%-kal jobb eredményt ért el (6.8. táblázat). Mindkét korosztály számára ugyanaz a két kérdés volt a legkönnyebb (i12c, i12e), és ugyanaz a három állítás okozott nehézséget (i12a, i12f, i12d). Az állítások közül az első három (i12a, i12b, i12c) az elektronikus levelek küldésével, fogadásával kapcsolatos állításokat tartalmazott, ezekben a 12. évfolyamos tanulók az elektronikus kommunikációs eszközök gyakori alkalmazása miatt sokkal jobb eredményeket értek el. A tizenkettedikesek sok gyakorlatot szerezhettek már a honlapokról történő képek mentésében, a nagyobb tapasztalat miatt a böngészéssel kapcsolatos állítások esetében is jobban teljesítettek (i12g). Néhány feladat esetében csak mérsékeltebb fejlődés tapasztalható, valószínűleg a gyakorlat hiányában nem sokkal többen tudják még ebben a korosztályban sem, hogy a honlapok egy része kijelölés után külön is kinyomtatható (i12h).

6.8. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az internet használatával kapcsolatos feladat itemeiben

Évfolyam	i12a	i12b	i12c	i12d	i12e	i12f	i12g	i12h	Összes
8.	43,2	64,1	76,3	52,7	78,7	51,7	66,5	72,7	63,2
12.	54,1	77,7	86,3	59,9	84,9	58,8	80,9	76,9	72,5
Különbség	11,0	13,7	10,0	7,2	6,2	7,1	14,4	4,2	9,2

6.8. ELEKTRONIKUS LEVÉL

Az elektronikus levelek küldését ábrázoló rajzos feladatban összességében 8,9%-os változás tapasztalható, de a 12. évfolyamosok nem minden item esetében teljesítettek jobban, mint a 8. évfolyamosok (6.9. táblázat).

6.9. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az elektronikus levelek küldését tartalmazó feladat itemeiben

Évfolyam	i13a	i13b	i13c	i13d	i13e	i13f	Összes
8.	33,7	32,7	16,5	52,3	38,8	30,2	34,0
12.	35,1	42,1	37,4	63,8	47,7	31,4	42,9
Különbség	n.s.	9,4	20,8	11,5	9,0	n.s.	8,9

A két korosztály közötti különbség abban az itemben a legmagasabb, amelyben több e-mailcímet kellett megadni egy szövegdobozban (i13c). A nyolcadikosok harmadrésze egyetlen e-mailcím alkotásában még sikerrel járt (i13b), de ugyanazon algoritmus alapján az előző itemet sikeresen megoldók 47%-a képes több hasonló cím megalkotására. A 12. évfolyamos tanulók 42,1%-a képes a címzett címének megalkotására, és ezeknek a tanulóknak a 83%-a sikerrel alkalmazta ugyanezt az algoritmust többször. Ez arra utalhat, hogy az idősebb tanulók nagyobb valószínűséggel oldanak meg olyan feladatokat, amelyekhez hasonlókat egyszer már sikeresen megoldottak, míg a fiatalabb tanulók esetében ugyanannak a szabálynak az alkalmazása az analógiás képességek fejlettségének hiányában nehézséget okoz. Nem tapasztalható

tó jelentős különbség a két csoport teljesítménye között a saját családi és utónevükből felépülő e-mailcím alkotásában (i13a) és a speciális, ritkán alkalmazott műveletek ismeretében, mert korosztálytól függetlenül ugyanannyian ismerik a válasz mindenkinek funkciót (i13f), amelylyel a levélben szereplő minden eredeti címzettnek választ küldhetnek.

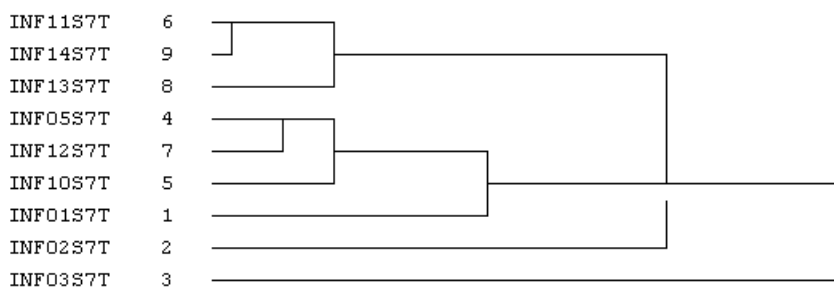
6.9. AZ INTERNETES OLDALAK MEGBÍZHATÓSÁGA

Az internetes honlapok vizsgálatát tartalmazó feladatban a két korosztály tanulói egyformán gyengén teljesítettek. A hat item közül csupán kettőben (i14a, i14e) mérhető lényeges változás a két korosztály között, mindkét itemben a 8. évfolyam javára (6.10. táblázat). A hat item nehézségi sorrendje a két korosztálynál pontosan megegyezik. Az internetes honlapok megbízhatóságának értékelésekor nincs szignifikáns különbség az indoklást igénylő válaszokban (i14b, i14d, i14f). Az érvelés képességének a hiánya mindkét korosztályban tetten érhető, mert 100 tanuló közül csak 2-4 képes megindokolni azt, hogy egy adott honlapon olvasható tájékoztató miért megbízható. Mindkét korosztályban a Sulinet oldalait találják a legtöbben megbízhatónak (i14c), de mindkét évfolyamon kevesen ismerik fel a kormányzat által üzemeltetett honlapok címét (i14e).

6.10. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az internet hitelességét vizsgáló feladat itemeiben

Évfolyam	i14a	i14b	i14c	i14d	i14e	i14f	Összes
8.	19,4	2,3	34,2	2,8	16,1	2,4	12,9
12.	16,2	2,6	33,0	4,0	14,3	2,9	12,2
Különbség	-3,2	n.s.	n.s.	n.s.	-1,8	n.s.	n.s.

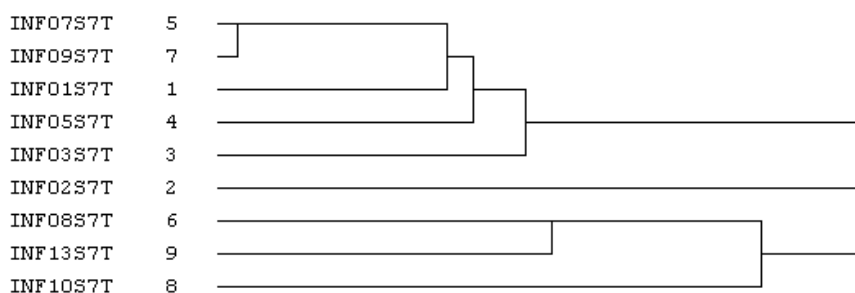
A feladatok közötti összefüggéseket jelző dendrogram (6.5. ábra) alapján látható, hogy a 8. évfolyamon elkülönülő struktúrákban jelennek meg az egyes elemek. A tanulók számára nagyobb kihívást jelentő, kommunikációs készségeket mérő 11., 13. és 14. feladatok a teljes struktúrától elkülönülve, de egymással szoros kapcsolatban jelennek meg. Az ábra jól tükrözi azt, hogy az elektronikus könyvtár alkalmazása, az elektronikus levél készítése és az internet hitelességének megítélése a tanulók tudásában elszigetelődtek. Az alkalmazói készséget mérő szövegszerkesztési (5.), a kommunikációs készségeket mérő egyszerűbb feladatok (egy online adatbázis és az internet használatára vonatkozó 12. és 10. feladatok), és a technikai készségekkel kapcsolatos feladatok (1., 2., 3.) összekapcsolódása azt tükrözi, hogy ezek a feladatok alkotják a tanulók tudásának szélesebb körű bázisát.



6.5. ábra. A 8. évfolyamos tanulók feladatai által kirajzolt dendrogram

A 12. évfolyamos eredmények alapján kirajzolt dendrogramban (6.6. ábra) ugyancsak két ág jelenik meg, az egyik ágban a könnyebb, technikai (1., 2., 3.), alkalmazói (5.), valamint kommunikációs készségeket mérő feladatok (7., 9.) jelentek meg. Külön ágban jelentek meg a nehezebb, kommunikációs készségeket mérő feladatok (8., 13., 10.). Az ábra azt jelzi, hogy ennél a korosztálynál a technikai, az alkalmazói és a kommunikációs készségek, ezen belül az internetes szolgáltatások egyes alkalmazásai szorosabban összefonódtak, de az elektronikus

könyvtár használata, az e-mail küldéssel kapcsolatos információk megadása és az internetes honlapok vizsgálata nem fejlődhetett az előző készségekkel párhuzamosan.



6.6. ábra. A 12. évfolyamos tanulók feladatai által kirajzolt dendrogram

6.10. ÖSSZEFOGLALÁS

Összességében a középiskolás évek során azoknak a feladatoknak nőtt nagyobb mértékben a nehézségi indexe, amelyekkel a tanulók a hétköznapok során is találkoznak, amelyek szervesen beépültek a diákok hétköznapi tevékenységei közé. Azokban a tevékenységekben, amelyekben a tanterv szerint a középiskolás évek egy, legfeljebb két évfolyamán kaptak fejlődési lehetőséget, a változás szerényebb mértékű. Nem fejlődnek az átlagos mértéknek megfelelően azokon a területeken sem, amelyeknek a fontosságát még nem ismerték fel sem az otthoni tevékenységeik, sem az iskolai tanulásuk során. Ez egyben azt is jelzi, hogy azoknak a területeknek a fejlesztése, amelyek a 12. évfolyamon is alacsonyabb nehézségi indexet jeleznek, a felsőoktatás, illetve a munkahelyek feladatává válik

A feladatokon belül háromféle változás is megfigyelhető, a fejlődés a tanulók önálló munkavégzésén alapuló ismeretek, tevékenységek rutinná válását, a formális oktatás hiánya következtében néhány területen a stagnálást igazolják.

A strukturális elemzés szerint egyes feladatok dendrogramja kisebb eltérésekkel megegyező képet mutat (mentés, internet használata, elektronikus levél, elektronikus könyvtár, az internetes oldalak megbízhatósága). Ez arra utalhat, hogy ezeken a területeken a tanulók tudása nem szerveződik át, a kialakult struktúra állandósul, de a tudás szintjében minőségi javulás figyelhető meg, amelynek során minden részletre kiterjedő vagy részleges változás történik.

Más feladatok esetén a 8. évfolyamon kialakult struktúra szorosabbá válik, de az eredetileg elkülönülő elemek a 12. évfolyamon is elkülönülnek a szerkezetben (hardveres feladat, állományműveletek, szövegszerkesztés fogalmai). A szorosabb struktúra arról tanúskodik, hogy a tudás egységei rendezettebbé válnak, az elkülönülő elemek pedig azt jelzik, hogy egyes elemek, például az eltérő tevékenységtípus következtében kortól függetlenül nem alkotnak szoros egységet a tanulók tudásában.

Van olyan feladat (online adatbázis) is, amelynek a dendrogramja lazább szerveződést mutat, a 12. évfolyamosok figyelme a megoldás során kevésbé terjed ki a részletekre, ez azt igazolja, hogy a középiskolai években a kritikai képesség kevésbé fejlődik.

Összességében az azonos elven működő programok használata lehetővé teszi a gondolkodási stratégiák megerősödését, a problémamegoldó képesség fejlődését, a hasonló eljárások alkalmazása és gyakorlása a készségek optimalizálásához vezethet. A gondolkodási struktúrák csak kisebb változásokon mennek át, egyes feladatok esetében a fiatalabb korosztály tudásában elkülönülő egységek az idősebbek esetében is megfigyelhetők.

Hipotézisünk, mely szerint a középiskolás korosztály a vizsgált területeken fejlettebbek, mint a fiatalabbak, igaznak bizonyult, a korosztályok teljesítménye közötti különbség minden készség esetében szignifikáns. A korosztályok teljesítménye között egyetlen feladat esetében nem tapasztalható szignifikáns eltérés, az internet hitelességének megítélése mindkét korosztálynak nehéz volt.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A nemzetközi és hazai mérések együttes elemzése megfelelő kiindulási alapot nyújt az informatikai műveltségkép kialakításához. A mérési eredmények segítségével olyan fejlesztések tervezhetők az oktatásban, amelyek eredményesen támogatják a tanulót abban, hogy az információs társadalom aktív tagjává váljon.

Az *Európai Parlament és a Tanács ajánlása az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákról* (2006) című dokumentum szerint a kompetencia az adott helyzetben megfelelő ismeretek, készségek és attitűdök ötvözeteként határozható meg. A dokumentum szerint kulcskompetenciák azok a kompetenciák, amelyekre a személyes önmegvalósítás és fejlődés, az aktív polgárság, a társadalmi beilleszkedés és a foglalkoztatás érdekében minden egyénnek szüksége van. Az ajánlás a digitális kompetenciát kulcskompetenciaként minősíti, ezért fejlesztését és az eredményes fejlesztések igazolását az oktatásban prioritásként kezeli.

A felsőoktatásban egyre inkább előtérbe kerül a különböző tanulmányi és információs rendszerek, multimédiás szoftverek, oktatóprogramok használata. Az elektronikus tanulmányi rendszereket a hallgatók és oktatók speciális, a rendszerekben végezhető funkciókra összpontosító képzést követően vehetik birtokukba (*Faragó és Gál, 2004*), a rendszerek használatát speciális, a program funkcióinak bemutatását szolgáló tájékoztató leírások segítik. Az egyének az elektronikus rendszereket megfelelő szintű technikai készségek birtokában vehetik eredményesen igénybe, a használat közben felmerülő problémákat az alkalmazói programokban szerzett tapasztalatok felhasználásával, hatékony és célravezető kommunikációs készségek birtokában, a társadalom és a helyi intézmények által elfogadott szabályok ismeretében oldhatják meg, a technológiai eszközök készségszintű használatának hiánya gátolhatja a használatot (*Korom, 2007*).

A keresztintervi elvárások teljesítésének támogatása az egyes tantárgyak közötti szorosabb kapcsolatok kiépítését (*Hunya, 2006*), a számítógép más tantárgyakban való alkalmazásának elterjesztése a kipróbált ötletek, eljárások publikálását, módszertani segédanyagok elterjesztését igényli (*Merényi, Szabó és Takács, 2006*).

Az iskolában az informatikai műveltség kialakítása, a tanulás hatékonyabbá tétele érdekében olyan alkalmazói és technikai készségek, képességek együttesét kell kialakítani, amely lehetővé teszi az informatikai eszközök célszerű használatát. Az oktatásban ma is uralkodó frontális tanítás (*Fehér, 2004b*) és a memorizáló, ismereteket rögzítő tanulási módszerek (*Artelt, Baumert, Julius-McElvany és Peschar, 2003*) helyett az elemző, analizáló, szintetizáló, rendszerező módszerek megvalósítását kell ösztönözni, amellyel a mennyiségi tudás helyett a minőségi tudás megszerzésének a lehetőségét teremthetjük meg (*Csapó, 2003b*).

A stratégiai célok, irányelvek ismerete és helyes értelmezése javíthatja az oktatás területén bekövetkező változások kiszámíthatóságát, így tervezhetővé válik a hosszútávú intézményi vagy egyéni fejlesztés (*Dancsó, 2005a*). A kutatási eredmények értékelése, összehasonlítása, analizálása, szintetizálása lehetővé teszi a nemzetközi elvárások és értékek alapján megfogalmazott informatikai műveltség meghatározását, iránytűje lehet az alkalmazott módszertan fejlesztésének, a tanítási és tanulási stratégia alkotási folyamatának. Az eredmények elemzése és összegzése lehetőséget nyújt arra, hogy a hazai informatika oktatás célrendszerét értelmezzük. A nemzetközi mérések tartalma azt az elvárást közvetíti, hogy az iskola feladata az informatikai eszközök szélesebb körű, tanulást és kommunikációt támogató funkcióinak az elsajátíttatása, az eszközhasználatban való magabiztosság fejlesztése, amelyet a valódi igényeken alapuló pedagógiai segítségadás támogathat. Annak ellenére, hogy a tanárok otthoni informatikai felszereltsége az utóbbi években látványosan fejlődött, a tantermekben és az

azokon kívül zajló pedagógiai folyamatok során a számítógép és az internet által kínált lehetőségekkel ma még csak ritkán élnek (Tót, 2007).

Az informatikai tudás, készségek, képességek feltárásával kapcsolatos mérések eredményei egymást szervesen kiegészítik, objektív képet mutatnak a hazai műveltség szintjéről, igazolják a tanítás eredményességét, egyben kijelölik a fejlesztendő területeket. A fejlesztések eredményessége korszerű, kooperatív technikákon alapuló tanítási és tanulási módszerek alkalmazásával javítható.

7.1. AZ OECD MÉRÉSÉNEK TANULSÁGAI

Az OECD háromévenként végzett felmérése, a tanulók teljesítményének értékelése azt a társadalmi igényt juttatja kifejezésre, hogy a szaktárgyi oktatásnak és az egyéb tantárgyakban megjelenő informatikai alkalmazásoknak hatékonyan kell támogatnia egymást annak érdekében, hogy a tanulók a mindennapi életben is magabiztosan használják az információs és kommunikációs eszközöket.

Az önértékelés módszerén alapuló felmérés szerint a 15 éves tanulók tudástérképe rendkívül összetett, és csak több részeredmény együttes értelmezésével mutat reális képet. A tanulók magabiztosak a *kommunikációs* és *technikai* eljárások alkalmazásában, ezeken a területeken többen állították azt, hogy önállóan képesek elvégezni egy adott műveletet, és kevesebben állították azt, hogy nincsenek tisztában egy adott művelet jelentésével, de kevésbé magabiztosak az *alkalmazói* programok használatában. A kapott eredmények azt tükrözik, hogy a magyar tanulók magabiztosan kezelik az operációs rendszer, az elektronikus levelezőrendszerek és egyéb kapcsolattartásra alkalmas programok főbb funkcióit, de az alkalmazói programok közül csak azok használatában magabiztosak, amelyek végzése a hétköznapi folyamatok során is fontos számukra.

A magabiztosság nem minden esetben jár együtt a gyakori programhasználattal, azok is kezelhetnek magabiztosan egy programot, akik ritkábban használják, de vannak olyan felhasználók is, akik a többszöri használat következtében sem képesek egyes programok (pl. grafikai, táblázatkezelő) önálló, hatékony használatára. Az IKT kérdőív eredményei közvetett módon arra utalnak, hogy az informatikai műveltség a számítógép, az internet és a rendelkezésünkre álló számítástechnikai alkalmazások ismeretén túl nem a gyakori, hanem a magabiztos, hatékony, eredményes használat képességét jelenti.

Az értékelés során kirajzolódó tudástérképek azt mutatják, hogy az informatikai műveltség fejlődését az általános készségek és a szocializáció fejlesztése, az etikus elektronikus kommunikáció elterjesztése, az önálló és csoportos tanulás ösztönzése, az informatikai eszközök szélesebb körű használata, a számítástechnikai programok magabiztos, önálló használata támogatja a leginkább. A PISA mérés egyik üzeneteként értelmezhető, hogy az oktatás során, a tantervek fejlesztésekor és megvalósításakor, a módszertan kidolgozásakor nem lehet figyelmen kívül hagyni a kutatási eredményeket, az adott korosztály esetében kimutatott fejlettségi szintet.

Az OECD mérésből származó adatok és a teszten mért teljesítmények összehasonlításával megállapítható, hogy az önértékelés során a tanulók többsége jobbnak ítélte saját képességét, a teszten szerzett teljesítmény azonban nem igazolja állításukat. A legnagyobb eltérés az állományműveletek végzésében azonosítható, az önértékelés során a 15 éves tanulók 82,7%-a nyilatkozott úgy, hogy képes a mozgatás elvégzésére, a tesztben szereplő másolás algoritmus elemeit azonban a 8. évfolyamosoknak csak a 16,2%-a azonosította helyesen. Az önértékelés és a teszten kapott eredmények a grafika területén kevésbé térnek el egymástól, az internet használata, a szövegszerkesztés és az elektronikus levélküldés esetében nagyobb eltérések vannak a két mérés adatai között. Összességében tehát a tanulók saját képességeiket pozitívan értékelik, de ugyanabban a témakörben egy adott algoritmus megértése, kiegészítése problémát jelent számukra.

7.2. A 8. ÉVFOLYAMOS TANULÓK KÉSZSÉGEINEK JELLEMZÉSE

Kutatásunk során papír-ceruza alapú teszttel azon készségek fejlettségét vizsgáltuk, amely alapján jellemezhető, hogy a tanulók elméleti ismerete, valamint a szoftverek használatát leíró algoritmusok megértése mennyire támogatja a számítógéppel végezhető gyakorlati tevékenység eredményességét.

A 8. évfolyamosok az alkalmazói készségek területén teljesítettek a legjobban (50,1%), a technikai készségek területén ettől alacsonyabb teljesítmény mutatható ki (45,1%), és a kommunikációs készségek területén mérhető a legalacsonyabb teljesítmény (38,6%). Az egyes készségek szintjét jelző értékek alapján arra következtethetünk, hogy a tanulók a technikai készségek magabiztos használata nélkül kezdik el az alkalmazói programok használatát, vagyis a technikai készségek részben az alkalmazói készségek fejlődése révén, a felhasználói programok használata során fejlődnek. A kommunikációs készség fejlettsége azt tükrözi, hogy ez a készség még nem teszi lehetővé az elektronikus kommunikációban való aktív, tudatos, felelősségteljes részvételt. A további formális fejlesztés igényét jelzi, hogy az informatikai készségek fejlettsége nem éri el az optimális szintet. A technikai készségek, a számítógép biztonságos kezelése és az állományokkal kapcsolatos műveletek végzése a kommunikációs és alkalmazói készségek fejlesztésének előfeltételeként tekinthető, a fejlettség hiánya miatt a tanulók az alkalmazói, illetve kommunikációs szoftverek használata közben keletkezett állományokat még nem kezelik biztonságosan. Az alkalmazói és a technikai készség magasabb szintű fejlettsége támogatja a kommunikációs készség fejlődését. A kommunikációs készség területén ebben az életkorban még hiányosságok azonosíthatók, vagyis ennek a készségnek a fejlődése, a funkciók szélesebb körű, az algoritmusok tudatos használatán alapuló, hétköznapi célokat kiszolgáló alkalmazása a későbbi életkorban várható.

A *technikai* készségeket mérő feladatok megoldása során a tanulók magabiztosabbak voltak az irodai szoftverek segítségével végezhető állományműveletek (pl. mentés) végzésében, de kevésbé gyakorlottak az operációs rendszerek állománykezelő funkcióinak használatában. A másolás algoritmusát a tanulók 16,2%-a értelmezte pontosan. Az adatokból megállapítható, hogy csak minden hatodik tanuló képes az algoritmus objektumainak és eljárásainak a teljeskörű azonosítására. Többségük nem képes jellemzők alapján azonosítani a számítógép részeit, ezen a területen szélsőségesen teljesítő részminták találhatók.

Az *alkalmazói* készségeket mérő feladatok megoldása során a legnagyobb problémát a matematikai műveletek formális szabályok szerint történő értelmezése és kódolása okozta. A feltérképezett eredmények azt jelzik, hogy a hétköznapiak során megjelenő pénzügyi, gazdasági folyamatok megértése és formalizálása egy adott programnyelv szintaktikájának megfelelően nehézséget jelentett a tanulóknak. Problémát jelent a tanulók számára az is, ha egy program alkalmazását megelőzően meg kell érteni a működését és előzetes ismereteiket a program működésének megfelelően kell átalakítani. A tanulók többsége nem képes az adatok ismeretében a feladat megoldásának megfelelő méretű táblázat előkészítésére, és a feldolgozandó adatok, sorok és oszlopok meghatározására. Gondot jelent a többszörös konvertálás, például sorba rendezés a születési dátum szerint úgy, hogy a rendezést követően a legidősebb tanuló legyen a legelső. A tanulók jól ismerik a szövegszerkesztés közben alkalmazott formázások közben alkalmazott fogalmak többségét, de a szövegszerkesztő programokban sem minden téren gyakorlottak. Az elméleti ismeretek hiánya nem teszi lehetővé a formázási műveletek hatékony használatát, dokumentumok készítésekor problémát jelenthet számukra az oldalak és bekezdések egységes, esztétikus megjelenítése. Nem ismerik a formázások többféle hatókörét, amely a rendszerezési képesség fejletlenségére utal. Nem okoz számukra problémát azon szövegszerkesztéssel kapcsolatos algoritmusok értelmezése és kiegészítése, amelyekben az értelmezést szinonimák is segítik. Magabiztosabbak a diagram és táblázat közötti kapcsolatok azonosításakor, a diagram adatainak leolvasásakor, és egyszerűbb számítások végzésekor,

de ezek komplex alkalmazása és az adatok grafikus ábrázolása már gondot jelent a tanulóknak.

A *kommunikációs* készségekkel kapcsolatos feladatokban a tanulók jó eredményt értek el az internet használatával kapcsolatos állítások igazságtartalmának értékelésében, a tanulók többsége jól azonosítja az online adatbázisok kereső funkcióit, de nehézséget jelent számukra egy elektronikus levél tervezése, az elektronikus könyvtár keresőprogramjának leírás szerinti helyes szintaktikai alkalmazása, illetve a honlapok hitelességének megítélése. A diákok felkészültek a problémamentes kommunikációra, de még nem tájékozódta megfelelően a kommunikációt akadályozó tényezőkről. Egy online adatbázissal kapcsolatos állítások igazságtartalmának bírálatakor kevesebben ismerték fel az eredményes keresés végrehajtását akadályozó tényezőket, kevésbé felkészültek a hibák azonosítására, a problémák értelmezésére és kezelésére, a kritikus szemlélet érvényesítésére. Egy elektronikus levél tervezésekor a tanulók számára könnyebb a formális szabályokhoz nem kötött részek kitöltése, és nehezebb a definiált, formális szabályokhoz kötött részek kiegészítése. Nincs még kialakult gyakorlatuk a deduktív szabályok alkalmazásában, egy általános képlet alapján az egyedi azonosító meghatározásában. Egy elektronikus könyvtár keresőszoftverének alkalmazásakor csak minden tizedik tanuló képes egy három paraméterből álló keresési feltétel végrehajtására, a feltételek növelésével a teljesítmény csökken. A 8. évfolyamos diákok ma még egyáltalán nem készültek fel az internetes oldalak hitelességének megítélésére, nem ismerik fel a honlap azonosítójában szereplő információkat, nem képesek a honlap címe alapján deduktív következtetéseket levonni, így könnyen a hálózat áldozataivá válhatnak.

7.3. A 12. ÉVFOLYAMOS TANULÓK KÉSZSÉGEINEK JELLEMZÉSE

A 12. évfolyamos tanulók készségeinek fejlettségét vizsgáló tesztben a 8. évfolyamos papír-ceruza alapú teszttel részben megegyező feladatokkal, részben az adott korosztály részére készített nehézségű feladatokkal is azon készségek fejlettségét vizsgáltuk, amely alapján jellemezhető, hogy a tanulók elméleti ismerete, valamint a szoftverek használata közben alkalmazott algoritmusok megértése mennyire támogatja a számítógéppel végezhető gyakorlati tevékenység eredményességét.

A 12. évfolyamos tanulók (N=1747) a technikai készségeket igénylő feladatok megoldásában a legeredményesebbek (65,6%), és a korosztályuknak megfelelő nehézségű irodai alkalmazásokkal kapcsolatos feladatok megoldásakor érték el a leggyengébb eredményt (35,9%), a kommunikációs készségek fejlettsége a technikai készség szintjétől magasabb szintet mutat (45,6%). Az eredmények azt jelzik, hogy a tanulók ebben az életkorban a technikai készségeket eszközként alkalmazzák a többi készség alkalmazása közben, vagyis a technikai készségek fejlettsége az alkalmazói és a kommunikációs készségek fejlesztésének nélkülözhetetlen feltétele.

Az informatika mérés eredményei szerint a gyakrabban végzett műveleteket magabiztosabban végzik el a tanulók. Az OECD önbevalláson alapuló mérésének eredményeihez hasonlóan jó eredmény született az egyszerű, rutin műveletek alkalmazásának mérésekor, az internet alapvető használatában, az operációs rendszer kezelésében, állományok másolásában, mozgatásában, illetve a keresőprogramok használatában. Gyenge eredmények keletkeztek azokban a feladatokban, amelyek egy dokumentum tervezését igényelték volna, az interneten található információk hitelességének vizsgálatában, az online adatbázisok használatában, információ keresésekor, táblázat adatainak értelmezésében, illetve összetett függvények alkalmazásában.

A tanulók magabiztosak a *technikai* műveletek végzésében, jól ismerik a számítógéppel kapcsolatos alpműveletek algoritmusait, a mindennapi műveletek végrehajtásakor eredményesen kezelik az operációs rendszert.

A *kommunikációs* készségek alkalmazásainak egyes területein nagy eltérések tapasztalhatók. Magabiztosak a tanulók az internet alapszintű kezelésében és az online adatbázisok használatában, de nem képesek az elektronikus könyvtárak hatékony használatára abban az esetben, ha a keresést nem grafikus felületen, hanem kódolás alapján kellene elvégezni. A mérés feltárta azt a tényt is, hogy a tanulók nem képesek annak megítélésére, hogy mely internetes oldalak tartalmazznak hiteles információt, mert az internetes oldalak megbízhatóságának vizsgálata csak közvetett módon fedezhető fel a tanítást szabályozó dokumentumokban.

A különböző *alkalmazói* programok használatának a képessége nem jellemezhető egysegesen, az egyes programok alkalmazása a műveletek bonyolultságától függ. A tanulók többsége ismeri a szövegszerkesztő programokban végezhető formázásokat, de nem tudják jól alkalmazni a táblázatkezelő és adatbázis-kezelő programok formális nyelvét. Jó eredménnyel oldják meg azokat a feladatokat, amelyekben ki kell egészíteni az információt, de nem képesek önállóan megtervezni egy adott témában szerkesztendő prezentációt.

7.4. A 8. ÉS 12. ÉVFOLYAMOS TANULÓK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A két alkalmazott teszt kilenc közös feladata alapján a két korosztály fejlettsége is összehasonlítható. Mind a 8., mind a 12. évfolyamos tanulók mindhárom vizsgált készségterületen szignifikánsan különböző eredményt értek el. A középiskolai évek alatt a technikai készségek nagyobb mértékű, a kommunikációs készségek kisebb mértékű fejlődése megy végbe, a fejlődést nagy mértékben támogatja az, ha a műveleteket a hétköznapi életben is gyakrabban használják a tanulók. Az alkalmazói készségek szintje a négy év során csak minimális mértékben változik. A mérés eredménye az informatikai készségek részben egymásra épülő hierarchiáját igazolja, a technikai készség a kommunikációs és alkalmazói készségek fejlesztésének előfeltételeként tekinthető, hiánya az erre épülő készségek kiépülésének akadályozó tényezője lehet.

Az elkülönítés-mutató mindkét évfolyam esetében azt jelzi, hogy az internetes oldalak hitelességének megítélése nem tartozik szorosan a tanulók informatika tudásához. Ezen kívül a 8. évfolyamon a grafikai transzformációk felismerése, a 12. évfolyamon a prezentációkészítő programmal történő tervezés kapcsolódik lazábban a teljes teszten mérhető tudáshoz.

A feladatokban nyújtott teljesítmény által kirajzolt dendrogramok mindkét évfolyam esetében a nehezebben megoldható feladatok elkülönülését jelzik. A 8. évfolyamon négy, a 12. évfolyamon hat feladat képez elkülönülő egységet, amelyek között mindkét évfolyamon megtalálható az internet hitelességének a vizsgálata és az elektronikus könyvtárban való keresés. Ezen kívül a 8. évfolyamon az elkülönülő kisebb struktúrában található az elektronikus levelezés is, de ez a 12. évfolyam ábrájában már a fő struktúrába kerül, amely azt igazolja, hogy az elektronikus kommunikáció folyamatai a középiskolás évek során eredményesen fejlődnek és ennek következtében középiskolás korban már az átlagos szinten végzett eljárások közé tartoznak. Mindkét évfolyamon elkülönülnek a formális műveletek alkalmazását igénylő feladatok, a 8. évfolyamon ez egy táblázatkezelővel, a 12. évfolyamon pedig egy táblázatkezelővel és két adatbázis-kezelővel megoldható programot jelent. Mindkét struktúrában csak távolabbról kapcsolódnak azok az elemek, amelyek az iskolában tanult ismeretekkel csak közvetett módon hozhatók kapcsolatba. A 8. évfolyamon három, a 12. évfolyamon már csak egy ilyen feladatot találtunk, a hardvereszközök azonosítása a középiskolásoknál sem került a központi struktúra elemei közé. Az operációs rendszerek segítségével végezhető műveletek fejlődését és funkciójának fontosságát igazolja, hogy ez a művelet a 8. évfolyamon még nem tartozik szorosan a legtöbb elemet összefogó struktúrához, a 12. évfolyamon azonban már igen.

A teszten elért teljesítmény és a tantárgyi osztályzatok, egyéb változók (pl. magatartás, szorgalom jegy, iskolaválasztási szándék, eredményekkel való elégedettség, iskolába járás szeretete) a 8. évfolyamhoz képest a 12. évfolyam esetében gyengébb kapcsolatokat jeleznek.

A 8. évfolyamon a teljesítmény és a tanulmányi átlag között a korrelációs együttható mértéke $r=0,49$ ($p<0,01$), a 12. évfolyamon ettől alacsonyabb együttható ($r=0,30$; $p<0,01$) mérhető. A középiskolában mért tudás és az iskolai eredményesség közötti kapcsolat tehát gyengébb, mint az általános iskolában.

7.4.1. A NEMEK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

Nyolcadik évfolyamon a lányok ($t=3,9$; $p<0,001$), 12. évfolyamon a fiúk teljesítménye volt magasabb ($t=3,92$; $p<0,001$). A lányok 8. évfolyamon az alkalmazói ($t=5,3$; $p<0,001$) és a kommunikációs részteszten ($t=8,8$; $p<0,001$), a fiúk 8. és 12. évfolyamon a technikai (8. évfolyam: $t=7,4$; $p<0,001$; 12. évfolyam: $t=16,1$; $p<0,001$) részteszten értek el jobb eredményt. A középiskolai évek során csökken azon területek száma, amelyeken a nemek között eltérések azonosíthatók. 8. évfolyamon még tíz feladat, a 12. évfolyamon már csak öt feladat esetében mértünk szignifikáns különbséget. A fiatalabbak esetében tíz feladat közül kilenc feladat a lányok, az idősebbek esetében a feladatok mindegyike a fiúk előnyét jelzik.

7.4.2. A RÉGIÓK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A régiók szerint képzett csoportok között szignifikáns különbség mutatható ki, 8. évfolyamon két régióban (Közép-Dunántúli, Dél-Alföld) gyengébb, két régióban (Közép-Magyarország, Dél-Dunántúl) magasabb teljesítmény mérhető. A 12. évfolyamon a középiskolák és a gimnáziumok között csupán egy régió (Észak-Magyarország) tanulói teljesítettek gyengébben az átlaghoz képest.

7.4.3. AZ ISKOLÁK, OSZTÁLYOK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK

A 8. évfolyam teljesítményrangsora szerint a mérésben résztvevő 94 iskola és 163 osztály teljesítménye széles intervallumot fed le (iskola: 15,7-75,2%, osztály: 15,7-77,8%). Az iskolák 88%-a, az osztályok 86%-a az átlag körüli kétszeres szórásstartományban helyezkedik el. A varianciaanalízis csoportok közötti és az azokon belüli különbségek viszonyát jellemző F értéke szerint a teszttel mért teljesítményben 8. évfolyamon az iskolák között több, mint tizennyolcszor ($F_{iskola}=18,1$; $p=0,000$), az osztályok között több mint tizennégyszer ($F_{osztály}=14,2$; $p=0,000$), 12. évfolyamon az iskolák között pedig több mint 25-ször ($F_{iskola}=25,6$; $p=0,000$), az osztályok között több mint 20-szor ($F_{osztály}=20,6$; $p=0,000$) nagyobb különbség azonosítható, mint az iskolákon, illetve osztályokon belül a tanulók között. Adataink tehát azt bizonyítják, hogy a középiskolák szerveződések az iskolák és az osztályok közötti különbségek nagyobbak lesznek, mint az általános iskolában voltak.

7.4.4. A CSALÁDI HÁTTÉR ÉS A TELJESÍTMÉNY KAPCSOLATA

A varianciaanalízissel végzett szignifikancia-vizsgálat szerint az anya végzettsége szerint képzett csoportok teljesítményei alapján a 8. évfolyamos tanulók három, egymástól szignifikánsan különböző csoportot alkotnak ($F_{anya_isk}=18,7$; $p=0,000$). A skála két végpontja, a főiskolai diplomával rendelkező (49,9%) és a nyolc általánost végzett anyák gyermekeinek a teljesítménye (40,5%) között 9,4% a különbség.

A nyolc általánost végzett anyák gyermekeinek a többsége 30-39%-os, a szakmunkás-képzőt végzettek vagy érettségizettek gyermekeinek a többsége 30-49%-os, míg a diplomás anyák gyerekeinek a többsége 40-59%-os teljesítményt ért el.

Az anya végzettsége szerint képzett csoportok között a 12. évfolyamon sem túl nagyok a különbségek, a skála két végpontja, az egyetemi diplomával rendelkező (48,0%) és a nyolc általánost végzett anyák gyermekeinek a teljesítménye (40,7%) között csupán 7,3% a differencia. A varianciaanalízis szerint az anya végzettsége szerint csoportosított részminták teljesítményei szignifikánsan különböznek egymástól ($F_{anya_isk}=4,2$; $p=0,001$). Öt feladat kivételé-

vel a teszt valamennyi feladatában kimutatható az anya iskolai végzettségének teljesítményt befolyásoló hatása.

Azokban a feladatokban, amelyek olyan programmal kapcsolatos ismereteket kértek számon, amelynek a használata széles körben elterjedt, vagy olyan tájékozottságot mértek, amely a diákok többségének még újdonság volt, nem mutatható ki az anya iskolai végzettségének a befolyásoló hatása.

Azokban a részmintákban, amelyekben az anya nyolc általánost vagy szakmunkásképzőt végzett, a tanulók többsége 30-39%-os, míg a legalább középfokú végzettséggel rendelkező anyák gyermekeinek a többsége 40-49%-os teljesítményt ért el.

Mind a 8., mind a 12. évfolyam esetében megállapítható, hogy a szülői végzettség és a tanulói teljesítmény közötti összefüggés nem determinisztikus, az alacsonyabb végzettségű anyák gyermekei is teljesíthetnek jól, és a magasabb végzettségű szülők gyermekei is teljesíthetnek gyengén.

8. évfolyamon két, 12. évfolyamon öt feladat kivételével a teszt valamennyi feladatában kimutatható az anya iskolai végzettségének teljesítményt befolyásoló hatása. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták szociális körülményektől függetlenül mindkét évfolyamon egyformán jól teljesítettek abban a feladatban, amely széles körben elterjedt szövegszerkesztő programmal kapcsolatos ismeretet kért számon, illetve egyformán gyengén teljesítettek az elektronikus könyvtár keresőprogramjának a logikai műveletek ismeretén alapuló beállításakor. A 12. évfolyamon minden rész minta a családi háttértől függetlenül egyformán teljesített azokban a feladatokban, amelyek egy kevésbé elterjedt program (adatbázis-kezelő) használatához, vagy egy program ritkán alkalmazott funkciójához (pl. tervezés) köthetők.

7.4.5. A JÓL TELJESÍTŐ TANULÓK JELLEMZÉSE

A legjobban teljesítő 8. és 12. évfolyamos tanulók esetében a készségek között ugyanaz a rangsor állítható fel. Mindkét korosztály részmintája a technikai részteszten a legmagabiztosabb és a kommunikációs részteszten érték el a leggyengébb teljesítményt.

Mind a 8., mind a 12. évfolyamon a részminták teljesítménye a teljes mintához képest eltérő képet mutat az egyes készségek fejlettsége terén. A legjobbak részmintájában szereplő tanulók kimagasló számítógép-kezelői készségekkel rendelkeznek, amely a teljes teszt eredményének az alapfeltételeként értelmezhető. A részmintában szereplő tanulóknak ugyanakkor nehézséget jelentettek az elektronikus kommunikációval kapcsolatos feladatok. A készségek a formális oktatás során a kommunikációs folyamatok kiterjesztésével, a tanulók közötti és a tanuló-tanár közötti kommunikációval fejleszhető.

A legjobban teljesítő 12. évfolyamos tanulók részmintája és a minta egyaránt a technikai részteszten teljesített a legjobban, amely megerősíti azt, hogy az operációs rendszer magabiztos alkalmazása, az állományok kezelése a kimagasló teljesítmény alapfeltételeként értelmezhető. A kommunikációs és alkalmazói készségek sorrendje eltérő, a legjobban teljesítők a mintához képest az alkalmazói részteszten teljesítettek a legjobban, amely azt tükrözi, hogy a középiskolás informatika tananyag ennek a készségnek a fejlődését a leginkább lehetővé. A legjobban teljesítők a kommunikációs részteszten különböztek a legkisebb mértékben a teljes mintától, amely arra utal, hogy az elektronikus kommunikációban rejlő információszerzést a diákok még nem elég hatékonyan aknázzák ki.

7.5. A HIPOTÉZISEK IGAZOLÁSA, ELVETÉSE

1. hipotézis

Feltételezésünk szerint mérésünk a technikai készségek magasabb, az alkalmazói készségek alacsonyabb szintű fejlettségét igazolja, mert a tanulók az alkalmazói programok használatát a technikai készségek magabiztos elsajátítását követően kezdhetik el. Hipotézisünk szerint az alkalmazói programok használatával kapcsolatos készségek fejlettebbek, mint a kommunikációs készségek, mert az alaptantervben kiemelt szerepet kapnak az alkalmazói programok, míg a kommunikációs eszközök funkcióit a legtöbb esetben a tanulók társas környezetben sajátítják el.

A fiatalabb korosztály a technikai készség fejletlensége ellenére, az állománykezelő műveletek magabiztos ismerete nélkül kezdi el egyéb programok használatát, az alkalmazói készségek fejlettebbek, mint a kommunikációs készségek, ez valószínűleg annak köszönhető, hogy az alaptantervben az alkalmazói programok kiemelt fontosságot kapnak. Összességében a 8. évfolyam esetében csak a hipotézis második része igazolódott be.

A 12. évfolyam tanulói esetében a technikai készségek fejlettebbek az alkalmazói készségekhez képest, ezek birtokában az idősebb korosztály az alkalmazói és kommunikációs programok használata közben magabiztosan kezelheti az állományokat. Az idősebb korosztály esetében a kommunikációs készségek fejlettebbek, mint az alkalmazói készségek. Az érettségihez hasonló nehézségű alkalmazói feladatok nehézséget jelentenek az idősebb korosztály tanulói részére. Összességében a 12. évfolyam esetében csak a hipotézis első része igazolódott be.

2. hipotézis

Hipotézisünk szerint a tesztekben alkalmazott feladatok egymásra épülő, összefüggő struktúrákat alkotnak, a klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramokban nem jelennek meg egymástól elkülönülő részstruktúrák.

A feladatok mindkét korosztály esetében két, egymástól elkülönülő struktúrában jelennek meg, amely azt igazolja, hogy a tanulók tudásában elkülönülten jelennek meg az egyes ismeretek. A struktúrában különösen szorosan kapcsolódnak azok a kreatív gondolkodást igénylő feladatok, amelyek megoldásakor a tanulóknak valamilyen újszerű, kevésbé begyakorolt problémát kellett volna megoldaniuk. A másik csoportba tartoznak azok a kritikai gondolkodást igénylő feladatok, amelyekben a tanulók magasabb teljesítményt nyújtottak. Nem kapcsolódnak szorosan a struktúrához azok a feladatok, amelyek az iskolai feladatoktól távolabbi kontextusban közelítették meg a feladatot és nem valósul meg a tantárgyak közötti koherencia.

3. hipotézis

Feltételezésünk szerint a teszten és a részteszteken mutatott teljesítmények között szoros az összefüggés, az informatika területéhez kapcsolódó készségek egymással párhuzamosan fejlődnek, az egyes készségek fejlettsége között nem lehet nagy eltérés.

A teszt és a résztesztek között szoros az összefüggés, a teszt mindkét korosztály esetében az alkalmazói részteszttel mutatja a legszorosabb összefüggést, vagyis a teszten elért eredményt az alkalmazói részteszt eredménye határozza meg a legerősebben. A résztesztek között ettől gyengébb összefüggések azonosíthatók, amelyek a készségek részleges összekapcsolódására, különböző szintű fejlettségére utalnak.

4. hipotézis

Az iskolák és osztályok között várhatóan nagy különbségek azonosíthatók, emellett az elért eredményt egyéb tényezők, pl. a tanuló neme, a szociokulturális háttér, az anya iskolázottsága is befolyásolja.

A nemzetközi vizsgálatokkal megegyezően az informatika mérés eredményeképpen is azt állapíthatjuk meg, hogy az iskolák és osztályok között nagyok a különbségek, a differenciálódás a középiskolai osztályokban nagyobb mértékű, mint az általános iskolában. Az elért eredményt a szociokulturális háttér, például az anya iskolázottsága is erőteljesen, de nem determinisztikusan befolyásolja. Az iskolai teljesítményeket jellemző tantárgyi jegyek és az informatika teszt teljesítménye a 8. évfolyamon közepes erősségű, a 12. évfolyamon gyengébb összefüggést jeleznek. A 8. évfolyamon a fiúk a technikai, a lányok az alkalmazói és a kommunikációs készségek egyes területein, valamint a teljes teszten is jobbnak bizonyultak, a 12. évfolyamon a fiúk a teljes teszten, ezen belül a technikai részteszten teljesítettek jobban, az alkalmazói és a kommunikációs részteszten elért eredményben nincs különbség a nemek között.

5. hipotézis

Feltételezésünk szerint az informatika mérésben jobb eredményt elérő tanulók teljesítményének vizsgálatával igazolható, hogy a technikai készségek fejlettsége eredményesen támogatja a fejlődést, és a kommunikációs készségek a legjobban teljesítő tanulók esetén is lassabban fejlődnek.

A legjobban teljesítő tanulók a 8. és a 12. évfolyamon is a technikai részteszten teljesítettek a legjobban, és a kommunikációs részteszten érték el a leggyengébb eredményt. A 8. évfolyam esetében a minta és a rész minta készség szintjeinek sorrendjében azonosítható módosulás, a technikai és az alkalmazói készségek felcserélődése azt jelzi, hogy ebben a korosztályban csak magabiztos technikai készségek birtokában lehet elérni kimagasló teljesítményt az informatikai készségek egyes területein, de a legjobbak sem képesek a kommunikációs készség magas szintű alkalmazására.

A 12. évfolyamon a részteszteken mért teljesítmények sorrendje a teljes mintán mért résztesztek teljesítményeihez képest részben eltérő. A technikai készség szintje mindkét rangsorban az első helyen található, de a kommunikációs és alkalmazói készségek sorrendje felcserélődött. Az alkalmazói készségek fejlettségében mérhető legnagyobb különbség azt tükrözi, hogy a legjobbak a középiskolás évek során ezen a téren fejlődnek a legnagyobb mértékben, mert a középiskolás informatika tananyag ennek a készségnek a fejlődését teszi a leginkább lehetővé. Ugyanakkor a kommunikációs készségek területén még ez a rész minta sem éri el a magas szintet. A technikai készségek kiemelkedő szintje megerősíti azt, hogy az az informatikában kimagasló teljesítmény alapfeltételeként értelmezhető.

6. hipotézis

A középiskolás és általános iskolás korosztályok teljesítménye közötti különbség valószínűleg minden készség és minden feladat esetében szignifikáns, de a korosztályok közötti eltérés mértéke az egyes területeken különböző lehet.

A két korosztály teljesítményei közötti különbségek minden készség esetében szignifikáns eltérést jeleznek. A 12. évfolyamosok a technikai készségekkel kapcsolatos feladatok mindegyikében nagyobb magabiztosságot mutattak, amely valószínűleg a gyakori és komplex műveletvégzéseknek köszönhető. A két korosztály közötti eltérés a kommunikációs készségekhez kapcsolódó feladatok többségében is szignifikáns, a változás valószínűleg az informá-

lis tanulás nagyobb és a formális tanulás kisebb, de együttes hatásának köszönhető. Az internetes honlapok vizsgálatát tartalmazó feladatban a két korosztály teljesítménye nem különbözik, a tanulók egyformán gyengén teljesítettek. Az alkalmazói feladat esetében a legkisebb mértékű a változás, amely egyben azt jelzi, hogy a formális oktatást követően a tanulók nem foglalkoznak azokkal a fogalmakkal, amelyek a programok szakszerű használatához szükségesek lennének. Összességében tehát az idősebb korosztály esetében azoknak a feladatoknak nagyobb a nehézségi indexe, amelyekkel a tanulók a hétköznapiak során is találkozhatnak.

7.6. KÖVETKEZTETÉSEK, FEJLESZTÉSI JAVASLATOK

Kutatásunk során a középiskolába és a felsőoktatásba lépő tanulók informatika tudását, készségeinek a fejlettségét jellemeztük. Az egyes feladatokban és itemekben szerzett teljesítmények alapján részletesen jellemeztük, hogy a tanulók az egyes algoritmusok alkalmazása közben mely műveleteket végzik el magabiztosan, mely ismeretek támogatják a műveletek hatékony végzését, mely műveletek jelentenek nehézséget, mely ismeretek hiánya gátolja az adott készség működtetését.

A középfokú és felsőfokú intézményekben kezdődő tanítás kezdete előtt végzett mérés és értékelés, a tanulók előzetes tudásának, a készségek fejlettségének a feltárása lehetővé teszi a problémák megelőzését, az oktatás testreszabott tervezését, a tanított tantárgyak eredményességének, hatékonyságának, minőségének javítását.

A tanulók tudása erősen kontextusfüggő, sok esetben csak akkor képesek a feladatok megoldására, ha ahhoz hasonló tartalommal és hasonló formai elvárásokkal a tanítási órákon is találkoztak már (*Csapó és Korom, 2002*). A formális fejlesztés helyett az informatika oktatásban is a tartalmas fejlesztések jelenthetnek kiutat, a fejlesztés során a kognitív képességeket olyan kontextusban kell fejleszteni, amelyek együttesen biztosítják a komplex fejlődés lehetőségét, a fejlesztés során növelni kell az interakciók számát, javítani kell a minőségét.

A digitális pedagógia tartalma és eszköztára csak abban az esetben válhat a konstruktivistá pedagógia intellektuális infrastruktúrájává (*Horváth és Könczöl, 2005*), ha az informatikai képzés elsődleges célja az olyan hétköznapi tevékenységek, például rosszul definiált problémák megismertetése és megoldása lesz, amelynek során a probléma feltárását követően a tanulók tárják fel a szükséges információt és határozzák meg a tanulási célokat (*Molnár, 2005*). A fejlődés érdekében sokszínű értékelés alkalmazása szükséges, ezek között kiemelkedő szerepe lehet a gyakorlati vagy a szóbeli vizsgának, a tanulói önértékelésnek, a tanulók közötti értékelésnek, de a pedagógiai értékelést annak a vizsgálatára is színesíthetné, hogy milyen nehézségűnek ítélnék egy-egy feladatot a tanárok illetve a tanulók (*Csikos, 2002*). A tanulás eredményességének visszacsatolása javítja a tanulás eredményességét, de a tanulóknak nem elegendő azt tudniuk, hogy mit tudnak, hanem azzal is tisztában kell lenniük, hogy milyen hiányosságaik vannak, és mit kell még tenniük annak érdekében, hogy ezeket megszüntessék (*Roos, 2002*). Ennek érdekében több minősített mérőeszköz előállítására, az ezzel kapcsolatos pályázatok támogatására lenne igény (lásd pl. www.szakma.hu), valamint a jó gyakorlatok közzétételére, a tanárok közötti együttműködés ösztönzésére lenne szükség.

A kutatás során feltárt eredmények rávilágítanak arra, hogy az informatika területein az oktatásban hasonló problémák jelentkeznek, mint más területeken, az informális tanulás mellett elkerülhetetlen a formális tanulás tudatos, célszerű, objektív adatokon történő tervezése, fejlesztése, az elért eredmények rendszeres mérése, értékelése.

Az oktatási teljesítményt többek között a tanulói jellemzők, az iskola által befolyásolható vagy az iskolától független tényezők határozhatják meg. A tanulóra jellemző adatok ismeretében (pl. társadalmi helyzet, nem, életkor, hátrányos helyzet) az iskola a csoportra, illetve az egyénre szabható fejlesztést végezhet. Az iskola számos tényezőt nem változtathat (például az iskola típusa, települése, fenntartója, a tanulók társadalmi háttere), de fejlődést generálhat azoknak a tényezőknek a változtatásával, amelyeket befolyásolhat. Az intézmény javíthat-

ja az erőforrások minőségét (a fizikai erőforrások minősége, a tanár/diák arány, az oktatási eszközök minősége, a tanulók számára elérhető számítógépek aránya, a pedagógusok szakmai fejlődése); az intézményi légkört (a tanulók magatartása, szorgalma, tanárok tanulást támogató attitűdje, tanulók teljesítményének ösztönzése, tanár-diák viszony, a tanuló iskolához tartozásának erősítése, a tanárok elkötelezettségének elismerése); belső intézkedések, módszerek alkalmazása (pl. tanítási idő, tanítás hatékonyságának motiválása, a tanulók fejlődésének ellenőrzése, belső értékelés, a tanterv adaptálása, szülőkkel való kapcsolattartás, információáramlás, szaktanári autonómia) (Halász és Lannert, 2007).

A tanárok a tanulást támogató tevékenységek ösztönzésével befolyásolhatják a tanulók otthoni számítógép-használatát (Valentine, Marsh és Pattie, 2005). A fejlődés kialakítása és fenntarthatósága érdekében a hagyományok megóvása és az innováció együttes támogatása szükséges (Pelgrum és Law, 2003). A készségek, képességek fejlesztése érdekében az intézmények elektronikus kapcsolattartásra alkalmas eszközöket alkalmazhatnak, amellyel az oktatásban résztvevők technikai és kommunikációs készségei eredményesen fejleszthetők. A készségek és képességek fejlesztésében a közeljövőben jelentős szerepe lehet az oktatásban egyre inkább terjedő, autentikus élethelyzeteket teremtő, a munka világára felkészítő elektronikus keretrendszereknek (Hunya, 2005), amelyek hatékony és eredményes használatához az alkalmazói készségek mellett elengedhetetlenül szükséges a technikai és kommunikációs készségek fejlesztése. A merev és rugalmas kognitív készségek fejlesztése (Nagy, 2000) egyaránt fontos, mert ez utóbbi teszi lehetővé, hogy a tanulók az egyes területeken szerzett ismereteiket a megszokottól eltérő környezetben is alkalmazzák, rugalmasan adaptálják más elvárásoknak megfelelően.

Az összetett alkalmazások, a technikai, alkalmazói és kommunikációs készségek együttes aktiválását igénylő informatikai feladatok sikeres megoldása a készségek komplex alkalmazását igénylik, de az ezekre való felkészítés során nem nélkülözhető az egyes készségek önálló, tervszerű fejlesztése, az optimális szintre történő fejlesztéshez szükséges idő és egyéb feltételek, kritériumok meghatározása.

IRODALOM

- 100/1997. (VI. 13) Kormányrendelet az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról.
<http://net.jogtar.hu/jr/gen/getdoc.cgi?docid=99700100.kor>
- 40/2002. (V. 24.) OM rendelet az érettségi vizsga részletes követelményeiről.
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0200040.OM
- A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 243/2003 (XII. 17.)
Kormányrendelet. http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/nat_070926.pdf
- Ainley, J. és Enger, L. (2008): *Student use of, and engagement with, information technology*.
Australian Council for Educational Research.
http://icctaskforce.edna.edu.au/icctaskforce/webdav/site/icctaskforcesite/users/root/public/Student_use_engagement.doc
- American Library Association (1989): *Presidential Committee on Information Literacy: Final Report*. American Library Association, Chicago.
<http://ala.org/ala/acrl/acrlpubs/whitepapers/presidential.cfm>
- American Library Association (2000): *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Association of College and Research Libraries, Chicago.
<http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/standards.pdf>
- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany N. és Peschar, J. (2003): *Learners for life. Student approaches to learning. Results from PISA 2000*. OECD, Paris.
- Australian Council for Educational Research (2005): *OECD/Programme for International Student Assessment (PISA). Information and Communication Technology (ICT)*.
http://icctaskforce.edna.edu.au/icctaskforce/webdav/site/icctaskforcesite/users/root/public/oecd_pisa_student_ict.doc
- Az érettségiről tanároknak 2005. Informatika.* (2005)
<http://www.om.hu/letolt/kozokt/erettsegi2005/tanaroknak/informatika/informatika.htm>
- Az Európai Közösségek Bizottsága (2005): *i2010: európai információs társadalom a növekedésért és a foglalkoztatásért*. Brüsszel. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0229:FIN:HU:DOC>
- Az Európai Közösségek Bizottsága (2007a): *E-készségek a 21. századra: a versenyképesség, a növekedés és a foglalkoztatás ösztönzése*. Brüsszel.
http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/ict-skills/2007/COMM_PDF_COM_2007_0496_F_HU_ACTE.pdf
- Az Európai Közösségek Bizottsága (2007b): *A bizottság szolgálatainak munkadokumentuma. Milyen legyen a XXI. század iskolája?* Brüsszel.
http://ec.europa.eu/education/school21/consultdoc_hu.pdf
- Az Európai Parlament és a Tanács ajánlása (2006. december 18.) az egész életen át tartó tanulásához szükséges kulcskompetenciákról.* (2006/962/EK).
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/hu/oj/2006/l_394/l_39420061230hu00100018.pdf
- Balanskat, A., Blamire, R. és Kefala, S. (2006): *European Communities (2006): The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*.
http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact_study.pdf
- Balácsi Ildikó és Zempléni András (2004): A hozottérték-index és a hozzáadott pedagógiai érték számítása a 2003-as kompetenciamérésben. *Új Pedagógiai Szemle*, **54.** 12. sz. 36–50.
- Balácsi Ildikó, Ostorics László és Szalay Balázs (2007): *PISA 2006. Összefoglaló jelentés. A ma oktatása és a jövő társadalma*. Oktatási Hivatal, Budapest.

- Balázsi Ildikó, Szabó Vilmos és Szalay Balázs (2005): A matematikaoktatás minősége, hatékonysága és az esélyegyenlőség. A PISA 2003 nemzetközi tudásmérés magyar eredményei. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 11. sz. 3–21.
- Báthory Zoltán (1992): *Tanulók, iskolák, különbségek. Egy differenciális tanításemélet vázlatja*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Báthory Zoltán (2003): Rendszerszintű pedagógiai felmérések. *Iskolakultúra*, **13**. 8. sz. 3–19.
- Black, P. és Wiliam, D. (1998): Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, **5**. 1. sz. 7–74.
- Bloom, B. S. (1956): *Taxonomy of Educational Objective: The classification of Educational Goals*. Handbook I. Cognitive Domain. McKay, New York.
<http://www.edb.utexas.edu/mmresearch/Students97/Hemstreet/pbl2.htm>
- British Educational Communications and Technology Agency (BECTA) (2008): *How do boys and girls differ in their use of ICT?* Research report. <http://www.becta.org.uk>
- Brown, J. S. és Adler, R. P. (2008): Minds on fire: Open Education, the Long Tail, and Learning 2.0. *EDUCAUSE Review*, **43**. 1. sz. (January/February 2008) 16–32.
<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0811.pdf>
- Bundy, A. (2004): One essential direction: information literacy, information technology fluency. *Journal of eLiteracy*, **1**. 1. sz. 7–22.
- Cameron, L., Wise, S. L. és Lottridge, S. M. (2007): The Development and Validation of the Information Literacy Test. *College and Research Libraries*, **68**. 3. sz. 229–236.
<https://news.ala.org/ala/acrl/acrlpubs/crljournal/backissues2007a/crlmay07/cameron07.pdf>
- Candy, P. C. (2002): *Lifelong Learning and Information Literacy*. White Paper prepared for UNESCO, the U.S. National Commission on Libraries and Information Science, and the National Forum on Information Literacy, for use at the Information Literacy Meeting of Experts, Prague, The Czech Republic.
<http://www.nclis.gov/libinter/infolitconf&meet/papers/candy-fullpaper.pdf>
- Carroll, J. B. (1989): The Carroll Model. *Educational Researcher*, **18**. 1. sz. 26–31.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 343–366.
- Csapó Benő (2001): Tudáskonceptiók. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 88–105.
- Csapó Benő (2002a): Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok? In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 45–90.
- Csapó Benő (2002b): Az iskolai tudás vizsgálatának elméleti keretei és módszerei. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 15–44.
- Csapó Benő (2002c, szerk.): *Az iskolai műveltség*. 2. kiadás. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2003a): Oktatás az információs társadalom számára. *Magyar Tudomány*, **48**. 12. sz. 1478–1485.
- Csapó Benő (2003b): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2003c): A pedagógiai értékeléstől a tanítás módszereinek megújításáig: diagnózis és terápia. *Új Pedagógiai Szemle*, **53**. 3. sz. 12–27.
- Csapó Benő (2003d): Az iskolai osztályzatok közötti különbségek és az oktatási rendszer demokratizálása. *Iskolakultúra*, **13**. 8. sz. 107–117.
- Csapó Benő (2004a): Tudásszintmérő tesztek. In: Falus Iván (szerk.): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 277–316.
- Csapó Benő (2004b): *Tudás és iskola*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Csapó Benő (2005): A komplex problémamegoldás a PISA 2003 vizsgálatban. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 3. sz. 43–52.

- Csapó Benő (2006): A formális és nem-formális tanulás során szerzett tudás integrálása. *Iskolakultúra*, **16.** 2. sz. 3–16.
- Csapó Benő és Korom Erzsébet (2002): Az iskolai tudás és az oktatás minőségi fejlesztése. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 305–319.
- Csík Tibor (2006, szerk.): *Információs műveltség és oktatásügy. Nemzetközi szemle*. Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, Budapest.
- Csíkos Csaba (2002): A pedagógiai értékelés új irányzatai. *Új Pedagógiai Szemle*, **52.** 7-8. sz. 175–179.
- Csíkos Csaba és B. Németh Mária (2002): A tesztekkel mérhető tudás. In: Csapó Benő (szerk.): *Iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 91–122.
- Csíkszentmihályi Mihály (2001): *Flow. Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Dancsó Tünde (2005a): Az információs és kommunikációs technológia fejlesztésének irányvonalai a hazai oktatási stratégiákban. *Új Pedagógiai Szemle*, **55.** 11. sz. 36–48.
- Dancsó Tünde (2005b): Az informatikai kompetencia fejlesztése az oktatásban. In: *Informatika a felsőoktatásban 2005*. Konferenciakiadvány, Debrecen.
<http://agrinf.agr.unideb.hu/if2005/kiadvany/papers/F22.pdf>
- Dancsó Tünde (2005c): A szóbeli vizsga értékelése az informatika kétszintű érettségiben. *Új Katedra*, 4. sz. 20–21.
- Dancsó Tünde (2005d): Az IKT műveltség mérésének és értékelésének hazai és nemzetközi lehetőségei. In: Falus Iván és Rapos Nóra (szerk.): *V. Országos Neveléstudományi Konferencia. Közoktatás – pedagógusképzés – neveléstudomány*. Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság, Budapest. 140.
- Dancsó Tünde (2006a): 13 éves tanulók informatika tudásának mérése. In: Józsa Krisztián (szerk.): *IV. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2006. április 20-22. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 78.
- Dancsó Tünde (2007a): A digitális pedagógia fejlesztése a Sulinet Digitális Tudásbázis alkalmazásával. *Új Pedagógiai Szemle*, **57.** 3-4. sz. 126–133.
- Dancsó Tünde (2007b): A PISA 2003 eredményeinek hazai vonatkozású elemzése az IKT-eszközök használatáról. In: Korom Erzsébet (szerk.): *V. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2007. április 12-14. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 88.
- Dancsó Tünde (2007c): Az informatika tantárgy eredményességét befolyásoló tanulási módszerek. In: Korom Erzsébet (szerk.): *V. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2007. április 12-14. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 101.
- Dancsó Tünde (2007d): Az informatikai képességek fejlettsége a szociokulturális indexek tükrében. In: Mankovits Tamás, Molnár Sándor Károly és Németh Sarolta (szerk.): *Tavaszi Szél 2007. Konferenciakiadvány*. Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest. 43–49.
- Dancsó Tünde (2007e): Az informatikai kompetencia fejlesztési lehetőségei és az IKT-eszközök alkalmazása az oktatásban. In: Bábosik István és Torgyik Judit (szerk.): *Pedagógusmesterség az Európai Unióban*. Eötvös József Könyvkiadó, Budapest. 67–83.
- Dancsó Tünde (2007f): A Sulinet Digitális Tudásbázis tananyagainak felhasználása az oktatásban. *Új Pedagógiai Szemle*, **57.** 9. sz. 128–143.
- Dancsó Tünde (2007g): *A 2006. évi érettségi vizsga eredményeinek elemzése*. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.
<http://www.oki.hu/printerFriendly.php?tipus=cikk&kod=2006tapasztalatok-Informatika>
- Dancsó Tünde (2007h): *The ICT literacy in the OECD countries*. Eurologo 2007. 40 Years of Influence on Education. Szlovákia, 2007. augusztus 19-24.

- Dancsó Tünde (2008a): *Quantitative analysis of the IT skills of 15-year-old students*. 1st International Conference for Theory and Practice in Education. Fürstenfeld, Ausztria, 2008. május 23.
- Dancsó Tünde (2008b): *A magyar tanulók informatikai képességei a nemzetközi mérések eredményei alapján*. Informatika a felsőoktatásban 2008 konferencia. <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/papers/B51.pdf>
- Dancsó Tünde (2008c): *Az információs társadalomban való aktív részvételhez szükséges informatikai képességek*. Informatika a felsőoktatásban 2008 konferencia. <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/papers/B52.pdf>
- Dancsó Tünde (2008d): *Az informatikai készségek vizsgálata néhány háttértényező tükrében*. In: Csíkós Csaba (szerk.): *VI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2008. április 11-12. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 25.
- Dancsó Tünde (2008e): *A 2006. évi PISA-mérés eredményei az IKT eszközök használatáról*. In: Csíkós Csaba (szerk.): *VI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2008. április 11-12. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 71.
- Dancsó Tünde (2008g): *Az informatikaérettségi tapasztalatai*. In: Bánkúti Zsuzsa és Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 287–310.
- Dancsó Tünde (2008h): *A magyar tanulók informatikai kompetenciái*. In: Gabos Erika (szerk.): *A média hatása a gyermekekre és a fiatalokra*. Nemzetközi Gyermekekmentő Szolgálat Magyar Egyesület, Budapest. 264–274.
- Dancsó Tünde és Baksa-Haskó Gabriella (2006b): *A felsőoktatási intézmények hallgatóinak informatikai kompetenciái*. In: Józsa Krisztián (szerk.): *IV. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2006. április 20-22. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 70.
- Dancsó Tünde és Jelli János (2008f): *IKT kompetenciamérés tapasztalatai a pedagógusképzésben*. In: Csíkós Csaba (szerk.): *VI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Szeged, 2008. április 11-12. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 83.
- de Jong, T. (2002): *Tudáskonstrukció és -megosztás média-alapú alkalmazásokkal*. *Magyar Pedagógia*, **102**, 4. sz. 445–457.
- Department for Education and Skills (2002): *ICT in Schools Research and Evaluation Series – Summary*. Department for Education and Skills, DfES, London. <http://www.governornet.co.uk/linkAttachments/ICTSUMMARY.pdf>
- Dobi János (2001): *A matematika tanulásának affektív feltételei*. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 268–279.
- Educational Testing Service (2002a): *Digital Transformation. A Framework for ICT Literacy. A Report of the International ICT Literacy Panel*. Educational Testing Service, Washington. http://www.ets.org/Media/Tests/Information_and_Communication_Technology_Literacy/ictreport.pdf
- Educational Testing Service (2002b): *Succeeding in the 21st Century. What Higher Education Must Do to Address the Gap in Information and Communication Technology Proficiencies*. Educational Testing Service, Washington. http://www.ets.org/Media/Tests/Information_and_Communication_Technology_Literacy/ICTwhitepaperfinal.pdf
- Educational Testing Service (2005): *Measuring College-Level Information and Communication Technology Proficiency*. Educational Testing Service, Washington.

- http://www.etsliteracy.org/Media/Tests/ICT_Literacy/pdf/ICT_Measuring_College_Info_and_Comm.pdf
- Educational Testing Service (2007): *Higher Education ICT Literacy Assessment Fit with ACRL Standards*. Educational Testing Service, Washington.
http://www.ets.org/Media/Tests/ICT_Literacy/pdf/acrl_standards.pdf
- Egan, T. és Katz, I. R. (2007): Thinking Beyond Technology Using the iSkills Assessment As evidence to Support Institutional ICT literacy Initiatives. *Knowledge Quest*, **35**. 5. sz. 36–42.
- Einhorn Ágnes (2006): A vizsgafeladat fejlesztésének folyamata és kritériumai. *Új Pedagógiai Szemle*, **56**. 1. sz. 67–74.
- European Commission (2006): *Special Eurobarometer 250 „Safer Internet”*. European Commission, Luxembourg.
- European Commission (2007): *Benchmarking in a Policy Perspective. Digital Literacy and ICT Skills*. Report No. 6. Empirica, Bonn and Brussels.
- European e-Skills Forum (2004): *e-Skills for Europe: Towards 2010 and beyond*.
<http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/e-skills-forum-2004-09-fsr.pdf>
- Eurostat (2007a): *Internet access and e-skills in the EU27 in 2007*. Eurostat, 166/2007.
- Eurostat (2007b): *Internet usage in 2007. Households and individuals*. Eurostat, 23/2007.
- Eurydice (2002): *Key competencies: A developing concept in general compulsory education*. Eurydice, Belgium, Brussels.
http://www.mszs.si/eurydice/pub/eurydice/survey_5_en.pdf
- Eurydice (2004): *Key Data on information and technology in Schools in Europe*. European Commission, Luxembourg.
http://eacea.ec.europa.eu/ressources/eurydice/pdf/0_integral/048EN.pdf
- Faragó Zsuzsa és Gál Zoltán (2004): *A Neptun rendszer erőforrás használatának elemzése*.
<https://nws.niif.hu/ncd2004/docs/ehu/057.pdf>
- Fazekas Ildikó és Tompa Klára (2005): *Informatika. A 2005. évi érettségi vizsga eredményeinek összegzése*.
<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2005tapasztalatok-Informatika>
- Fazekas Ildikó, Szalayné Tahy Zsuzsa és Tompa Klára (2005): A 2004-es próbaérettségi tapasztalatai - földrajz, informatika. *Új Pedagógiai Szemle*, 5. sz. 3–16.
- Fehér Péter (2004a): Az IKT-eszközök iskolai alkalmazásának irányelvei és gyakorlata nemzetközi kitekintésben – az IEA SITES kutatásai alapján. *Új Pedagógiai Szemle*, **54**. 7-8. sz. 175–185.
- Fehér Péter (2004b): *Az IKT-kultúra hatása az iskolák belső világára*. Baranyai Pedagógiai Szakszolgálatok és Szakmai Szolgáltatások Központja, Pécs.
- Gagne, R., Briggs, L. és Wager, W. (1992): *Principles of Instructional Design* (4. kiadás). TX: HBJ College Publishers, Fort Worth.
- Galbácsné Szabó Gabriella (2004): A táblázatkezelés tudásmérése a 11. évfolyamon. *Iskolakultúra*, **14**. 12. sz. 104–110.
- Gardner, H. (1983): *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York, Basic Books.
- Geist Éva, Kaszai Pál és Nagy Zoltán (2005): Az e-learning. In: Hutter Ottó, Magyar Gábor és Mlinarics József (szerk.): *E-learning 2005*. Műszaki Kiadó, Budapest. 13–35.
- Golnhofer Erzsébet (1998): A pedagógiai értékelés. In: Falus Iván (szerk.): *Didaktika. Elméleti alapok a tanítás tanulásához*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 393–417.
- Halász Gábor (2001): *Az oktatási rendszer*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Halász Gábor (2006): Érettségi reform – a változás menedzselése a közoktatásban. *Új Pedagógiai Szemle*, **56**. 1. sz. 54–66.

- Halász Gábor és Lannert Judit (1998, szerk.): *Jelentés a magyar közoktatásról 1997*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Halász Gábor és Lannert Judit (2007, szerk.): *Jelentés a magyar közoktatásról 2006*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Heinström J. (2003): Five personality dimensions and their influence on information behaviour. *Information Research*, **9**. 1. sz.
<http://informationr.net/ir/9-1/paper165.html>
- Horváth Ádám és Könczöl Tamás (2005): Közoktatás. In: Hutter Ottó, Magyar Gábor, Mlinarics József (szerk.): *E-learning, 2005*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 109–118.
- Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (2005): A kétszintű érettségi vizsga. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 4. sz. 53–70.
- Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (2006): A kétszintű érettségi vizsga. In: Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (szerk.): *Új érettségi Magyarországon*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 11–38.
- Hunya Márta (2005): Virtuális tanítási környezetek. *Iskolakultúra*, **15**. 10. sz. 53–69.
- Hunya Márta (2006): Informatika a közoktatásban. *Iskolakultúra*, **16**. 9. sz. 65–82.
- Hunya Márta, Dancsó Tünde és Tartsayné Németh Nóra (2006): Informatikai eszközök használata a tanítási órákon. *Új Pedagógiai Szemle*, **56**. 7-8. sz. 163–178.
- Információs Társadalom- és Hálózatkutató Központ (2006): *A digitális jövő térképe. A magyar társadalom és az internet. Gyorsjelentés a World Internet Project 2006. évi magyarországi kutatásának eredményeiről*. ITHAKA, Budapest.
<http://www.tarki.hu/adatbank-h/kutjel/pdf/b027.pdf>
- Információs Társadalom- és Trendkutató Központ (2007a): *Magyar információs társadalom jelentés 1998-2008*. Információs Társadalom- és Trendkutató Központ, ITTK, Budapest.
- Információs Társadalom- és Trendkutató Központ (2007b): *Magyar Információs Társadalom Éves Jelentés 2006*. Információs Társadalom- és Trendkutató Központ, ITTK, Budapest.
- Inhelder, B. és Piaget, J. (1967): *A gyermek logikájától az ifjú logikájáig*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Jackson, M. (2005): The Impact of ICT on the Development of Information Literacy by Students in Further Education. *Journal of eLiteracy*, **2**. 1. sz. 15–26.
http://www.jelit.org/53/01/JeLit_Paper_8.pdf
- Jelli János és Dancsó Tünde (2008): Informatikai kompetenciamérés a pedagógusképzésben. Workshop 2008. Dunaújváros, 2008. március 17-19. In: *17. Országos Konferencia. Előadás kivonatok*. Dunaújvárosi Főiskola, Dunaújváros. 19.
- Józsa Krisztián (2004): Az első osztályosok elemi alapkészségeinek fejlettsége. *Iskolakultúra*, **14**. 11. sz. 3–15.
- Jukes, I. és Dosaj, A. (2006): *Understanding Digital Kids (DKs): Teaching & learning in the new digital landscape*. The InfoSavvy Group.
<http://www.ibo.org/ibap/conference/documents/IanJukes-UnderstandingDigitalKids.pdf>
- Kárpáti Andrea és Dancsó Tünde (2008): A második Net Nemzedék informatikai kompetenciája - 14 és 18 éves tanulók képességvizsgálati eredményei alapján. Workshop 2008. Dunaújváros, 2008. március 17-19. In: *17. Országos Konferencia. Előadás kivonatok*. Dunaújvárosi Főiskola, Dunaújváros. 7.
- Katz, I. R. (2005): *Beyond Technical Competence: Literacy in Information and Communication Technology*. Educational Testing Service, Washington.
http://www.ets.org/Media/Tests/ICT_Literacy/pdf/ICT_Beyond_Technical_Competence.pdf
- Katz, I. R. (2007a): ETS research finds college students fall short in demonstrating ICT literacy: National Policy Council to create national standards. *College & Research*

- Libraries News*, **68**. 1. sz.
<http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/publications/crlnews/2007/jan/ets.cfm>
- Katz, I. R. (2007b): Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment. *Information technology and Libraries*, **26**. 3. sz. 3–12.
http://www.lita.org/ala/lita/litapublications/ital/262007/2603sep/katz_pdf.cfm
- Katz, I. R. és Macklin, A. S. (2007): *Information and Communication Technology (ICT) Literacy: Integration and Assessment in Higher Education*.
[http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/sci/pdfs/P890541.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/sci/pdfs/P890541.pdf)
- Kocsis Mihály (2000): Egy Baranya megyei iskolai tudásmérés néhány vizsgálati területéről. *Iskolakultúra*, **10**. 8. sz. 3–13.
- Komenczi Bertalan (1997): On-line - Az információs társadalom és az oktatás. *Új Pedagógiai Szemle*, **47**. 7-8. sz. 74–96.
- Komenczi Bertalan (1999): Off line. Az információs társadalom közoktatási stratégiája. *Új Pedagógiai Szemle*, **49**. 7-8. sz. 160–174.
- Komenczi Bertalan (2001a): Az Európai Bizottság memoranduma az egész életre kiterjedő tanulásról. *Új Pedagógiai Szemle*, **51**. 6. sz. 122–132.
- Komenczi Bertalan (2001b): *Az információs társadalom iskolájának jellemzői*.
<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=informatika-Komenczi-Informacios>
- Komenczi Bertalan (2003): Informatizált iskolai tanulási környezetek modelljei. In: Kőrösné Mikis Márta (szerk.): *Iskola – Informatika – Innováció*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=iii-Komenczi>
- Komenczi Bertalan (2005): Tananyagfejlesztési módszertan. In: Hutter Ottó, Magyar Gábor és Mlinarics József (szerk.): *E-learning 2005*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 37–65.
- Korom Erik (2007): *A felsőoktatásban tanulók motiválhatósága elektronikus támogatással*.
http://bmf.hu/conferences/multimedia2007/56_KoromErik.pdf
- Korom Erzsébet (2001): Fogalmi fejlődés és a fogalmak hatékony tanulása. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 106–116.
- Korom Erzsébet (2005): *Fogalmi fejlődés és fogalmi váltás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Kőfalvi Tamás (2006): *E-tanítás. Információs és kommunikációs technológiák használata az oktatásban*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Könczöl Tamás (2004): A Sulinet Digitális Tudásbázis program. *Iskolakultúra*, **14**. 12. sz. 90–96.
- Környei László (2006): A standardizáció hatása. In: Kósa Barbara és Simon Mária (2006, szerk.): *Új vizsga – új tudás? Az új érettségi hatása az iskolakezdéstől a záróvizsgáig*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Kőrösné Mikis Márta (2003): *Az informatika tantárgy helyzete a kérdőíves felmérés alapján*.
<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=kerdoives-korosne-informatika>
- Kőrösné Mikis Márta (2004): *IKT az oktatás kezdő szakaszában*.
<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=gyermek-Korosne-IKT>
- Kőrösné Mikis Márta (2005a): Az informatikaérettségi helyzetének felmérése I. Háttérelmzés a tanári kérdőívek feldolgozása alapján. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 9. sz. 27–36.
- Kőrösné Mikis Márta (2005b): Az informatikaérettségi helyzetének felmérése II. Háttérelmzés a tanári kérdőívek feldolgozása alapján. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 10. sz. 23–33.
- Lennon, M., Kirsch, I., von Davier, M., Wagner, M. és Yamamoto, K. (2003): *Feasibility Study for the PISA ICT Literacy Assessment*.
<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/35/13/33699866.pdf>
- Lipman, M. (2003): *Thinking in education*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Macklin, A. S. (2007): iSkills and ICT Literacy Assessment: Building a Case for Collaboration Between School and Academic Librarians. *Knowledge Quest*, **35**.

- <http://www.ala.org/ala/aasl/aaslpubsandjournals/kqweb/kqarchives/volume35/355/355m.acklin.cfm>
- Magai Ágnes és Simonics István (2008): *The Development of eServices in an Enlarged EU: eLearning in Hungary*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. EUR – Scientific and Technical Research series. <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC42868.pdf>
- Mátrai Zsuzsa (2001): *Érettségi és felvételi külföldön*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Merényi Ádám, Szabó Vince és Takács Attila (2006, szerk.): *101 ötlet innovatív tanároknak*. Jedlik Oktatási Stúdió, Budapest.
- Micheuz, P. (2006): Is it Computer Literacy, IT, ICT or Informatics? What is going on in Austria's Compulsory Schools in the Context of Educational Standards? In: Kumar, D. és Turner, J. (szerk.): *Education for the 21st Century-Impact of ICT and Digital Resources*. 369–373.
- Mislevy, R. J., Steinberg, L. S. és Almond, R. G. (2003): *On the Structure of Educational Assessments. CSE Technical Report*. Center for the Study of Evaluation and National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing, Los Angeles.
- Mojzes Imre (2000, szerk.): *Tézisek az információs társadalomról*. Miniszterelnöki Hivatal, Budapest.
- Molnár Éva (2002): Az önszabályozó tanulás. *Iskolakultúra*, **12**. 9. sz. 3–17.
- Molnár Éva és B. Németh Mária (2006): Az olvasásképeség fejlettsége az iskoláskor elején. In: Józsa Krisztián (szerk.): *Az olvasási képesség fejlődése és fejlesztése*. Dinasztia Tankönyvkiadó, Budapest. 107–129.
- Molnár Gyöngyvér (2002): A tudástranszfer. *Iskolakultúra*, **12**. 2. sz. 65–75.
- Molnár Gyöngyvér (2005): A probléma-alapú tanítás. *Iskolakultúra*, **15**. 10. sz. 31–43.
- Molnár Gyöngyvér (2006a): *Tudástranszfer és komplex problémamegoldás*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Molnár Gyöngyvér (2006b): A tudáskonceptió változása és annak megjelenése a PISA 2003 vizsgálat komplex problémamegoldás-moduljában. *Új Pedagógiai Szemle*, **56**. 4. sz. 75–86.
- Molnár Gyöngyvér (2006c): A tudáskonceptió változása és annak megjelenése a PISA 2003 vizsgálat komplex problémamegoldás-moduljában. In: Kósa Barbara és Simon Mária (2006, szerk.): *Új vizsga – új tudás? Az új érettségi hatása az iskolakezdéstől a záróvizsgáig*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2006-01-ko-Molnar-Tudaskoncepcio>
- Molnár Gyöngyvér (2007): Új IKT-eszközök alkalmazása az iskolai gyakorlatban. In: Korom Erzsébet (szerk.): *Kihívások a XXI. század iskolájában*. TIT, Szeged. 101–123.
- Nagy Ádám (1999): Informatikai írástudás az oktatásban, az informatikai intelligencia meghatározása. *Szakképzési Szemle*, **15**. 3. sz. 371–381.
- Nagy József (1999): A kognitív készségek és képességek fejlesztése. *Iskolakultúra*, **9**. 1. sz. 14–26.
- Nagy József (2000): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nagy József (2003): Az eredményesebb képességfejlesztés feltételeiről. *Iskolakultúra*, **13**. 8. sz. 40–52.
- Norris, D., Baer, L., Leonard, J., Pugliese, L. és Lefrere, P. (2008): Action Analytics: Measuring and Improving Performance That Matters in Higher Education. *EDUCAUSE Review*, **43**. 1. sz. 42–67. <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0813.pdf>
- Nyíri Kristóf (2003): Virtuális pedagógia – A 21. század tanulási környezete. Informatizált iskolai tanulási környezetek modelljei. In: Kőrösné Mikis Márta (szerk.): *Iskola – Informatika – Innováció*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.

- Oblinger, D. (2003): Boomers, Gen-Xers, and Millennials: Understanding the „New students”. *EDUCAUSE Review*, **38**. 4. sz. 36–45.
<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0342.pdf>
- Oblinger, D. (2004): The Next Generation of Educational Engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, 8. sz. <http://www-jime.open.ac.uk/2004/8/oblinger-2004-8.pdf>
- Oblinger, D. (2007a). What Growing up with Google may mean to graduate education. *Council of Graduate Schools Communicator*, **40**. 6. sz. 1–6.
http://www.cgsnet.org/portals/0/pdf/comm_2007_07.pdf
- Oblinger, D. (2007b): *EDUCAUSE Quarterly*, **30**. 3. sz. 11–13.
<http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Quarterly/EDUCAUSEQuarterlyMagazineVolume/BecomingNetSavvy/161827>
- Oblinger, D. (2008): Growing up with Google. What it means to education. *Emerging technologies for learning*. Becta, Leading next generation learning. vol. 3 Research Report. http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/emerging_technologies08_chapter1.pdf
- OECD (2000): *OECD Education at a Glance – OECD indicators*. OECD, Paris.
- OECD (2002a): *ICT Feasibility Study Materials Annex*. OECD, Paris.
<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/37/18/33703768.pdf>
- OECD (2002b): *Measuring the Information Economy 2002*. OECD, Paris.
- OECD (2004): *Learning for Tomorrow's. First results from PISA 2003*. OECD, Párizs.
- OECD (2005): *Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell us?* OECD, Paris. <http://www.oecd.org/dataoecd/28/4/35995145.pdf>
- OECD (2006a): *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006*. OECD, Paris. <http://www.oecd.org/dataoecd/63/35/37464175.pdf>
- OECD (2006b): *Regular computer users perform better in key school subjects, OECD study shows*. PAC/COM/PUB(2006)2. OECD, Paris.
[http://www.olis.oecd.org/olis/2006doc.nsf/ENGDATCORPLOOK/NT00000FD6/\\$FILE/JT00197383.PDF](http://www.olis.oecd.org/olis/2006doc.nsf/ENGDATCORPLOOK/NT00000FD6/$FILE/JT00197383.PDF)
- OECD (2007a): *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis*. <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>
- OECD (2007b): *PISA 2006. Volume 2: Data*.
<http://www.oecd.org/dataoecd/30/18/39703566.pdf>
- OECD–OM (2001): *Iskola a holnapért. Tanulással a digitális szakadék áthidalásáért*. OECD – OM kiadvány, Budapest. http://www.om.hu/letolt/nemzet/digital_divide.pdf
- Papert, S. (1988): *Észrengés. A gyermeki gondolkodás titkos útjai*. Számalk, Budapest.
- Partnership for 21st Century Skills (2003): *Learning for the 21st century. A Report and Mile Guide for 21st Century Skills*. Partnership for 21st Century Skills, Washington.
http://www.21stcenturyskills.org/images/stories/otherdocs/p21up_Report.pdf
- Partnership on Measuring ICT for Development (2008): *2008 Global Event on Measuring the Information Society*. Geneva, 27-29 May 2008. Final Report. http://www.itu.int/ITU-D/ict/conferences/geneva08/Global_Event_final_report.pdf
- Pelgrum, W. J. és Law, N. (2003): *ICT in education around the world: trends, problems, and prospects*. UNESCO: International Institute for Educational Planning, Paris.
- Pentelényi Pál és Tóth Péter (2003): Gondolkodás fejlesztésének lehetőségei az informatika-oktatásban. *Magyar Felsőoktatás*, **13**. 7. sz. 49–50.
- Perkins, D. N. és Salomon, G. (1989): Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, **18**. 1. sz. 16–25.
- Piaget, J. és Inhelder, B. (1999): *Gyermeklélektan*. Osiris Kiadó, Budapest.

- Ráduly Zsolt (2006): Az informatika-tudás és a háttérváltozók. *Iskolakultúra*, **16.** 9. sz. 92–104.
- Ravitz, J., Mergendoller, J. és Rush, W. (2002): *What's School Got to Do With It? Cautionary Tales about Correlations between Student Computer Use and Academic Achievement*. Paper presented at annual meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, LA. <http://www.bie.org/files/researchRavitzAERA2002.pdf>
- Richmond, M., Robinson, C. és Sachs-Israel, M. (2008): *The Global Literacy Challenge. A profile of youth and adult literacy at the mid-point of the United Nations Literacy Decade 2003-2012*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Paris.
- Rockman, I. F. (2004): *Introduction: The Importance of Information Literacy*. http://media.wiley.com/product_data/excerpt/78/07879652/0787965278.pdf
- Roos, B (2002): *ICT, Assessment and the Learning Society*. Paper presented to the ICT network at the European Conference on Educational Research (ECER), Lisbon, 11-14 September, 2002. http://www.onlineassessment.nu/onlineas_webb/products/ECER_paper_2002.pdf
- Roth, L. (2006): Making the Case for Information Literacy. *Campus Technology*. <http://campustechnology.com/articles/2006/07/making-the-case-for-information-literacy.aspx>
- Ságvári Bence (2008): *Az IT generáció. Technológia a mindennapokban: kommunikáció, játék és alkotás*. <http://www.ithaka.hu/index.php?name=OE-DocManager&file=download&id=2911&keret=N&showheader=N>
- Schmitt, J. és Wadsworth, J. (2004): *Is there an Impact of Household Computer Ownership on Children's Educational Attainment in Britain?* Centre for Economic Performance Discussion Paper, 625. sz. <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0625.pdf>
- Sikné Lányi Cecília (2000): 12–14 éves tanulók számítógép-használata. *Magyar Pedagógia*, **100.** 3. sz. 331–342.
- Sós Mária (2005): 10–14 éves diákok számítógép-használati szokásainak vizsgálata. *Új Pedagógiai Szemle*, **55.** 11. sz. 83–99.
- Steedman, H., Wagner, K. és Foreman, J. (2003): *The Impact on Firms of ICT Skill-Supply Strategies: An Anglo-German Comparison*. Centre for Economic Performance, London.
- Stubbings, R. és Franklin, G. (2005): More to life than Google – a journey for PhD students. *Journal of eLiteracy*. 2. 93–103. http://www.jelit.org/61/01/JeLit_Paper_15.pdf
- Takács Viola (2001): Tantárgyi attitűdök struktúrája. *Magyar Pedagógia*, **101.** 3. sz. 301–318.
- Tannenbaum, R. J. és Katz, I. R. (2008): *Setting Standards on the Core an Advanced iSkills™ Assessments*. Educational Testing Service, Washington. <http://www.ets.org/Media/Research/pdf/RM-08-04.pdf>
- Tapscott, D. (2001): *Digitális gyermekkor. Az internetgeneráció felemelkedése*. Kossuth Kiadó - Informatikai Érdekegyeztető Fórum, Budapest.
- Thomson, S. és De Bortoli, L. (2007): *PISA 2003 Australia: ICT use and familiarity at school and home*. Australian Council for Educational Research (ACER). http://www.acer.edu.au/documents/Mono_62_PISA-ICT_Report.pdf
- Tompa Klára (2005): Az informatikai műveltség és az informatikaérettségi szakértői megítélése. *Új Pedagógiai Szemle*, **55.** 11. sz. 22–35.
- Tompa Klára (2006a): *Az új informatika érettségi hatása az IKT kompetencia megszerzésére*. <http://www.agriamedia.hu>
- Tompa Klára (2006b): A közismereti informatikaérettségi és az információs és kommunikációs technológiai műveltség. In: Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (szerk.): *Új érettségi Magyarországon*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 259–278.

- Tompa Klára (2007): *A 2005. és 2006. évi informatika érettségi vizsgák tapasztalatainak összegzése – kérdőíves vizsgálat alapján*. Oktatókutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.
- Torrance, H. és Pryor, J. (1998): *Investigating Formative Assessment. Teaching, Learning and Assessment in the classroom*. Buckingham, Open University Press.
- Tót Éva (2007): Informatika az iskolában, 1999–2006. *Iskolakultúra*, **17.** 1. sz. 31–40.
- Tóth Péter (2007a): A tanulói gondolkodás fejlesztésének módszerei az informatika oktatásban. *Szakképzési Szemle*, **23.** 1. sz. 121–147.
- Tóth Péter (2007b): Gondolkodásfejlesztés informatika órán. *Iskolakultúra*, **17.** 6-7. sz. 47–65.
- Török Balázs (2001): A diákok számítógép-használati szokásai – internetezés és elektronikus levelezés. *Új Pedagógiai Szemle*, **51.** 7-8. sz. 105–122.
- Török Balázs (2007): Az óvodai csoportszobai számítógépek. *Iskolakultúra*, **17.** 4. sz. 115–126.
- Turcsányiné Szabó Márta (2004): Számítógépet az ovisoknak! *Új Pedagógiai Szemle*, **54.** 1. sz. 87-98.
- Turcsányiné Szabó Márta (2005): Kollaboratóriumok – a Colabs-projekt eredményei. *Új Pedagógiai Szemle*, **55.** 7-8. sz. 132-147.
- Tyler, L. (2005): *ICT Literacy: Equipping Students to Succeed in an Information-Rich, technology-Based Society*. Educational Testing Service, Washington.
http://www.ets.org/Media/Tests/ICT_Literacy/pdf/ICT_Equipping_Students_to_Succeed.pdf
- Vágó Irén és Vass Vilmos (2006): Az oktatás tartalma. In: Halász Gábor, Lannert Judit (szerk.): *Jelentés a magyar közoktatásról 2006*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Valentine, G., Marsh, J. és Pattie, C. (2005): *Children and Young People's Home Use of ICT for Educational Purposes: The Impact on Attainment at Key Stages 1-4*. Research Report, No 672. Department for Education and Skills, DFES, London.
- van Dijk, J. és Hacker, K. (2003): The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon. *The Information Society*, **19.** 315–326.
- Varga Kornél (2004): Az informatika alkalmazása az oktatásban, egy működő komplex rendszer kapcsán. *Iskolakultúra*, **14.** 12. sz. 15–26.
- Vári Péter (1999, szerk.): *Monitor '97. A tanulók tudásának változása*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Vári Péter (2003, szerk.): *PISA-vizsgálat 2000*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Vass Vilmos (2006): A kompetencia fogalmának értelmezése. In: Demeter Kinga (szerk.): *A kompetencia. Kihívások és értelmezések*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- Venezky, R. L. (2000): The Digital Divide Within Formal School Education: Causes and Consequences. OECD, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/23/32/41284382.pdf>
- Vidákovich Tibor (1993): *Diagnosztikus tesztbankok. Pedagógiai diagnosztika 2*. Alapműveltségi Vizsgaközpont, Szeged. 7–23.
- Vidákovich Tibor (2001): Diagnosztikus tudásszint- és képességvizsgálatok. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor (szerk.): *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 314–327.
- Vidákovich Tibor (2002): Tudományos és hétköznapi logika: a tanulók deduktív gondolkodása. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 201–230.
- Vigotszkij, L. Sz. (1967): *Gondolkodás és beszéd*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Wellington, J. (2001) Exploring the secret garden: the growing importance of ICT in the home. *British Journal of Educational Technology*, **32.** 233–244.
- Williamson, M. D., Katz, I. R. és Kirsch I. (2005): *An Overview of the Higher Education ICT Literacy Assessment*. Educational Testing Service, Washington.
- Z. Karvalics László és Kollányi Bence (2006): *Humán tőke és versenyképesség*. http://www.socio.mta.hu/konyvek/4_versenykepesség.pdf

ÁBRAJEGYZÉK

3.1. ábra.	A 2005. és 2006. évi középszintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a gyakorlati vizsgán	53
3.2. ábra.	A 2005. és 2006. évi középszintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a szóbeli vizsgán	53
3.3. ábra.	A 2005. és 2006. évi emelt szintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a gyakorlati vizsgán	62
3.4. ábra.	A 2005. és 2006. évi emelt szintű vizsgázók teljesítményeinek eloszlása a szóbeli vizsgán	62
4.1. ábra.	Feladat a technikai készséget mérő altesztből (Mentés)	74
4.2. ábra.	Feladat az alkalmazói készséget mérő altesztből (Táblázatkezelés – képletek, függvények)	76
4.3. ábra.	Feladat a kommunikációs készséget mérő altesztből (Online adatbázis)	77
4.4. ábra.	A teljesítmények eloszlása	84
4.5. ábra.	A mentést tartalmazó feladat megoldásában elért eredmények csökkenő sorrendben	85
4.6. ábra.	Az 1. feladat itemei által alkotott dendrogram	86
4.7. ábra.	A hardvereszközök csoportosítását tartalmazó feladatban elért gyakorisági értékek	86
4.8. ábra.	A 2. feladat itemei által alkotott dendrogram	87
4.9. ábra.	A másolási algoritmust tartalmazó feladatban elért gyakorisági értékek	87
4.10. ábra.	A 3. feladat itemei által alkotott dendrogram	88
4.11. ábra.	A technikai készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben	89
4.12. ábra.	A 8. feladat itemei által alkotott dendrogram	91
4.13. ábra.	A 4. feladat itemei által alkotott dendrogram	92
4.14. ábra.	A szövegszerkesztési feladat eredményeinek gyakorisági eloszlása	94
4.15. ábra.	A szövegszerkesztési feladat részeredményeinek gyakorisági eloszlása	94
4.16. ábra.	Az 5. feladat itemei által alkotott dendrogram	98
4.17. ábra.	A 7. feladat itemei által alkotott dendrogram	99
4.18. ábra.	A 6. feladat itemei által alkotott dendrogram	99
4.19. ábra.	A 9. feladat itemei által alkotott dendrogram	100
4.20. ábra.	Az alkalmazói készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben	101
4.21. ábra.	A 12. feladat itemei által alkotott dendrogram	103
4.22. ábra.	A 10. feladat itemei által alkotott dendrogram	104
4.23. ábra.	A 13. feladat itemei által alkotott dendrogram	105
4.24. ábra.	A 11. feladat itemei által alkotott dendrogram	106
4.25. ábra.	A 14. feladat itemei által alkotott dendrogram	107
4.26. ábra.	A kommunikációs készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben	108
4.27. ábra.	Az egyes készségkategóriákban mért teljesítmények	108
4.28. ábra.	Az egyes készségek gyakorisági diagramjai	109
4.29. ábra.	A feladatok alapján kirajzolt dendrogram	113
4.30. ábra.	A feladatok nehézségi sora	114
4.31. ábra.	A technikai készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram	115
4.32. ábra.	Az alkalmazói készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram	116
4.33. ábra.	A kommunikációs készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram	116
4.34. ábra.	A feladatok nehézségi sora nemenkénti bontásban, a lányok teljesítménye szerint rendezve	118
4.35. ábra.	A két nem teljesítményei közötti különbségek	119
4.36. ábra.	A tanulók teljesítménye az egyes régiókban	119
4.37. ábra.	Az iskolák teljesítményrangsora	120
4.38. ábra.	Az osztályok teljesítményrangsora	121
4.39. ábra.	Az informatikai teszten elért teljesítmények az anya iskolázottsága szerint képzett részmintákban	122
4.40. ábra.	A tanulók teljesítményeloszlása az anya iskolai végzettsége szerinti részmintákban	123
4.41. ábra.	A teljes minta és a gimnáziumi végzettségű anyák teljesítményeloszlása	124
4.42. ábra.	A feladatok alapján kirajzolt dendrogram a jól teljesítő részmintában	127
5.1. ábra.	A teljesítmények eloszlása	140
5.2. ábra.	A mentés algoritmusának teljesítmény-mintázata	141
5.3. ábra.	Az 1. feladat itemei által alkotott dendrogram	142
5.4. ábra.	A mozgás algoritmusának használatát mérő feladat teljesítményeloszlása	143
5.5. ábra.	A 3. feladat itemei által alkotott dendrogram	143
5.6. ábra.	A hardvereszközök csoportosításában elért teljesítményeloszlás	144
5.7. ábra.	A 2. feladat itemei által alkotott dendrogram	144
5.8. ábra.	A technikai készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben	145
5.9. ábra.	A szövegszerkesztési feladat eredményeinek gyakorisági eloszlása	146

5.10. ábra.	A szövegszerkesztési feladat részeredményeinek gyakorisági eloszlása	147
5.11. ábra.	Az 5. feladat itemei által alkotott dendrogram	150
5.12. ábra.	A 6. feladat itemei által alkotott dendrogram	152
5.13. ábra.	A 12. feladat itemei által alkotott dendrogram	153
5.14. ábra.	A 11. feladat itemei által alkotott dendrogram	154
5.15. ábra.	A 4. feladat itemei által alkotott dendrogram	155
5.16. ábra.	Az alkalmazói készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben	155
5.17. ábra.	A 9. feladat itemei által alkotott dendrogram	157
5.18. ábra.	A 7. feladat itemei által alkotott dendrogram	158
5.19. ábra.	A 10. feladat itemei által alkotott dendrogram	158
5.20. ábra.	A 8. feladat itemei által alkotott dendrogram	160
5.21. ábra.	A 13. feladat itemei által alkotott dendrogram	160
5.22. ábra.	A kommunikációs készségek mérésére használt itemek nehézségi indexei emelkedő sorrendben	161
5.23. ábra.	Az egyes készségek gyakorisági diagramjai	162
5.24. ábra.	Az egyes készségekben elért teljesítmények alapján kirajzolt dendrogram	163
5.25. ábra.	A feladatok által kirajzolt dendrogram	166
5.26. ábra.	A feladatok nehézségi sora	167
5.27. ábra.	A technikai készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram	168
5.28. ábra.	Az alkalmazói készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram	169
5.29. ábra.	A kommunikációs készségek feladataiban elért eredmények által kirajzolt dendrogram	169
5.30. ábra.	A feladatok nehézségi sora nemenkénti bontásban, a fiúk teljesítménye szerint rendezve	171
5.31. ábra.	A két nem teljesítményei közötti különbségek	171
5.32. ábra.	A tanulók teljesítménye az egyes régiókban	172
5.33. ábra.	Az iskolák teljesítményrangsora	173
5.34. ábra.	Az osztályok teljesítményrangsora	174
5.35. ábra.	Az anya iskolázottsága szerint képzett részminták informatika teszten elért teljesítményei	175
5.36. ábra.	A tanulók teljesítményeloszlása az anya iskolai végzettsége szerinti részmintákban	175
5.37. ábra.	A teljes minta és a gimnáziumi végzettségű anyák gyermekeinek teljesítményeloszlása	176
5.38. ábra.	A feladatok alapján kirajzolt dendrogram a jól teljesítő részmintában	179
6.1. ábra.	A szubteszt feladatainak nehézségi sora korcsoportonként, a 12. évfolyam szerint rendezve	190
6.2. ábra.	Az egyes feladatokban mért fejlődés mértéke	191
6.3. ábra.	A szubteszt feladatainak nehézségi indexe korcsoportonként, a 8. évfolyam szerint rendezve	192
6.4. ábra.	A két korcsoport közös szubtesztjének teljesítményeloszlása	193
6.5. ábra.	A 8. évfolyamos tanulók feladatai által kirajzolt dendrogram	197
6.6. ábra.	A 12. évfolyamos tanulók feladatai által kirajzolt dendrogram	198

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

2.1. táblázat. A számítógép használatának ideje (%-os adatok) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	39
2.2. táblázat. A számítógép használatának gyakorisága otthon és az iskolában (%) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	39
2.3. táblázat. Az internet használatának gyakorisága (%) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	40
2.4. táblázat. A szoftverhasználat gyakorisága (%) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	41
2.5. táblázat. Az internet használatának magabiztossága (%) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	43
2.6. táblázat. A szoftverek használatának magabiztossága (%) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	43
2.7. táblázat. A számítógép használatának magabiztossága (%) (Forrás: http://pisa2006.acer.edu.au/interactive.php)	44
3.1. táblázat. A középszintű vizsga témakörei	50
3.2. táblázat. A középszintű vizsga teljesítményeinek megfelelő érdemjegyek	52
3.3. táblázat. A 2005. (N=18569) és 2006. (N=22331) évi témakörök átlageredményei	54
3.4. táblázat. Az emelt szintű informatika vizsga témakörei	60
3.5. táblázat. Az emelt szintű vizsga teljesítményeinek megfelelő érdemjegyek	60
3.6. táblázat. A 2005. és a 2006. évi emelt szintű témakörök eredményeinek alapstatisztikája (2005: N=679, 2006: N=1589)	63
3.7. táblázat. A fiúk és a lányok teljesítményei közötti különbségek 2006-ban ($p < 0,05$)	68
4.1. táblázat. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták aránya a 8. évfolyamon	72
4.2. táblázat. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták aránya a 12. évfolyamon	73
4.3. táblázat. A mérőeszköz és az érettségi vizsgakövetelmény közös elemei	78
4.4. táblázat. A 8. évfolyamos teszt megbízhatósági mutatói (N=3191)	83
4.5. táblázat. A mért készségterületek fejlettsége	83
4.6. táblázat. A technikai készségeket mérő feladatok eredményei	84
4.7. táblázat. Az 1. feladat itemeinek átlaga és szórása	85
4.8. táblázat. A 2. feladat itemeinek statisztikai mutatói	86
4.9. táblázat. A 3. feladat itemeinek statisztikai mutatói	88
4.10. táblázat. A 3. feladat itemeinek korrelációs táblázata	88
4.11. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok eredményei	90
4.12. táblázat. A 8. feladat itemeinek statisztikai mutatói	90
4.13. táblázat. A 4. feladat itemeinek statisztikai mutatói	92
4.14. táblázat. Az 5. feladat itemeinek statisztikai mutatói	93
4.15. táblázat. Az 5. feladat résztémaköreinek statisztikai mutatói	95
4.16. táblázat. Az 5. feladat résztémakörei közötti különbségek	95
4.17. táblázat. Az 5. feladat itempárjainak vizsgálata	96
4.18. táblázat. Az 5. feladat részfeladatainak átlaga és globális értékelése	97
4.19. táblázat. A 7. feladat itemeinek statisztikai mutatói	98
4.20. táblázat. A 6. feladat itemeinek statisztikai mutatói	99
4.21. táblázat. A 9. feladat itemeinek statisztikai mutatói	100
4.22. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatok eredményei	101
4.23. táblázat. A 12. feladat itemeinek statisztikai mutatói	102
4.24. táblázat. A 10. feladat itemeinek statisztikai mutatói	103
4.25. táblázat. A 10. feladat itemeinek korrelációs együtthatói	104
4.26. táblázat. A 13. feladat itemeinek statisztikai mutatói	105
4.27. táblázat. A 11. feladat itemeinek statisztikai mutatói	105
4.28. táblázat. A 14. feladat itemeinek statisztikai mutatói	107
4.29. táblázat. Az egyes teljesítménykategóriák gyakorisági értékei	109
4.30. táblázat. A technikai és az alkalmazói készségek szintjeinek keresztátlója	110
4.31. táblázat. A technikai és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztátlója	111
4.32. táblázat. Az alkalmazói és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztátlója	111
4.33. táblázat. A feladatok egymás közötti és a feladat-összpontszám korrelációk	112
4.34. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok közötti összefüggések	115

4.35. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatok közötti korrelációk	116
4.36. táblázat. Az informatika teljesítmény és tantárgyi osztályzatok, valamint egyéb változók korrelációs együtthatói	117
4.37. táblázat. A teszten és a részteszteken mért teljesítmények nemenként	118
4.38. táblázat. A régiók átlagainak összehasonlítása.....	120
4.39. táblázat. Az anya iskolai végzettsége szerint képzett részminták szignifikáns különbséget mutató csoportjai.....	122
4.40. táblázat. A részminta teljesítményei a részteszteken és a teljes teszten	125
4.41. táblázat. A teljes minta és a részminta közötti teljesítmény-különbségek feladatonként, a különbségek szerint rendezve	125
4.42. táblázat. Az egyes feladatok és az összpontszám közötti korrelációs együtthatók a részmintában.....	126
4.43. táblázat. A részminta teljesítményei nemenként	127
4.44. táblázat. A nemek közötti különbségek a részmintában.....	128
4.45. táblázat. A régiók közötti különbségek a részmintában	129
4.46. táblázat. A részminta intézményenkénti összetétele.....	129
4.47. táblázat. Teljesítmények az anya iskolai végzettsége szerinti részmintákban	129
4.48. táblázat. A részmintában szereplők tantárgyi átlagai	130
4.49. táblázat. A részmintában szereplők tantárgyi attitűdjei	131
4.50. táblázat. A részminta iskolával kapcsolatos attitűdjei	131
4.51. táblázat. A részminta iskolai attitűdje	131
4.52. táblázat. A részminta elégedettsége az iskolai eredményeivel	132
4.53. táblázat. A részminta tervezett legmagasabb iskolai végzettsége.....	132
5.1. táblázat. A 12. évfolyamos teszt, résztesztek és feladatok megbízhatósági mutatói (N=1747).....	139
5.2. táblázat. A mért készségterületek fejlettsége.....	139
5.3. táblázat. A technikai készségeket mérő feladatok eredményei.....	140
5.4. táblázat. Az 1. feladat itemeinek átlaga és szórása	141
5.5. táblázat. A 3. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	142
5.6. táblázat. A 2. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	144
5.7. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok eredményei	145
5.8. táblázat. Az 5. feladat itemeinek átlaga és szórása	146
5.9. táblázat. Az 5. feladat résztémaköreinek statisztikai mutatói	147
5.10. táblázat. Az 5. feladat résztémakörei közötti különbségek.....	148
5.11. táblázat. Az 5. feladat itempárjainak vizsgálata	148
5.12. táblázat. Az 5. feladat részfeladatainak átlaga és globális értékelése	149
5.13. táblázat. A 6. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	151
5.14. táblázat. A 12. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	153
5.15. táblázat. A 11. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	154
5.16. táblázat. A 4. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	154
5.17. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatokban elért teljesítmények	156
5.18. táblázat. A 9. feladat itemeinek átlaga és szórása	157
5.19. táblázat. A 7. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	157
5.20. táblázat. A 10. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	158
5.21. táblázat. A 8. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	159
5.22. táblázat. A 13. feladat itemeinek átlaga és szórása.....	160
5.23. táblázat. Az egyes teljesítménykategóriák gyakorisági értékei	161
5.24. táblázat. A teljes teszt és a résztesztek közötti korrelációk	163
5.25. táblázat. A technikai és az alkalmazói készségek szintjeinek keresztátlója.....	164
5.26. táblázat. A technikai és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztátlója	164
5.27. táblázat. Az alkalmazói és a kommunikációs készségek szintjeinek keresztátlója.....	165
5.28. táblázat. A feladatok egymás közötti és átlaghoz viszonyított korrelációi.....	166
5.29. táblázat. Az alkalmazói készségeket mérő feladatok közötti korrelációk	168
5.30. táblázat. A kommunikációs készségeket mérő feladatok közötti korrelációk	169
5.31. táblázat. Az informatika teljesítmény és tantárgyi osztályzatok, valamint egyéb változók korrelációs együtthatói	170
5.32. táblázat. A teszten és a részteszteken elért teljesítmények nemenként.....	170
5.33. táblázat. A régiók átlagainak összehasonlítása.....	172
5.34. táblázat. A tanulók informatikatudása az anya iskolázottsága alapján képzett részmintákban	174
5.35. táblázat. A részminta teljesítményei a részteszteken.....	177
5.36. táblázat. A teljes minta és a részminta közötti teljesítmény-különbségek feladatonként, a különbségek szerint rendezve	177

5.37. táblázat. Az egyes feladatok és az összpontszám közötti korrelációs együtthatók a részmintában.....	178
5.38. táblázat. A rész minta teljesítményei nemenként	179
5.39. táblázat. A rész minta nemek közötti teljesítmény-különbségei az egyes feladatokban	180
5.40. táblázat. A régiók közötti különbségek a részmintában	181
5.41. táblázat. A rész minta intézményenkénti összetétele.....	181
5.42. táblázat. A rész minta teljesítményei az anya iskolai végzettsége szerint	181
5.43. táblázat. A rész minta tantárgyi átlagai	182
5.44. táblázat. A rész minta tantárgyi attitűdjei.....	182
5.45. táblázat. A rész minta iskolával kapcsolatos attitűdjei	183
5.46. táblázat. A rész minta iskolai attitűdje	183
5.47. táblázat. A rész minta elégedettsége az iskolai eredményeivel	184
5.48. táblázat. A rész minta tervezett legmagasabb iskolai végzettsége.....	184
6.1. táblázat. Az egyes feladatokban mért különbségek a két korosztály között.....	190
6.2. táblázat. A feladatok nehézségi indexeinek sorrendje az egyes évfolyamokon	191
6.3. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek a mentési feladat itemeiben	193
6.4. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek a hardveres feladat itemeiben.....	194
6.5. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek a szövegszerkesztési feladat itemeiben.....	194
6.6. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az online adatbázis használatával kapcsolatos feladat itemeiben	195
6.7. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az elektronikus könyvtárak használatával kapcsolatos feladat itemeiben	196
6.8. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az internet használatával kapcsolatos feladat itemeiben	196
6.9. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az elektronikus levelek küldését tartalmazó feladat itemeiben	196
6.10. táblázat. A 8. és 12. évfolyamosok teljesítményei közötti különbségek az internet hitelességét vizsgáló feladat itemeiben.....	197

MELLÉKLETEK

KITÖLTÉSI ÚTMUTATÓ

INFORMATIKA TESZT (8. ÉVFOLYAM)

INFORMATIKA TESZT (12. ÉVFOLYAM)

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ (8. ÉVFOLYAM)

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ (12. ÉVFOLYAM)