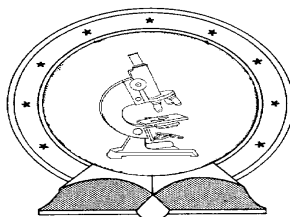


**DE TTK**



**1949**

## **A magyar és a nemzetközi informatikaoktatás összehasonlítása**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

Kiss Gábor

témavezető:

Dr. Fazekas Gábor

DEBRECENI EGYETEM

Természettudományi Doktori Tanács

Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2012

*Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola Didaktika programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.*

*Debrecen, 2012. július 02.*

*Kiss Gábor*

*Tanúsítom, hogy Kiss Gábor doktorjelölt 2002.- 2012. között a Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola Didaktika programjának keretében irányítással végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Az értekezés elfogadását javasolom.*

*Debrecen, 2012. július 02.*

*Dr. Fazekas Gábor*

# A MAGYAR ÉS A NEMZETKÖZI INFORMATIKAOKTATÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében  
Didaktika tudományágban

Írta: Kiss Gábor okleveles informatika szakos tanár

Készült a Debreceni Egyetem Matematika- és Számítástudomány doktori iskolája  
(Didaktika programja) keretében

Témavezető: Dr. Fazekas Gábor

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr. Maksa Gyula

tagok: Nyakóné dr. Juhász Katalin

Dr. Zsakó László

A doktori szigorlat időpontja: 2010. szeptember 30.

Az értekezés bírálói:

Dr.

Dr.

Dr.

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

Dr.

Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 2012.

# Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS.....	7
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	9
HIPOTÉZISEK.....	10
A NEMZETKÖZI INFORMATIKAOKTATÁS ÁTTEKINTÉSE.....	12
BEVEZETŐ.....	12
<i>Amerika</i> .....	13
Egyesült Államok.....	13
<i>Ausztrália</i> .....	15
<i>Ázsia</i> .....	16
Tajvan.....	16
Japán.....	17
Kína.....	19
India.....	19
<i>Afrika</i> .....	21
Dél-Afrika.....	21
Egyiptom.....	22
<i>Európa</i> .....	23
Egyesült Királyság.....	23
Franciaország.....	24
Ausztria.....	25
Németország.....	26
Hollandia.....	29
Szlovákia.....	30
Románia.....	31
Magyarország.....	32
<i>A vizsgált európai országok informatika tantárgyának összefoglaló elemzése</i> .....	33
A KUTATÁS SORÁN KIDOLGOZOTT MÓDSZER BEMUTATÁSA.....	36
BEVEZETŐ.....	36
IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	36
<i>IKT eszközök használatával, oktatásban történő alkalmazásával foglalkozó kutatások</i> .....	37
<i>Önbevalláson alapuló kutatások</i> .....	37
<i>Képességméréssel, ismeretfelméréssel foglalkozó kutatások</i> .....	39
<i>Összefoglalás</i> .....	40
A NEMZETKÖZI INFORMATIKAOKTATÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSÁHOZ KÉSZÍTETT WEBES FELÜLETŰ TESZT FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE.....	41
<i>Bevezetés</i> .....	41
<i>A webes informatikateszt felépítése, működése</i> .....	42
<i>A kidolgozott tudásmérő teszt jósági mutatói</i> .....	50
KUTATÁSI EREDMÉNYEK.....	52
BEVEZETÉS.....	52
A MAGYAR INFORMATIKAOKTATÁS VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI.....	53
<i>Az általános iskolás diákok informatikai ismereteinek felmérése</i> .....	54
<i>A középiskolás magyar diákok informatikai ismereteinek vizsgálata</i> .....	57
Bevezetés.....	57
A középiskola első két évében tanulók informatikai ismereteinek vizsgálata iskolatípusonként.....	57

Középiskolások informatikai tudásának összehasonlítása iskolatípusonként a középiskola végén .....	61
Középiskolás fiúk és lányok informatikai ismereteinek összehasonlítása .....	64
<i>A felsőoktatásba bekerülő hallgatók informatikai ismereteinek vizsgálata .....</i>	<i>71</i>
A nappali tagozatra felvett hallgatók informatikai ismereteinek vizsgálata a Budapesti Műszaki	
Főiskola Bánki Donát Gépész- és Biztonságtechnikai Karán .....	71
<i>A BA és BSc képzésre felvett hallgatók informatikai ismereteinek összehasonlítása .....</i>	<i>74</i>
A MAGYARORSZÁGI ÉS A SZLOVÁKIAI DIÁKOK INFORMATIKA ISMERETEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA .....	77
<i>A szlovákiai és a Magyarországon informatikát alapszinten tanuló diákok informatikai</i>	
<i>ismereteinek összehasonlítása .....</i>	<i>78</i>
<i>A szlovákiai és a Magyarországon informatikát fakultáción tanuló diákok informatikai</i>	
<i>ismereteinek összehasonlítása .....</i>	<i>80</i>
A MAGYARORSZÁGI ÉS A ROMÁNIAI DIÁKOK INFORMATIKAI ISMERETEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA .....	83
<i>A romániai humán tagozatos és a magyarországi alap informatikai képzésben résztvevő</i>	
<i>tanulók informatikai ismereteinek összehasonlítása .....</i>	<i>85</i>
<i>A romániai humán tagozatos és az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi</i>	
<i>tanulók informatikai ismereteinek összehasonlítása .....</i>	<i>86</i>
<i>A romániai reál tagozatos diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása az informatikát</i>	
<i>fakultációként választó magyarországi diákokéival .....</i>	<i>87</i>
<i>A romániai matematika-informatika tagozatos diákok informatikai ismereteinek</i>	
<i>összehasonlítása az informatikát fakultációként választó magyarországi diákokéival .....</i>	<i>89</i>
FOLYAMATBAN LÉVŐ KUTATÁSOK .....	92
<i>A németországi diákok informatikai ismereteinek felmérési lehetősége .....</i>	<i>92</i>
<i>Az osztrák diákok informatikai ismereteinek felmérési lehetősége .....</i>	<i>92</i>
ÖSSZEFOGLALÁS .....	93
BEVEZETÉS .....	93
A HIPOTÉZISEK IGAZOLÁSA, ELVETÉSE .....	94
<i>A felmérésben résztvevő magyarországi tanulók informatikai ismereteinek vizsgálata .....</i>	<i>94</i>
<i>A felmérésben résztvevő magyarországi és a szlovákiai tanulók informatikai ismereteinek</i>	
<i>összehasonlítása .....</i>	<i>97</i>
<i>A felmérésben résztvevő magyarországi és a romániai tanulók informatikai ismereteinek</i>	
<i>összehasonlítása .....</i>	<i>99</i>
KÖVETKEZTETÉS .....	103
SUMMARY .....	105
INTRODUCTION .....	105
RESEARCH METHODS .....	105
RESULTS OF THE RESEARCH .....	107
<i>Results of Hungarian students .....</i>	<i>107</i>
Measuring the Information Technology knowledge of participating students at the end of the primary	
stage in Hungary .....	108
A comparison of informatics skills by school types in the 9-10th grades in Hungary .....	108
Measuring Information Technology knowledge at the end of secondary grammar school in Hungary	
.....	109
Decision about using the test in international comparisons .....	110
The survey measuring the informatics skills of students entering the Bánki Donát Faculty of	
Mechanical and Safety Engineering at Óbuda University .....	110
A comparison of informatics skills of Students entering BA and BSc studies .....	111
A survey measuring the informatics skills of Hungarian grammar school students by genders .....	111
<i>A comparison of informatics skills of participating students from Hungary and Slovakia .....</i>	<i>112</i>
<i>A Comparison of IT Skills of Hungarian and Rumanian Students .....</i>	<i>114</i>
THESISES .....	118

CONCLUSION .....	119
IRODALOMJEGYZÉK.....	120
FÜGGELÉKEK.....	133

## Bevezetés

A kutatás célja a magyar és a nemzetközi informatikaoktatás összehasonlítása, valamint egy olyan módszer kidolgozása volt, amely segítségével a különböző országok diákjainak informatikai ismereteit fel lehet mérni.

A kutatás megkezdésekor a motiváló erő a külföldön oktató tananyag és az oktatás során használt eszközök megismerése volt, ami később kiegészült azzal, hogyan lehetne ezeket az itthoni rendszerbe bevezetni, a megszerzett ismereteket hasznosítani.

A kutatás első körben a németországi informatikaoktatásra terjedt ki. 2003 őszi félévében Prof. Dr. Klaus-Dieter Graf vezetésével a Freie Universität Berlin, illetve 2006 tavaszi félévében Prof. Dr. Johannes Magenheimer vezetésével pedig az Universität Paderborn vendégkutatójaként sok iskolai órát látogattam különböző iskolatípusokban és osztályokban, figyelve az eltéréseket a hazaihoz képest.

Németországban, mind a 16 tartományban az adott Oktatási Minisztérium határozza meg az oktatott tananyagot, óraszámot, emiatt ha egy diák másik tartományba költözik, új iskolájában különbözeti vizsgát kérhetnek tőle. Ezt a különbséget szerették volna a német kollégák megszüntetni és egy minimumként oktatandó anyagot összeállítani. Csoportonként egy adott informatikai oktatási terület kidolgozása volt a céljuk és lehetőségem nyílt az egyik csoport munkájában való részvételre 2006 márciusában. 2008-ban sikerült egy egységes informatikai ismeretanyagot kialakítani (Bildungsstandards Informatik) az 5.-8. osztályra nézve (Sekundarstufe I.) és az érintett minisztériumok elé tární.

Az kutatás ideje alatt jelentősen bővült az ismeretanyag a környező, illetve az ázsiai országok tananyagának feltérképezésével. Betekintést sikerült nyerni a kínai, japán, tajvani informatikaoktatásba a romániai, osztrák és a szlovákiai mellett.

Az informatikai ismeretek összehasonlításának eszköze egy saját fejlesztésű webes informatika teszt volt, melynek kérdéseit a különböző országok tananyagát elemezve állítottam össze.

A web alapú teszttel a magyarországi informatikaoktatás vizsgálata is megtörtént az általános iskolától a felsőoktatásba történő bekerülésig.

A diákok informatikai ismeretének a feltárása érdekes eredményeket hozott, melyek közül az egyiket az Oktatási Hivatal feltüntette az IKT Oktatási körkép oldalán, egy másik eredményt Környei László a HUNDIDAC Szövetség elnöke tudott hasznosítani egy 2011-es konferencián [1].

A különböző országokban élő diákok ismereteinek felméréséhez készített eszköz alkalmasnak bizonyult a Szlovákiában, Romániában élő résztvevők és a Magyarországon élők tudásának összehasonlítására.

A németországi diákok felmérése még folyamatban van, egyre többen töltik ki a tesztet az iskolákban.

Az osztrák iskolákban is tervezik az eszköz használatát, hogy fel tudják mérni a diákok informatikai ismereteit. A kidolgozott módszer részletes bemutatására

Ausztriában egy felkérés eredményeként 2011 szeptemberében került sor, ahol a Bécsi, Salzburgi és a Klagenfurti Egyetem munkatársai vettek részt.

A kutatás során használt eszköz és a feltárt eredmények komoly nemzetközi érdeklődés közepette kerültek bemutatásra, illetve publikálásra.

A kutatási eredmények a kifejlesztett módszerek köszönhetőek és az oktatási rendszer irányítóinak, illetve döntéshozóinak érdeklődésére tarthat számot. Az egyik eredményt az Oktatási Hivatal a honlapján is közzé tette.



## Köszönetnyilvánítás

Az értekezés készítése során több helyről érkezett eltérő módon segítség, melyet itt szeretnék megköszönni.

Dr. Fazekas Gábornak, témavezetőmnek köszönöm a kutatás során adott hasznos útmutatásait.

Dr. Pápay Kálmán kollégámnak köszönöm az angol nyelvű publikációk lektorálási munkáit.

Prof. Dr. Johannes Magenheimernek (Universität Paderborn) köszönöm a webes teszt kidolgozásához nyújtott segítséget.

Prof. Dr. Klaus-Dieter Grafnak (Freie Universität Berlin) köszönöm a német informatikaoktatás megismerésének lehetőségét.

Dr. Fialáné Dr. Dér Zsuzsának (Osztrák Gimnázium, Budapest) köszönöm az osztrák informatikaoktatás részleteibe történő bevezetést.

A tesztkérdések összeállításánál nyújtott segítséget köszönöm Dr. Fialáné Dr. Dér Zsuzsának (Osztrák Gimnázium), Michael Dohmennek (Pelizeus Gimnázium, Paderborn, Németország), Szendrei Istvánnak (Szolnoki Főiskola), Bóta Lászlónak (2012U)(Eszterházy Károly Főiskola).

Dr. Bencsik Attilának, volt intézetvezetőmnek, köszönöm a nemzetközi publikálási lehetőségek támogatását.

Páromnak és kislányomnak pedig köszönöm, hogy türelmesek voltak velem ebben a nehéz időszakban.

## Hipotézisek

A kutatás során a magyarországi diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása történt meg a szlovákiai, illetve romániai tanulókéval. Emellett a vizsgálat a hazai résztvevőket is elemezte iskolatípusonként, nemenként, melynek célja az informatikaoktatás eredményességének vizsgálata volt.

1. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő 8. osztályos magyarországi tanulók informatikai ismeretei iskolatípusonként nem térnek el szignifikánsan egymástól. A feltevés azon alapul, hogy mind az általános iskolában, mind a 6, illetve 8 osztályos gimnáziumban azonos az óraszám és a tananyag.
2. *hipotézis:* a középiskola első két évében tanulók informatikai ismeretei nem térnek el szignifikánsan egymástól iskolatípusonként a felmérésben résztvevők esetében. A feltételezés alapja, hogy a magyarországi középiskoláknál csak az óraszám van különbség, a gimnáziumban a 9. osztályban kötelező heti 2 órában, a szakközépiskolában a 9. és a 10. osztályban heti 1-1 órában, a tananyag viszont megegyezik (NAT 2003).
3. *hipotézis:* az egyes iskolatípusokban tanuló diákok informatikai ismeretei között a középiskola utolsó évében, a felmérésben résztvevők esetében nincs szignifikáns különbség. A feltevés továbbra is azon alapul, hogy az oktatott tananyag azonos amennyiben nem választják fakultatív tárgynak az informatikát.
4. *hipotézis:* a kutatás során kifejlesztett módszer és a hozzá elkészített webes kérdőív alkalmas nemzetközi összehasonlításokra. Ennek az a feltétele, hogy az 1., 2., 3. hipotézisek igaznak bizonyuljanak: azaz igaz, hogy az azonos óraszámú tanított ismeretek azonos teszteredményeket generálnak a felmérésben résztvevők esetében, iskolatípustól függetlenül.
5. *hipotézis:* a gépészmérnök szakra jelentkezett hallgatók informatikai ismeretei szignifikánsan a legalacsonyabb szintűek, a mechatronikai mérnök szakra felvett hallgatóké a legmagasabb az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépészmérnöki és Biztonságtechnikai Karán. A feltételezés alapja a szakmai irányultságban fellelhető különbség. A gépészmérnök hallgatók elutasítóbbak az informatikai tárgyak iránt a tanulmányaik során, míg a mechatronika szak hallgatói elfogadóbbak ezen a karon.
6. *hipotézis:* nincs szignifikáns különbség az informatikai ismeretek között a felmérésben résztvevő BA, valamint a BSc képzésre felvett hallgatók tekintetében. A feltételezés alapja a középiskola befejezéséig azonos tananyag, amennyiben nem választják fakultatív tárgynak az informatikát.
7. *hipotézis:* a középiskolás fiúk szignifikánsan jobbak a programozási ismeretek témakörében, mint a lányok. A hipotézis alapjául a saját felsőoktatási tapasztalatok szolgálnak, miszerint a fiúk könnyebben tanulnak meg programozni.

8. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő magyarországi diákok szignifikánsan jobbak informatikai ismeretek terén szlovákiai társaiknál a különböző témakörök esetében. A hipotézis alapja, hogy az 5. osztálytól kezdve magasabb óraszámokban tanulják a magyar diákok az informatikát
9. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok a programozás témakörében szignifikánsan jobbak, mint a felmérésben résztvevő szlovákiai diákok. A feltételezés alapja, hogy az informatikát fakultatív tárgyként felvevő magyar diákok lényegesen nagyobb óraszámokban tanulják a tárgyat.
10. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő, alap informatikát tanuló magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni az informatikai tudásfelmérésben humán tagozatos romániai társaiknál, akiknek csak középiskolában van heti 1-2 órában ilyen tárgyuk. A feltételezés alapja, hogy Romániában csak később kezdődik meg egységesen az informatika oktatása.
11. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgynak választó magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni az informatikai tudásfelmérésben humán tagozatos romániai társaiknál, akiknek csak középiskolában van heti 1-2 órában ilyen tárgyuk.
12. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók érnek el szignifikánsan jobb eredményt az informatikai ismeretek területén a romániai reál tagozatos diákokhoz képest.
13. *hipotézis:* a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók hasonló eredményt érnek el, mint a romániai matematika-informatika tagozatos diákok. A feltételezés azon alapult, hogy a matematika-informatika tagozatos romániai diákok lényegesen nagyobb óraszámokban tanulják az informatikát, mint a fakultációt választó magyarországi társaik.

## **A nemzetközi informatikaoktatás áttekintése**

### ***Bevezető***

Érdeemes egy rövid áttekintést tenni a külföldi informatikaoktatással kapcsolatosan: megnézni, melyek azok az informatikai területek, amelyeket szinte mindenhol érintenek, és melyek azok, amelyeket csak néhány helyen találunk meg. Hány órát szánnak az adott területre, hány éves kortól kezdődik az informatika, számítástechnika tanítása, az IKT (információs és kommunikációs technika) eszközök használata mennyire szövídik bele más tantárgyak tananyagába.

Jelentős eltéréseket lehet majd felfedezni, hiszen a cégek szerepvállalása, a vallás hatása, a bevándorlók nagyszámú megjelenéséhez történő alkalmazkodás, illetve az egyes országokon belüli autonóm területek eltérő oktatási rendszere is megjelenik az alábbi részben.

Az oktatási módszerekben kettősség mutatkozik meg. Van, ahol az oktatás során a hangsúlyt a problémamegoldásra helyezik, van, ahol a tényszerű ismeretek elsajátítása a cél.

Az informatika bizonyos témakörei néhány országban/tartományban más tárgyba integráltan jelennek meg (jellemzően a szövegszerkesztés az irodalom órán, a táblázatkezelés a matematikaórán, rajzprogramok használata a művészeti órákon), a többi országban az informatika tárgy részeként. Ez a kettősség is jellemző erre a területre amellet, hogy bizonyos helyeken az irodai alkalmazások megismertetésében kimerül az informatika tárgy feladata, máshol pl. a legújabb kriptográfiai módszereket is oktatják az informatikai biztonság témakörén belül. Van, ahol az oktatás során a hangsúlyt a problémamegoldásra helyezik, van, ahol a tényszerű ismeretek elsajátítása a cél.

Az alábbiakban néhány ország oktatási rendszerével, illetve informatikaoktatásával kapcsolatos hosszabb-rövidebb áttekintés következik a teljesség igénye nélkül. A kifejtés hosszában az eltérést a rendelkezésre álló anyag és személyes tapasztalat megléte/hiánya okozza.

## Amerika

### Egyesült Államok

Sem szövetségi, sem állami szinten nincs egységesített tanterv az Egyesült Államokban. A legambiciózusabb tantervekben a Computer Science (CS) tantárgy megjelenik a 9-12 osztályok mindegyikében. Az ellenkező végtel: „Bevezetés a számítástechnikába” és „Internethasználat” címmel két tárgy a 9. és 10. osztályban. A mélyebb ismereteket nyújtó tantárgyak felvétele többnyire fakultatív. Egy kérdőíves felmérésben 70 válaszadó iskola közül 12 jelezte, hogy államilag jóváhagyott CS tantervvel rendelkezik, de csak egyben volt a CS kötelező tantárgy.

Egy „Model Curriculum for K–12 Computer Science” című jelentésben (2003) az „ACM K–12 Task Force Curriculum Committee” tanárszervezet felvázolta egy szövetségi szinten kívánatos, egységes képzési tervet az első 12 iskolaévre [2]. Ez négy szintű számítástechnikai képzést javasol bevezetni (1. kép):

#### *K–8 Level I—A CS alapjai*

Cél az algoritmikus gondolkodás alapjainak megteremtése különböző matematikai és társadalomtudományi példák feldolgozásán keresztül. Ismerkedés a Logo nyelvvel.

#### *K-9 vagy 10 Level II—Computer Science a modern világban*

Cél: szerezzenek a diákok koherens és széleskörű ismereteket a CS céljairól, módszereiről és alkalmazásairól a modern világban. Egy éves kurzus, minden iskolatípusban, beleértve a felnőttképzést is. A tananyag annak tudatában készül, hogy a diákok többsége valószínűleg itt találkozik utoljára a számítástechnikával, mint önálló tantárggyal.

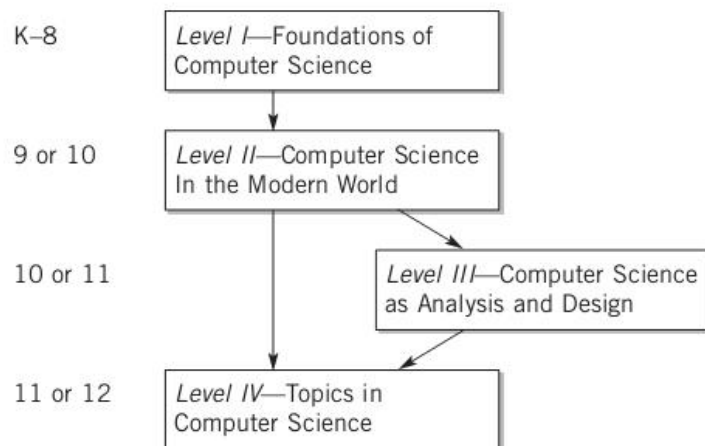
#### *K-10 vagy 11 Level III—Computer Science: analitikus és tervezési eszköz*

A Level II –re alapozva elsősorban a természettudományos és műszaki alkalmazásokra fekteti a hangsúlyt. Főbb témák: algoritmikus problémamegoldás, programozás, szoftver- és hardvertervezés, valamint hálózatok. Az ismereteket azoknak szánják, akik informatikai pályára készülnek.

#### *K-11 vagy 12 Level IV—CS témakörök*

Ezen a - fakultatív - szinten a tanterv alternatívákat kínál: a programozási ismeretek elmélyítését, és az adatstruktúrák kezelését, ill. multimédia projektek tervezését. A végzett diákok egy részét a szponzoráló vállalatok azonnal alkalmaznák.

## Recommended Grade Level



**1. kép** Négyszintű számítástechnikai képzés modellje az Egyesült Államokban

## Ausztrália

Az oktatás 13 éven keresztül tart. Az iskolai előkészítő nem kötelező, de jellemzően elvégzik, ezáltal a gyerekek kb. 5 éves korukban kezdenek el tanulni. Az általános iskola 6-7 évig tart, a középiskola 5-6 évig, és az iskola 15-16 éves korig kötelező.

Nyolc tanulási területet határoztak meg, melyek a továbbtanulás szempontjából fontosak: angol, matematika, társadalmi és környezeti ismeretek, tudományok, művészetek, idegen nyelvek, technológia, személyes fejlődés, egészség és testnevelés. Az Ausztrál kormány, az ipar és a szakmai testületek együtt ellenőrzik az oktatási rendszer hatékonyságát, hogy az elvártnak megfelelő színvonalat meg tudják tartani és igény szerinte fejleszteni.

IKT eszközöket kezdetben az információ megszerzése, összegyűjtése, rendszerezése használják közösen a többi gyerekkel. Az irodalomórán használják a szövegszerkesztő programot, matematika órán pedig a táblázatkezelést, vagy egyéb digitális technológiát a 10. osztály végéig. Külön informatika óra nincs rögzítetten a tantervben. A 9. és 10. osztályban rendelkezésre álló 200 óra ad lehetőséget a választható tárgyak között az informatika felvételére. A 11. osztálytól kezdve 55 óra van egy félévben.

Az iskolák különböző információ-technológiai, illetve média, multimédia tematikákból választhatnak és adhatnak bizonyítványt. Olyan általános ismeretanyagot tanítanak, amit majd a munkahelyen jól tudnak használni.

A „ICA10105 Certificate I in Information Technology” tematikában a kötelező részben a számítógép használata (30 óra), szövegszerkesztés (30 óra), internethasználat és elektronikus levelezés szerepel (25 óra). A választható részben pedig táblázatkezelés (30 óra), adatbáziskezelés (40 óra) és prezentációkészítés (25 óra) található [3].

A „ICA20105 Certificate II in Information Technology” képzés során csak a számítógépkézelést várják el az előző kurzusból. A kötelező részben hardver ismeretek, operációs rendszer ismeretek, valamint az IT környezet kerülnek tárgyalásra. A választható részben a képfeldolgozás, az IT biztonság, a szoftvertelepítés, a problémamegoldó technikák alkalmazása és az Internet használat található.

A diákok esetében a képesség kifejlesztésére koncentrálnak és nem a szoftverre, rendszerspecifikációra. A diákoknak képesnek kell lenniük alkalmazkodni az új technológiai vívmányokhoz életük során.

Meg kell érteniük a számítógép helyes gyakorlati felhasználásának az okát, módját. Az IKT eszközöket a gyakorlati, vagy szimulált problémák megoldására használják. A tárgynak nyitottnak kell lennie az új, hasznos technológiák felhasználásán és a diákok érdeklődésének fenntartásának/kielégítésének érdekében.

A kulcskompetencia az információ összegyűjtése, elemzése és rendszerezése, az információ közlése, tevékenység tervezése, szervezése, munkavégzés másokkal

együtt, csapatban, matematikai ötletek, technikák alkalmazása, problémamegoldás, technológia használat.

Az oktatási reform keretében, 2009-2012 között, az infrastruktúra jelentős fejlesztésen ment keresztül. A legújabb információs és kommunikációs technológiával látják el a középiskolákat, támogatják az iskolák közötti gyors kapcsolat kiépítését, illetve a tanárok IKT jártassági szintjének emelését, online tananyag fejlesztését.

A szülők a tanteremben lévő web-kamera révén online követhetik nyomon gyereük oktatását, mely a diákok viselkedésére is pozitívan hat.

Mindemellett a szövetségi kormány az óraszámok csökkentését tervezi a középiskolában. A 9. 10. osztályban a választott tárgyak óraszámát 200-ról 80-ra csökken. IKT heti 1 órában lenne a tervek szerint, a 3.-8. osztályig pedig 20 óra lenne az IKT oktatás.

## Ázsia

Az ázsiai országok közül Tajvan, Japán és Kína informatikaoktatásának vizsgálata lett elvégezve, mert személyes kapcsolat révén ezekből az országokból lehetett első kézből is információhoz jutni.

## Tajvan

Az oktatási rendszer centralizált az oktatási rendszer. Az informatikánál problémát okoz az angol/kínai fordítás a szakkifejezések használatánál, mert nincs deklarált szakkifejezésár.

1994-től kezdve (1998-ig felmenő rendszerben) minden középiskolásnak (8.-9. osztály) kötelező az informatika tanulása független tárgyként. A tanárok felkészítése 10 év alatt történt meg [4], [5]

Jelenleg a 3. osztálytól kezdve kötelező tárgy az informatika. A 9. osztályig heti 1 óra állt rendelkezésre, a 10. és 11. osztályban heti 2 óra. A 11. osztályban választható témakörök vannak (web dizájn, programozás, vagy adatbáziskezelés). A 12. osztályban nincs informatikaoktatás.

Jellemzően szövegszerkesztést, táblázatkezelést, prezentációkészítést, grafikus eszközök használatát, weboldalkészítést tanulnak a diákok [6].

A témakörök a különböző osztályokban az alábbiak szerint alakulnak:

- 3. osztályban a számítógép működése, operációs rendszer alapismertetek, internet használat, angol szöveg gépelése
- 4. osztályban szövegszerkesztés, képszerkesztés
- 5. osztály táblázatkezelés, prezentációkészítés
- 6. osztály weboldalkészítés célszoftverrel (pl. dreamweaver)
- 7. osztály szövegszerkesztés
- 8. osztály táblázatkezelés, prezentációkészítés
- 9. osztály animáció készítés (flash, vagy Scratch)
- 10. osztály Office ismeretek bővítése, képszerkesztés
- 11. osztály web dizájn, programozás, vagy adatbáziskezelés területe választható



Programozásból matematikai problémákat oldottak meg korábban, ami nem motiválta eléggé a diákokat. 2007 óta a matematikai problémák megoldásához táblázatkezelőt használnak, hogy élvezetesebbé tegyék a tanulást.

A programozásnál a problémamegoldáson van a hangsúly és a következő lépésekre bontják:

- A probléma felvetése
- Lépésenkénti problémaelemzés
- Algoritmustervezés
- Kódolás
- Tesztelés
- Hibajavítás

Visual Basic-et tanítanak, amit könnyebben lehet elsajátítani a GUI (Graphical user interface) miatt. Amerikában 2002-ben a Visual Basic volt a 10-12. osztályig a második általánosan oktatott nyelv a C++ után (25%). A többi nyelvnél úgy ítélték meg, sok idő megy el a szintaktika ismertetésére (Pascal, C, BASIC, Java, Scheme, Prolog).

## Japán

Japánban április 1.-én kezdődik a tanítás és március 31-ig tart.

A 2002-es reformig 210 tanítási nap volt egy évben, amit 2002-ben lecsökkentettek 195-re (hazánkban 181 nap), tehát néhány iskolától eltekintve megszűnt a szombati iskola.

A gyermekek 6 évesen kezdik el a tanulmányaikat a kötelező alapfokú iskolában (hatéves). A középiskolai oktatás két részre van választva (Kínához hasonlóan): alsó tagozatra (3 éves) és felső tagozatra (3 éves).

Az alsó tagozat a 12-15 éves korosztályra terjed ki, melynek kijárása kötelező, a felső tagozat a 15-18 éves korig terjed. Itt nem korhoz kötik a tankötelességet, hanem a teljesítményhez. Mindenki köteles eljutni legalább a felső tagozatig. A diákok több mint 90%-a elvégzi az egész középiskolát, és 40%-uk szerez egyetemen (négyéves) vagy főiskolán (kétéves) diplomát.

A japán diákok magyar társaikhoz képest sokkal jobban le vannak terhelve. Az általános iskola végéig 800 katakana-t (japán szótagírás) kell ismerniük (mindegyiknek kb. 4 különböző jelentése van), hogy a tanuláshoz szükséges írott anyagot el tudják olvasni. A középiskola végéig 2000, míg az egyetem elvégzéséhez 8000 katakana ismerete szükséges. A tanulási idő jelentős részét ez viszi el. Reggel 8-tól délután 5-ig tanulnak az iskolában a gyerekek és otthon még kb. 3 órát kell tanulniuk, hogy másnapra felkészültek legyenek. Ez napi 12 órás terhelést jelent. Az oktatásban a hangsúly a matematikán, az irodalmon és a történelmen van [7].

Az informatikaoktatás az alábbiak szerint fejlődött:

- 1983-tól használnak számítógépet az oktatásban, jellemzően a középiskola második felében, illetve a szakközépiskolákban.
- 1986-tól már az általános iskolában és a középiskola elején is megjelenik a számítógép az oktatásban.
- 1993-tól a „matematika és természettudomány” c. órán, mint eszközt használják a középiskola második felében a számítógépet.
- 1985: oktatási reform, az IKT használatának vizsgálata történt meg az óvodától a tanárképzésig.
- 1990-től kezdve a tanárok informatikai ismereteinek bővítése a cél.
- 1995-2001-ig az alábbi ismeretekből legalább 3-mal kell a tanárnak bővíteni az ismereteit: fájlkezelés, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, prezentációkészítés, adatbáziskezelés, internethasználat, e-mail, csatolás, weboldalkészítés, projektor és digitális eszközök használata a tanteremben, oktatási szoftverek használata az osztályteremben (a képzésben nem kötelező részt venni, csak annak, aki úgy érzi, használható az IKT az oktatásában).
- 2002-ben az iskolák 99%-ában van számítógép, 98%-ában Internet,
- 2002-ben a cél: minden tárgyban a számítógép és az internet használata
- 2003-tól kötelező IKT tárgyak bevezetése (Joho A, B, C).
- 2005-től minden diákra jut gép az iskolában, minden tanteremben van 2 számítógép, hogy lehessen minden órán használni.

Az informatikaoktatás centralizált és kötelező tárgy.

Célja az általános iskolában az információs technológia gyakorlati alkalmazása problémamegoldásra és tanulási eszközként lévő felhasználása (Hiroki Yoshida - ICT Education in Japan).

Középiskolában bővítik az IT alkalmazását a problémamegoldáson keresztüli tanulás és gyakorlati problémák megbeszélése révén.

Rendszerszemlélet kialakítása, napi problémák megoldása, információs technológia jogi hátterének megismerése a használathoz, alternatív módszerek keresése az adott problémára, létező megoldások optimalizálása a feladat (pl. kockadobós játék, táblajátékok).

Középiskolában az informatikaoktatás három részre tagolódik (Joho A, B, C) [8]

- Joho A:  
Az információ használata a gyakorlatban, mely számítógép és Internet használatot jelent.
- Joho B:  
Az információ tudományos tartalmának megértése, feldolgozása. Problémamegoldás és számítógép használat, számítógép felépítése, működése. Információfeldolgozás. Adattárolás, adatbázisok. Problémamodellizálás és megoldás számítógéppel. Információs technológia és információs társadalom. Rendezési, keresési algoritmusok. 2006-ig konkrét programnyelven, 2007-től pseudo kódban.
- Joho C:  
Az információ társadalmi helyzetének megismerése. Valódi gyakorlati ismeretszerzés a cél.

Korábban már volt róla szó, hogy az írásjelek megtanulása nehéz terhet ró a diákokra az egyéb tananyag mellett, ezért az adatbáziskezelés és programozás oktatásra jellemzően nem marad idő, de a szövegszerkesztés, táblázatkezelés és prezentációkészítés témaköre akár más tárgyak keretében kerül feldolgozásra.

## Kína

Kínában az oktatás 6 éves kortól kezdődik és 9 éven keresztül kötelező. Ebből 6 év az általános iskola és 3 év a középiskola alsó tagozata. A felső tagozatra (15-18-éves korig) már felvételi vizsgával lehet bekerülni. A felvételi tárgyakat az iskola írja elő, a diákok pedig az alapján választanak iskolát, milyen területen szeretnének továbbtanulni (mezőgazdaság, ipar, egészségügy, kereskedelem, stb.).

2004-2005-ben a diákok 80%-a sikeresen fejezte be a középiskola felső tagozatát. Felsőoktatásba a nálunk korábban alkalmazott módszerrel, sikeres felvételi vizsga után kerülhetnek be a diákok. A felvételi 2-3 napot vesz igénybe és tartományonként egységes. Három tárgy mindenki számára kötelező: matematika, irodalom és idegen nyelv (angol, japán, orosz, francia, stb.). Aki műszaki felsőoktatásba jelentkezik, annak fizika, kémia és biológia lehet(nek) a kiegészítő tárgya(i), humán területen pedig a földrajz, történelem, politikaismeret.

Az informatikaoktatás Kínában a középiskola felső tagozatában jelenik meg heti 1 órában, de a vidéki iskolákban nem feltétlenül biztosított a lehetőség, hogy mindenki géphez jusson. Emiatt egy ilyen erősen centralizált országban is előfordulhat, hogy a főváros egyes iskoláiban programozást tanítanak (pl. Visual Basic nyelven), míg vidéken esetleg egyáltalán nem tudnak számítógépet használni az oktatás során. A kínai gyerekek is leterheltek japán társaikhoz hasonlóan, sok féle tárgyuk van és a megfelelő írásjeleket is el kell sajátítaniuk a tanulás során. Jellemzően szövegszerkesztésen, táblázatkezelésen és prezentációkészítésen kívül mást alig tudnak tanulni informatikából. Adatbáziskezeléssel és programozással inkább csak a felsőoktatásban találkozhatnak, amennyiben az oktatási profilba illeszkedik [9], [10].

## India

Az indiai oktatási rendszer elég homályos képet mutat, mivel jelentős eltérések tapasztalhatók országszerte, mivel anyagi lehetőségek terén mind az indián belüli területek, mind a családok között nagy különbség mutatkozik.

A gazdagabb és a kiemelt támogatottságot élvező iskolákban már korábban megkezdődik a számítógép használata az iskolában. Itt már az első osztálytól kezdve oktatják a tanulóknak a számítógép kezelését, az adatok bevitelét, az elektronikus források megtekintését és a rajzolást sajátítják el. Az alsó tagozat végén már a számítógép felépítését ( CPU, ALU, stb.), perifériák működése mellett a logikus gondolkodás alapjait ismerik meg, mely jó alapot biztosít a programozás

tanuláshoz. Ezekbe az iskolákba járó gyerekek olyan anyagi körülmények között élnek, hogy a családban megengedhető az otthoni számítógép.

Az alap támogatottságot élvező (kerületi) iskolákban, ahol a gyerekeknek jellemzően nincs otthon számítógépük, csak bizonyos kor felett jelenik meg az informatika az oktatásban. Ezeknek a gyerekeknek nincs otthon számítógépük.

A gazdag, kiemelt iskolákban az 5., szegényebb területeken a 6. osztálytól kezdődik el az informatikaoktatás önálló tárgyként heti 1 órában.

A szövegszerkesztést és táblázatkezelést az MS Office programcsomag használatával sajátítják el és már az algoritmusokkal való ismerkedés is megkezdődik a Visual Basic programozási nyelv segítségével. Ez a három témakör egységesen oktatásra kerül, magasabb osztályokban egyre összetettebb feladatokon keresztül. Adatbáziskezelést csak később tanítanak a diákoknak a komplexitása miatt. A szövegszerkesztés és táblázatkezelés más tárgyakba integrálva jelenik meg a gazdag, kiemelt iskolákban az alsó tagozatban, a felső tagozatban az önálló informatika tárgy keretében folglalkoznak vele.

A 10. osztályig kötelező az informatika, később a diákok választhatják. Ebben az esetben a korábban említett témakörökön belül mélyebb ismeretekre tesznek szert, de a befogadóképességük határáig, azaz nics előírva, hogy pontosan meddig kell eljutni az adott területen [11].

## Afrika

Az afrikai országok közül Dél-Afrika és Egyiptom kiemelése tűnt fontosnak, mivel e két országban a külföldi cégek részvétele, illetve a vallás szerepe miatt jelentős eltérések mutatkoznak az oktatás területén.

## Dél-Afrika

Dél-Afrikában próbálják ledolgozni a hátrányt a többi országhoz viszonyítva:

1996-ban az iskolák 92,3%-ban nem volt számítógép, mely hiány 2000-re 87%-ra csökkent. 2001-ben oktatási reformot vezettek be, mely előírja, hogy 2005-re minden iskolában legyen számítógép és internetkapcsolat és a tanárok legyenek képesek azt használni az oktatás során [11]. Ennek érdekében évente 80 órás IKT képzést tartanak a tanároknak, hogy képesek legyenek az IKT eszközöket használni az órán: Intel® Teach to the Future programme: 2003-2005-ig a tanárok oktatása, hogyan tudják használni a számítógépet az oktatásban. A tanárok csoportmunkában dolgoznak problémamegoldáson.

A projekt végén készült felmérés alapján: az iskolák 20%-ban nem volt számítógépes labor, 37%-ban nem volt internet, 80%-ban nem volt számítógép az osztályteremben, 12%-ban 1 gép, 8 %-ban több mint 7 gép. A tanárok 66%-a használt gépet az órán, 33%-a sohasem, a résztvevők 48%-a vezette be az oktatásban a számítógép használatát rendszeresen.

2003-ban a 10-12. osztályig két új tárgyat vezettek be felmenő rendszerben, mely 2013-ra általános lesz. Az egyik keretében ismereteket és jártasságot szereznek az információ létrehozása, tervezése, és különböző formában való közlése területén. A másikban megtanítják az algoritmusos gondolkodás elvét, a programozási nyelvet a hardver és szoftvereken keresztül, hogy tudják használni a mindennapi életben és később majd a munkahelyükön.

A cél, hogy mindenki megfelelő IKT tudással rendelkezzen, magabiztosan, kreatívan tudja használni ezeket az eszközöket. A cél az, hogy ezt a jártasságot ne különböző tevékenységeken keresztül tanítsák meg a diákoknak, hanem maguk szerezzék meg ezt a tudást tapasztalás útján [13].

IKT tanítás a magáncégeknél:

Az oktatási rendszer és az egyetemek nem tudnak lépést tartani a technológia gyors fejlődésével, ezért magáncégek szerveznek rövid tanfolyamokat a folyamatos önfejlesztéshez, hogy az IKT szektorban naprakész tudással rendelkezzenek a dolgozók [14].

## Egyiptom

Egyiptomban az első hat osztály az általános iskolának felel meg, majd az utána lévő három osztály, ami még kötelező a középiskola alsó tagozatának. A felső tagozat három éves, de már nem kötelező. A 9. év végén vizsgát tesznek a diákok, és aki jó eredményt ért el, mehet az általános felső tagozatra, ahonnan könnyebb bejutni később az egyetemre [15].

Az IKT eszközök használatával kapcsolatban az oktatási minisztérium a következő célokat tűzte ki 2015-ig [16]:

- Minden osztályban internetkapcsolat kiépítése, hogy az oktatásban lehessen használni
- Minden 15 osztályra nézve 1 számítógépterem létesítése
- Oktatásban használható szoftverek fejlesztése
- Tananyagok feltétele az Internetre, hogy otthonról is elérhető legyen
- Távoktatás videokonferencia segítségével tanteremből.
- Microsoft, Cisco, Intel, Oracle cégek segítségével az iskolákban a megfelelő technológia és modern tananyag biztosítása

A cél olyan számítógépes ismeretet biztosítani a diákoknak, hogy a munkájuk során sikeresen alkalmazzák azt.

A videokonferenciás oktatás olyan szempontból is elvárás, amire itthon nem is gondolnánk. A fiúk és a lányok külön járnak pl. az Al-Azhar rendszerű iskola esetén, és mivel lányosztályban férfioktató jelenléte nem kívánatos, ezért ezt úgy oldják meg, hogy az oktató egy másik teremben tartja az órát [17].

Ami szintén meglepő lehet, az a lányok magas száma az informatikai képzéseken a felsőoktatásban, ugyanis a vallás számukra sok területet elérhetetlenné tesz, de pl. a biológia, kémia, és informatika kivétel ez alól, ezért az ehhez kapcsolódó tanulmányok szabadon folytathatók.

## Európa

Európa számunkra különösen fontos. Az Unióhoz történő csatlakozással megnyílt a lehetőség, hogy a magyarországi diákok akár külföldön tanuljanak tovább. Ennek fényében érdemes megnézni, milyen jellegű eltérések mutatkoznak az oktatás, e kutatás szempontjából kiemelten az informatikaoktatás területén.

Az európai országok informatikaoktatásában a bevezetőben már említett eltérések egy jelentős része felfedezhető. Ennek egy része a különböző oktatási rendszerben, más része az országokban kialakult szokások, illetve az esetleges új helyzethez való alkalmazkodásban keresendő.

Németországban pl. az egyes tartományok önálló döntési joggal rendelkeznek az oktatás területét is nézve, ezért eltérő óraszámokat, tananyagokat, témaköröket lehet azonos tárgyakon belül találni és egy tartományok közötti költözés ahhoz is vezethet, hogy a diáknak különbözeti vizsgát kell tennie bizonyos tárgyakból az új iskolájában. Hasonló eltéréseket lehet felfedezni pl. az Egyesült Királyságon belül is. Hollandiában a hazainál teljesen eltérő gondolkodásmóddal és ennek az oktatásra történő hatásával találkozhatunk.

## Egyesült Királyság

A tankötelezettség 5 éves kortól 16 éves korig tart, ill. Észak-Írországban 4 éves kortól. Az általános iskolai oktatás 4-5 éves kortól 11 éves korig, Skóciában 5 éves kortól 12 éves korig tart és a tanév 190 naptól áll.

1988-ban nemzeti alaptörvényt vezetettek be minden iskola számára kötelezően, Angliában és Walesben három alaptárgy megjelölésével: angol, matematika, természettudományok. A tanítási idő 30-40%-át teszik ki.

1996-tól az angol nemzeti alaptanterv részletesen leírja az informatikai követelményeket az IKT eredményes megvalósulása érdekében, de ez az alaptanterv csak kiindulási pont az *iskolai tanterv* elkészítéséhez. A tényleges iskolai tantervnek *helyi speciális igényeket* és a tanulócsoporthoz érdekeit kell figyelembe vennie, ezért az alaptanterv programját az iskolában a tanárok szükség szerint módosíthatják, hogy minden diák számára teljesíthetővé váljon a korcsoportjához tartozó követelményszint.

Az informatikai képzés a nemzeti alaptanterv szerint már az első osztálytól megjelenik, de jellemzően nem külön tárgyként, hanem más tárgy részeként. Négy külön korcsoportra határozzák meg az elvárásokat.

Az első két évben (5-7 éves kor) az IKT eszközök megismerése és mindennapi életben való használhatóságuk bemutatása történik.

A 3-6. évben (7-11 éves kor) az információ összegyűjtése, ellenőrzése, feldolgozása, összerendezése (táblázat, szöveg, kép, grafikon) és egy adott probléma megoldása a cél a megfelelő IKT eszközök kiválasztása és használata révén.

A 7-9. évben (11-14 éves korig) a diákok az IKT eszközök önálló használata mellett ismerik meg azok korlátait a feladatmegoldás során. Társadalmi, etikai

normákkal találkozhatnak. Adott feladathoz tartozó adatok különböző forrásból való beszerzése, tárolása, feldolgozása és rendszerezése után képesek egy nívós prezentációban azt bemutatni.

A 10-11. évben (14–16 évesek) már elvárt, hogy ki tudják választani és alkalmazni az IKT eszközöket és jellemzően már önállóan dolgoznak fel egy feladatot, illetve igény szerint, amennyiben a feladat megoldása ezt kívánja, együtt kell dolgozniuk a társaikkal.

A tanárnak egyebek mellett arra is lehetősége van, hogy akár programozást tanítson a diákoknak külön tárgy keretében (tervezés, kódolás, tesztelés, dokumentálás), illetve az érintett diákok érettségi vizsgát is tehessenek belőle [18], [19].

## Franciaország

Franciaországban az általános iskolai oktatás (école primaire) 6-tól 11 éves korig tart, melyet két szakaszra osztanak: az első szakasz az alapoktatás az iskola első két évében, a második szakasz a következő három év.

A diákok a középiskolát (collège, 4 éves) 15 éves korukra fejezik be, ezért a kötelező iskolai tanulmányok befejezéséhez (16 éves kor) még egy évet egy általános humán, illetve reálgimnáziumban (lycée d'enseignement général et technologique), vagy egy szakképzettséget adó középiskolában (lycée professionnel) tanulnak.

Sikeres érettségi vizsga után szabadon jelentkezhetnek egyetemre, ahova mindenkit felvesznek (kivéve az orvosi egyetemet), amennyiben az intézményben van elég hely.

Franciaországban az oktatás centralizált, célirányos. A tanárok saját megközelítésben oktathatják az előírt tananyagot. Problémát jelent bevándorlóknál a nyelvismeret hiánya, illetve az analfabetizmus (16-17 éves tanulók ~20%-a). A bevándorlás mértéke miatt az óvodába bekerülő gyermekek nagy része nem érti sem a franciául beszélő óvónőt, sem a társait. Ezért nagyon fontos a francia nyelv mielőbbi elsajátítása és ennek érdekében az óvodákban van számítógép, hogy a billentyűzet használata révén a betűk megismerése minél előbb elkezdődhessen. Nincs jelrendszer sem, a gyermekek keresztnéve van kiírva az előbbi célhoz igazítva. A falakon levő információk (pl. napostábla, napirend, jelenléti ív, naptár, stb.) a tájékoztató rajzok mellett betűvel-számmal is közlik a tudnivalókat [20].

Az informatika korábban önálló tárgyként szerepelt (1992-ig), de megváltozott a szemlélet, és a mindennapi alkalmazásra terelődött a hangsúly.

A cél az, hogy már az általános iskolától kezdve minden szinten, minden tárgy keretében használjanak IKT eszközöket a diákok a tanulásban és a tanárok tananyag létrehozásánál, oktatásánál. Infrastruktúra és szolgáltatás szintjén a cél, hogy a tanár virtuális irodát, a diák elektronikus iskolatáskát használhasson.



2008-tól lehet érettségi vizsgát is tenni informatikából, melynél a követelmények a következők (2006-ban lett végleges):

- IKT alapú munkakörnyezet használata
- Megfelelő etikai és társadalmi ismeretek az IKT eszközök használatához
- Adatfeldolgozás
- Eredményes információkeresés az Interneten.
- A technológia segítségével megvalósított kommunikáció.

14 és 16 éves korban biológiából és fizikából számítógépen lehet vizsgát tenni (ASSR szoftver).

Az oktatási minisztérium folyamatosan újabb és újabb oktatásban használható eszközt biztosít az iskoláknak weben keresztül (Sialle). A tanároknak lehetőségük van ezeket az eszközöket letölteni, használni, értékelni. Csak a jó minősítést kapott eszközök kerülnek integrálásra [21]. A tanárok továbbképzésére is nagy hangsúlyt fektetnek, és önképzést támogató eszközök, illetve on-line tanulási technikák állnak rendelkezésre [22].

## Ausztria

Ausztriában 6-15 éves korig kötelező az iskolai képzés. Az 1.-4. osztályig általános képzés folyik (Hauptschule), az 5.-8. osztályig az alsó szintű középfokú oktatás (Allgemeinbildende höhere Schule Unterstufe), az utolsó év pedig vagy technikum (Fachschule), vagy a középiskola első osztálya (AhS Oberstufe), melyekben továbbtanulni is lehet.

Az informatikaoktatás megjelenése nem egységes az iskolákban, ezen próbálnak a közeljövőben változtatni [23]. Az AhS Unterstufe 5.-8. osztályáig csak választható tárgyként jelenik meg.

Nincs egységes tanterv, csak néhány ajánlás az oktatási minisztérium részéről, mit is kell oktatni, amennyiben az iskola meghirdeti a tárgyat:

- információmenedzsment,
- információ keresése, feldolgozása, bemutatása
- szövegszerkesztés
- táblázatkezelés
- automaták működési elve, algoritmusok
- adatvédelem, szerzői jogok
- társadalmi vonatkozások

A Fachschule-ban (9. osztálytól) a szakmához kapcsolódó informatikai képzés folyik.

Az AhS Oberstufe első évében heti két órában van informatikaoktatás kötelezően, melynek tartalma a következő [24]:

- Információ keresése, feldolgozása, menedzselése
- Információ rendezése, feldolgozása prezentálása megfelelő módon
- Dokumentáció készítése, publikálása, bemutatása
- Táblázatkezelés, adatbáziskezelés
- Automaták alapelvei
- Algoritmusok készítése
- Adatvédelem, adatbiztonság

A tanárnak a kompetenciája kiválasztani az oktatni kívánt programozási nyelvet és a felhasznált könyveket.

A következő 3 évben a kötelezően választható tárgyak között szerepel az informatika heti 2-2 órában [25].

Az alábbi felsorolásból két témakört kell választani a diákok érdeklődésének, képességeinek, ismereteik különbségének figyelembevételével:

- Információfeldolgozás alapelvei
- Operációsrendszerek alapjai
- Számítógépes hálózatok felépítése, működése
- Adatbáziskezelés
- Programozási nyelvek
- Tanulás- és munkaszervezés
- Jogi kérdések
- mesterséges intelligencia
- Adatszerkezetek, algoritmusok

Törekedni kell a nagyobb önállóságra, egyéni feldolgozásra az oktatás során.

Érettségi is tehető informatikából, de nem centralizált. A feladatok összeállítása a tanár feladata. Központilag rendelnek ki minden érintett iskolába vizsgabiztost.

## Németország

Németországban a tizenhat tartomány mindegyikének saját Oktatási Minisztériuma van saját tantervvel, ami azt jelenti, hogy a tartományok között eltérést találhatunk mind az iskolai rendszerben, mind a tananyagban az azonos tárgyak esetében. Ennek következménye, hogy a költözés miatt bekövetkezett tartományváltás esetén a diákoknak különbözeti vizsgát kell tenniük az új iskolájukban az eltérő tematikájú tárgyakból [26].

Az alsó tagozat 4 éves, mint nálunk. A felső tagozat (Sekundarstufe I.), ahol diákok már részben maguk választják ki a tárgyakat, amiket tanulni szeretnének (a meghirdetett választható/kötelezően választható tárgyak közül). Az irodalom, a történelem és egy idegen nyelv kötelező, a többi választható (pl. a matematika is). A középiskola jellemzően a 10-13. osztályt öleli át (Sekundarstufe II.). Érettségi

vizsgát sem kötelező matematikából tenni, csak ha a diák azt választja, de előfordulhat, hogy valaki matematikatanári szakra jelentkezik az egyetemen, miközben az középiskola utolsó éveiben nem is tanult matematikát.

A tanárképzésnél az adott tartományban csak annyi helyet hirdetnek meg az egyetemeken adott szakpáron, ahány hallgatónak a végzés után tudják garantálni az állását. Ez azt jelenti, hogy a tartományon belül mindig lesz munkahelye, amíg nyugdíjba nem megy. Az egyetemi szabadhelyek betöltése esetén a kimaradó hallgató dönthet, hogy másik szakpárt vesz fel és így próbál bejutni az egyetemre, vagy egy évvel később pályázik ugyanazzal a szakpárral.

Az informatikai ismeretek oktatása területén az alsó tagozattól a középiskola végéig jelentős különbségeket lehet felfedezni az egyes tartományok között.

Az informatikai előismereteket már az alsó tagozatban megszerezhetik a diákok Hessen, Alsó-Szászország, Rajna-vidék-Pfalz, és Szászország-Anhalt tartomány kivételével, ahol a képzésben nem szerepel ilyen tárgy.

Egy jelentős eredményt már sikerült elérni a tartományok informatika oktatásának egységesítése ügyében. A felső tagozatban ugyanis szinte minden tartományban (Alsó-Szászország kivételével) bevezetésre került az ITG (Informationstechnologische Grundlagen), vagy IKG (Informations- und Kommunikationstechnologische Grundbildung) nevű tárgy a különböző iskolatípusokban az 5-10. osztályig. Általában egy „természettudományi ismeret” c. tárgy keretében jelenik ez meg, de Bajorországban, Berlinben, és Szászország-Anhalt-ban külön tárgyként fut.

Az 1. sz. függelékben látható, hogy van, ahol konkrét óraszámot írnak elő, van, ahol pedig az oktatókra bízják, mekkora az informatikai alapismeretek rész az órákból [27].

Az informatikaoktatás tekintetében is óriási a különbség az egyes tartományok között. Bajorországban és Szászországban például kötelező tárgyként jelenik meg az informatika tárgy, Hessenben, Schleswig-Holsteinben még választhatóként sem a gimnáziumon kívül.

A tananyagban is jelentős különbségek vannak. Míg a tartományok nagy részében az irodai alkalmazások megismerésében ki is merül az oktatási anyag, addig Mecklenburg Elő-promenáriában a legújabb kriptográfia módszereket is ismertetik, Bajorországban pedig az ötödik osztályban már a szövegszerkesztés oktatása is objektum-orientált szemszögből történik.

Németországban, jellemzően a felső tagozatban, a 7.-8. osztálytól jelenik meg önálló tárgyként az informatika. Hessenben, Brémában és Schleswig-Holsteinben teljesen hiányzik a 6.-10. osztályban. A többi tartományban kötelező tárgyként, kötelezően választható, vagy választható tárgyként található meg. Szászországban a 7.-10. osztályig heti két órában kötelező. Bajorországban a gimnáziumban heti két órában kötelező a 9.-10. osztályban, a másik két iskolatípusban (Hauptschule, Realschule) kötelezően választható tárgy heti két órában a 8.-10. osztályig.

A szakiskolákban nincs informatikaoktatás, csak a gimnáziumokban (2. sz. függelék; *a hivatkozások ott folytatódnak*).

A tartományok nagy részében van lehetőség emelt szinten is tanulni informatikát, ami 4-5 órát jelent hetente, míg alap szinten 2-3 óra áll rendelkezésre és ez jellemzően a 11-13. osztályban érvényes.

Néhány tartományban előírják, hogy aki érettségi vizsgát szeretne tenni informatikából, annak a 10. osztályos informatikát kötelezően fel kell vennie a későbbi tanulmányok megkezdése előtt (KV=kötelezően választható).

Érettségi vizsga minden tartományban tehető informatikából, de Baden-Württemberg-ben, Szászország-Anhalt-ban és Schleswig-Holsteinben csak szóbeli része van.

A tartományok egy részében a szövegszerkesztő programot az irodalom órán, a táblázatkezelő programot a matematika órán használják a diákok a tanulmányaikhoz, tehát az informatika órán ezekkel már nem töltenek időt, ismertnek tekintik. Ennek előnye, hogy több időt szánhatnak más anyagrészekre, hátránya viszont, hogy nem szaktanárok oktatják ezeknek az eszközöknek a használatát [44].

Az informatikaoktatásban látható különbségek nem egyediek, a többi tárgynál is megjelennek, emiatt erős törekvés van az egységesítésre minden tárgy esetében. 2005/2006-os tanévben bevezetésre került a biológia, kémia, fizika és az első idegen nyelv esetében egy egységesített tematika minden tartományban.

További igényként jelent meg az, hogy az informatika, mint tárgy minden tartományban kötelezőként jelenjen meg, és a tematika, óraszám legyen egységes, aminek koordinálását a Gesellschaft für Informatik e.V. vállalta magára 2004-től. Ennek a standard anyagnak a kidolgozása fejeződött be 2006-ban, az előterjesztése 2007 szeptemberében egy konferencia keretében történt meg, melyen minden tartományból részt vettek informatika tanárok. Az ő jóváhagyásuk után terjesztették fel 2008-ban a tartományi oktatási minisztériumok felé [45]. Az informatika tárgy egységesítése a felső tagozatra vonatkozóan ugyan elfogadásra került (Sekundarstufe I.), de nem vezették be minden tartományban. Egyelőre még abban is különbség van tartományonként, hogy informatikából központi érettségit (Zentralabitur) tesz a tanuló (pl. Észak-Rajna Vesztfáliában 2007-től), vagy nem.

Az informatikában érintett témakörök időbeli előfordulása is jelentős eltérés mutat az egyes tartományok között. A következő táblázat azt mutatja, hogy melyik tartományban, melyik osztályban jelenik meg a szövegszerkesztés témaköre (3. sz. függelék). Látható, hogy a felső tagozatban szinte mindenhol megjelenik egy, vagy két tanévet érintve. Többnyire az 5., 6. osztályban, mint Magyarországon, de Hamburgban például csak a 8., Mecklenburg Elő-promenáriában, Észak-Rajna Vesztfáliában a 9. osztályban, Alsó-Szászországban a 11. osztályban. Teljesen hiányzik a képzésből Rajna-vidék-Pfalz, valamint Schleswig-Holstein tartományokban.

A 4. sz. függelék azt mutatja, melyik tartományban, melyik osztályban jelenik meg az algoritmizálás/programozás témaköre. Jellemzően a 9., 10. osztályban kerül tárgyalásra az informatika tárgy keretein belül minden tartományban, mely van, ahol kötelező, van ahol választható tárgy.

## Hollandia

Hollandiában a diákok először a 6 osztályos általános iskolába mennek, mely 12 éves korig tart. Itt nem kapnak a diákok házi feladatot, nincs otthoni tanulás. Az iskolában az önálló munka fejlesztésére helyezik a hangsúlyt és a problémamegoldásra. Az informatika ezen a szinten teljesen hiányzik az oktatásból önálló tárgyként.

A 6. osztály végén három továbbtanulási lehetőségből választhatnak:

- VMBO (voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs)
- HAVO (hoger algemeen voortgezet onderwijs)
- VWO (voorbereidend wetenschappelijk onderwijs)

Az, hogy ki, melyik iskolatípusba jut be, az általános iskola végén az iskola által kiadott továbbtanulási javaslat szerint dől el, melyet a középiskolai jelentkezésnél figyelembe vesznek. Akit az iskolája nem javasol pl. a magasabb szintű, 6 éves képzést biztosító VWO-ba jelentkezni, az jellemzően nem is jut be oda.

A VMBO 4 éves képzést biztosít és a hazai szakközépiskolához hasonlít, ahol a gyakorlati képzés mellett elméleti tudásra is összpontosítanak és a diákok 5 különböző típusból választhatnak, ahol a gyakorlati és elméleti ismeretek aránya változik [46].

A HAVO (5 éves), illetve VWO (6 éves) típusú középiskola elvégzése után lehet bekerülni egyetemre. Az első két év tananyaga közös:

- Holland
- Angol
- Természettudomány
- Társadalomtudomány
- Testnevelés
- Modern idegen nyelv (HAVO)
- Görög, latin (VWO)

A harmadik osztálytól kezdve szakosodnak, különböző tárgyakat vesznek fel a diákok annak fényében, mit szeretnének az iskola elvégzése után csinálni, milyen területen szeretnének dolgozni. Négy fő irány (profil) van meghatározva, melyben a tárgyak, illetve azok tananyaga eltérő [47]:

- Természet és technika
- Természet és egészségügy
- Gazdaság és társadalom
- Kultúra és gazdaság

Van közös rész, mely minden profilban azonos (nyelv, filozófia, művészet), van kötelező rész, szabadon választható rész és profilmunka, melyben meg kell mutatniuk a jártasságukat az általuk választott területen. Korábban a matematikát a 3. osztálytól kezdve akár teljesen ki lehetett hagyni a tárgyak sorából, de most már érettségizni kell belőle. A tananyagot az iskolák határozzák meg az egyes

profilokon és tárgyakon belül, de központi teszttel (Toets) mérik fel a diákok tudását és a továbbtanulás is ennek eredményétől függ [48].

Az informatika a természet és technika profilban jelenik meg választható tárgyként. Az informatikaoktatásban az egyes részterületek tanítása után egy-egy felmérő tesztet írnak a diákok, mellyel lezárnak tekintik az adott anyagrészt. Az iskola végén van egy vizsga informatikából, mely 4 domain-ből áll 18 aldomain-re tagolva [49] [50]. A főbb területek, melyet az oktatás során érintenek:

- informatikai alapismeretek
- számítógéphálózatok
- operációs rendszerek
- hardver ismertek
- algoritmusok és programozás
- automaták
- adatbáziskezelés
- rendszerfejlesztés
- projekt menedzsment

Látható, hogy a szövegszerkesztés, táblázatkezelés nincs a felsoroltak között, ugyanis más országokhoz hasonlóan ez a két terület integráltan nyelvi, illetve matematika óra keretében már ismerté vált.

## Szlovákia

Szlovákiában már a 2. osztálytól kezdve kötelező a 2008/2009-es tanévtől kezdődően, - az ún. iskolareform bevezetése óta - az informatikai nevelés oktatása, mint nem kötelező tantárgy már az első tanévben, illetve az óvodai oktatásban is szerepel [51].

Az alsó tagozatban heti 1 óra, a felső tagozaton heti fél óra a kötelező, amit az iskola a saját programja szerint emelhet. Néhány iskola élt is a lehetőséggel és heti 1 órára növelte az óraszámot.

Az Állami Oktatási Program nem írja elő konkrétan, hogy melyik évfolyamban mit oktassanak a tanárok, hanem kilépési standardokat deklarál a felső tagozat végére [52]. Az egyik iskolában az oktató taníthat programozást a hatodik osztályban, közben egy másik iskolában ugyanez csak nyolcadik osztályban kerül tárgyalásra, mert a kilépési standardok elérése a cél. Ki, hogyan, milyen órászámmal és milyen beosztással éri el ezeket a standardokat, az az iskolai oktatási program része, amit az iskola vezetése, a tanárokkal közösen, fogad el.

Az Állami Oktatási Program öt témakörre bontja az informatikát (óraszámokat nem ír elő):

1. Információ körülöttünk
2. Kommunikáció az IKT eszközök segítségével
3. Problémamegoldás, algoritmikus gondolkodás
4. Az IKT eszközök működésének alapelvei
5. Informatikai társadalom.

Ez az öt témakör van azután lebontva a kilépési standardokra.

## Románia

A román iskolarendszer a magyartól eltér abban, hogy a diákok a 8. osztály végén egy országos képességfelmérő vizsgát tesznek [53]. Az ezen elért eredmény függvényében kerülnek be az általuk megjelölt középiskolába. Aki matematika-számítástechnika tagozatra szeretne jelentkezni egy megjelölt középiskolába, annak általában magasabb pontszámot kell elérnie ezen az országos felmérőn, különben hiába jelölte meg az adott intézményt továbbtanulási céllal, nem fog oda bekerülni [54]. A romániai iskolákban a diákok zöme a 9. osztályban találkozik először a számítástechnikával [55]. Előfordul, hogy bizonyos iskolákban már az 5-8. osztályokban is tanultak informatikát a diákok egy-két éven át heti 1 órában, de ez ritka és tanártól függ az oktatott anyag is. Ekkor a tananyag jellemzően az Office eszközök használata. Algoritmizálás, adatbáziskezelés nem kerül terítékre ekkor még. Egységesen a 9. osztálytól jelenik meg az informatikaoktatás Romániában, de tanterv függő, hogy ki, hány órában és mit tanul. Ha valaki társadalomtudományi tagozatra jelentkezett, akkor heti 1-2 órában tanul informatikát a középiskola első két évében. A 9. osztályban az operációs rendszer kezelését, szövegszerkesztést, elektronikus levelezést, internethasználatot és egy egyszerű honlap elkészítését tanulják meg a diákok. A 10. osztályban prezentációkészítéssel, táblázatkezeléssel és adatbáziskezeléssel ismerkednek meg, tehát a programozás témaköre nem kerül tárgyalásra.

Aki természettudományi tagozatra jelentkezett, az heti 3-4 órában tanul informatikát a középiskolában, melyet a matematika-informatika tagozatosoknál intenzív számítástechnika választása esetén heti 6-7 órára lehet növelni.

A természettudományi tagozatra jelentkezettek hasonló elosztásban ismerkednek meg a szövegszerkesztés, táblázatkezelés és prezentációkészítés rejtelmeivel, mint a társadalomtudományi tagozatosok, de a magasabb óraszám megengedi, hogy ezek mellett más témákat is tárgyaljanak. A 9. osztályban a programozás témaköréből az alapalgoritmusok, egy dimenziós tömbök használatának elsajátítása a feladat. A 10. osztályban a különböző rendezési, keresési algoritmusok a tananyag részei. A 11. osztályban a kétdimenziós tömbök, függvények, eljárások, verem, lista, sor adatszerkezetek, bináris fa és visszalépéses algoritmusok sajátíthatók el. A 12. osztályban az adatbáziskezelési ismereteké a fő

szerep, adattáblák, kapcsolatok, jelentések, lekérdezések, űrlapok készítésén keresztül.

## Magyarország

Magyarországon a Nemzeti Alaptanterv (NAT) írja elő, melyik iskolatípusban, melyik tárgyból, melyik osztályban mit kell tanítani [56]. A NAT 1995-ben készült el, 1998-ban vezették be először (1-10. osztály) és 10 műveltségi területet határozott meg:

- Magyar nyelv és irodalom
- Idegen nyelv/ek és klasszikus nyelvek
- Matematika
- Ember és társadalom
- Ember és természet
- Földünk és környezetünk
- Informatika
- Életvitel és gyakorlat
- Művészetek
- Testnevelés és sport

A tanterv 2003-ban, 2007-ben, 2009-ben felülvizsgálaton esett át, és jelenleg (2012) is egy ilyen folyamat zajlik. A 2003-as NAT-ból kimaradt a műveltségterületek részletes követelményeinek leírása, viszont nagyobb hangsúlyt kaptak a kulcskompetenciák és a kiemelt fejlesztési feladatok, és az 1-12. osztályig fedte le az oktatást.

Mivel a NAT egységes követelményeket támaszt, a diákok iskolatípusonként azonos képzésben részesülnek lakóhelyüktől függetlenül.

A kutatás során kidolgozott eszköz a 2003-as NAT előírásai alapján készült, figyelembe véve a különböző országok informatikai képzését is.

Az informatika tárgy az első 4 iskolai évben is megjelenik heti 0,5-1 órában (keresés az interneten, rajzolás, stb.), korábban a 6. osztálytól volt kötelező. A 2003-as NAT szerint a 6. osztályban 18 óra áll rendelkezésre az informatikai ismeretek átadására, a 7. és 8. osztályban 37 óra. A gimnáziumban csak a 9. osztályban van informatikaoktatás 74 órában, a szakiskolákban, illetve a szakközépiskolákban a 9. és a 10. osztályban 37 óra van évenként.

A 11. és 12. osztályban csak választható az informatika. Alapszinten heti 2 órában, emelt szinten heti 3 órában Emelt szintű érettségi is tehető belőle.



A felső tagozatban a következő főbb témakörök kerülnek tárgyalásra az 5. osztálytól:

- Elméleti ismeretek
- Szövegszerkesztés
- Táblázatkezelés
- Prezentáció készítés
- Algoritmusok és programozás
- Adatbáziskezelés

A következő táblázat azt mutatja meg, hogy a NAT 2003 előírása szerint melyik témakör melyik osztályban szerepel az oktatásban (1. táblázat). Látható, hogy a szövegszerkesztés témaköre az 5. osztálytól már szerepel a tananyagban, a programozás oktatás kezdete megelőzi a táblázatkezelés használatát, és hogy az adatbáziskezelés csak a középiskolai oktatásban szerepel. A magyarországi felmérések alapján látható lesz majd az eredmények kiértékelésénél, hogy ehhez képest milyen ismeretekkel rendelkeznek valójában a diákok, és mely témakörök maradnak akár teljesen ki az oktatásból.

1. táblázat. Témakörök osztályonként informatikából

Témakör	Osztály							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Szövegszerkesztés	ü	ü	ü	ü	ü			
Táblázatkezelés				ü	ü			
Prezentáció készítés					ü	ü		
Algoritmusok és programozás			ü	ü	ü			
Adatbáziskezelés					ü			

## A vizsgált európai országok informatika tantárgyának összefoglaló elemzése

Az előzők alapján látható, hogy a felsorolt európai országok tantervében megtalálható az informatika, számítástechnika, illetve az információs és kommunikációs technológia tantárgy, de tananyaguk jelentős eltérést mutat az egyes országok esetében.

Szemléletmódban is a már korábban említett kettősség figyelhető meg. Az egyik az IKT eszközök és felhasználói programok megismerésére helyezi a hangsúlyt, és a megfelelő szintű jártasság megszerzése, valamint a készség szintű alkalmazás a cél. A másik szemlélet az ismeretek gyakorlati alkalmazását szorgalmazza problémamegoldáson keresztül.

Az alsó tagozatban Magyarországon, Szlovákiában és az Egyesült Királyságban önálló tárgyként jelenik meg az informatika, de az Egyesült Királyságban más

tárgyba integrálva is megtalálható. Franciaországban és Németországban csak integráltan, IKT eszközök alkalmazásaként találjuk meg.

Felső tagozatban az összes említett országban önálló tárgyként találkozhatunk az informatikával, kivéve Hollandiát és Romániát, ahol csak integráltan, az IKT eszközök használata révén jelenik meg.

A középiskolában már szinte mindenhol önálló tárgyként szerepel az oktatásban, de van, ahol választható, máshol kötelező tárgyként (2. táblázat).

2. táblázat. Az informatika tárgy megjelenése a különböző országokban

Ország	Osztály											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Ausztrália	±	±	±	±	±	±	±	±	×	×	×	
Ausztria	±	±	±	±	×	×	×	×	ü	×	×	×
Dél-Afrika										ü	ü	ü
Egyesült Államok*	±	±	±	±	±	±	±	±	×	×	×	×
Egyesült Királyság	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	ü	ü
Egyiptom***												
Franciaország	±	±	±	±	±	±	±	±	×	×	×	×
Hollandia							±	±	±	×	×	×
India**	±	±	±	±	±	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Japán	±	±	±	±	±	±	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Kína										ü	ü	ü
Magyarország	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Németország****	±	±	±	±	i	i	i	i	i	i	i	i
Románia									ü	ü	ü	ü
Szlovákia		ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Tajvan	±	±	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	

\* nincs egységes tanterv

\*\* iskolánként, területenként eltérő

\*\*\* nincs még mindenhol megfelelő eszközpark

i iskolatípusonként, tartományonként jelentős különbségek vannak. Szerepel választható és önálló tárgyként is.

× választható tárgy

ü kötelező tárgy

± integráltan használják az IKT eszközeit más tárgyak keretében

A fentiek alapján látható, hogy elég csak Európában körbetekinteni ahhoz, hogy jelentős eltéréseket találjunk az informatika oktatásával kapcsolatosan. Országon belül nem csak az egyes területek eltérő oktatási rendszere befolyásolhatja az informatikaoktatásra szánt időt és a rendelkezésre álló eszközök tárházát, hanem a területek és adott területen belül az iskolák közötti anyagi lehetőségekben mutatkozó változatosság is. A különböző országok diákjai informatikai

ismereteinek méréséhez emiatt nehéz alkalmas mérési módszert kidolgozni, de erre történt kísérlet a következő fejezetben.

## **A kutatás során kidolgozott módszer bemutatása**

### ***Bevezető***

A kutatás fő feladata egy olyan módszer kidolgozása volt, mely alkalmas a Magyarországon tanuló diákok ismereteinek összevetésére a más országokban tanuló diákokéival.

Ezt az összehasonlítás informatikai ismereteik felmérése után, a rögzített adatok elemzése révén valósítható meg témakörönként.

Ehhez el kellett végezni az előző részben látható elemzést óraszám, tananyag tekintetében, valamint megvizsgálni, hogy melyik témakör hányadik osztályban kerül oktatásra. Ebből le lehetett szűrni, melyek azok az anyagrészek, melyek szinte mindenhol akár integráltan, akár különálló tárgy keretében oktatásra kerülnek. Ezekből kellett azokat témaköröket kiválasztani, amelyek teszt segítségével kikérdezhetők és a különböző országbeli diákok ismeretei összehasonlíthatók.

### ***Irodalmi áttekintés***

Előzményként érdemes megvizsgálni, melyek azok a korábbi kutatások, melyek részben már érintették ezt a területet.

Számos kutatás foglalkozott már felmérésekkel, összehasonlító elemzésekkel az informatika területén is. Ezeknek egy része az oktatási rendszer vizsgálatára, az IKT eszközök használatának gyakoriságára, módjára, a résztvevők attitűdjére koncentrált és tényleges ismeretfelmérést nem végzett.

A kutatások másik része a kognitív képességek vizsgálatára és az ismeretek felmérésére is figyelmet fordított. Ezek egy része önbevallásos felmérést végzett, másik része képességmérést, ismeretfelmérést is végzett. Jelen kutatás is az ismeretek felmérésére koncentrált.

A felmérések, tesztek korábban papíralapúak voltak, melyeknek a hátránya, hogy nehézkes és költséges eljuttatni őket a különböző iskolákba, illetve tesztek esetében a kérdések sorrendje nem változtatható mindenkinél, így az osztályteremben egymáshoz közel ülők adott időben nagyjából azonos kérdéseken dolgoznak és láthatják egymás válaszát, ami befolyásolhatja az eredményt, komolyabb felügyeletet igényelve a jelenlévő oktatótól. Mindemellett a válaszok feldolgozása, kiértékelése is nehezebb, mert az adatokat először megfelelő módon kell rögzíteni, hogy a számítógépes feldolgozás megtörténhessen.

A webes technológiák fejlődésével a felmérések internetalapúvá, így könnyen elérhetővé váltak és a válaszok megfelelő módon történő tárolása (adattáblákban) révén kiértékelésük, feldolgozásuk is egyszerűsödött. Ezzel párhuzamosan egy újabb kérdés vetődött fel, a hozzáférhetőség korlátozására való esetleges igény.

A kutatás során kidolgozott módszernél ezt a kérdéskört is érdemes majd érinteni.

## **IKT eszközök használatával, oktatásban történő alkalmazásával foglalkozó kutatások**

Az IKT eszközök oktatásban történő felhasználása és az ismeretek elsajátításával kapcsolatos összefüggés vizsgálata kedvelt téma a kutatók között, mivel nem csak az informatikai tárgyakat lehet vizsgálni, hanem minden olyan tantárgyat, ahol IKT eszközt lehet használni az oktatás során. Elemezhető a diákok és a tanárok oldaláról is ezek hatása a tanulási/tanítási folyamatra.

Egy globális felmérés keretében az IKT eszközök oktatásba történő bevezetésének akadályait vizsgálta egy holland kutató a 90-es évek végén, aki fő okként az anyagi problémákon kívül főként a tanárok IKT képességeinek hiányát jelölte meg [57].

Idővel az IKT eszközök egyre jobban elterjedtek az iskolákban, és a tanárok ismerete is változott, melyben néha nemzetközi szervezetek/cégek is segítettek, ahogy azt korábban már néhány ország bemutatásánál olvasni lehetett.

Az IKT eszközök oktatásban történő használatát vizsgálta különböző európai országokat figyelembe véve a 2002-es OECD felmérés [58] és az European Commission egyik elemzése [59].

Dr. Tóth Péter az információs és kommunikációs technológiák szerepét vizsgálta néhány európai ország oktatási rendszerében [60] [61], elemezte az IKT eszközök használatát az iskolán kívül is.

Andor Gergely összehasonlította a Tübingiai (Németország) és a Magyarországi informatikaoktatást, de ismeretanyagbeli felmérés nem történt [62].

Sikné Lányi Cecília a 12, 14 éves tanulók számítógép-használatát vizsgálta 2000-ben, különös tekintettel a számítógéppel segített oktatás hatásaira [63].

Sós Mária a 10-14 éves diákok számítógép-használati szokásait elemezte, figyelembe véve több körülményt, de informatikai ismereteket nem kért számon a résztvevőktől [64].

## **Önbevalláson alapuló kutatások**

Az önbevalláson alapuló felmérések is nagyon elterjedtek, mivel nem kell ismeretfelméréshez szükséges kérdéssorokat megfelelően összeállított válaszokkal készíteni, hanem az adott területbeli jártasság, képesség értékelését a tesztet kitöltőre bízzák. Ilyenkor az eredmények értékelésekor felmerül, hogy vajon jobbra/rosszabba értékelte-e a saját tudását a résztvevő. Esetlegesen érdemes ilyen felméréseknél mérni az egyes válaszok között eltelt időt, elemezni az egérmozgást, és figyelembe venni, valamilyen szempontból a kiértékelésnél. Az egyes válaszok között eltelt idő például a jelen kutatás során kidolgozott mérőeszköznél is rögzítésére került, hogy a véletlen válaszadást és az interneten megkeresett helyes válaszokat részben ki lehessen szűrni.

Egy európai kutatás 7 egyetem diákjainak IKT készségeit, attitűdjeit vizsgálta 13000 diák részvételével, valamint önbevallás alapján vizsgálta az IKT jártasság változását az egyetemi évek alatt [65].

Önbevallásos felmérést végzett a Malajziai Kebangsaan Egyetem egyik oktatója is 585 középiskolás diák részvételével. Az adatok kiértékelése után az interneten való információkeresési és a szövegszerkesztési készségek voltak hangsúlyosabbak, az elektronikus levelezés, víruskereső programok, a multimédiás programok és az táblázatkezelés területén a diákok már nem értékelték olyan jóra a saját ismereteiket [66].

A tanzániai orvostanhallgatók IKT képességeit önbevallás alapján mérte fel egy kutatás, melynek végén a fájlkezelés, e-mail kezelés és internethasználat területén lehetett azt mondani, hogy kellő ismerettel rendelkeznek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbáziskezelés és programozás területén rendre egyre kevesebb ismerettel rendelkeznek [67].

Két holland kutató kidolgozott egy 36 itemből álló önbevallásos, feleletválasztós tesztet, melyek internet- és számítógéphasználati képességet mértek több hollandiai középiskola részvételével. Az eredmények között többek között az is feltűnt, hogy a lányok meglepően alacsonyabbra értékelték saját IKT képességüket, mint a fiúk [68].

A nemek közötti eltérést vizsgálta a számítógéphasználat és attitűd tekintetében egy kutatás: életkoruk és a számítógéphez való viszonyukban talált eltérést a nemek között [69]. A nemek közötti összefüggés jelen kutatásban is előkerül, melyről az eredmények közzétételénél találkozhatunk.

Önbevallásos kérdőívet dolgozott ki egy kutatócsapat a finn általános és középiskolába járó diákok IKT képességeinek mérésére. A 68 ítemes felmérés részben szövegszerkesztéssel, táblázatkezeléssel, kiadványkezeléssel kapcsolatos kérdéseket tartalmazott az IKT eszközökkel kapcsolatos használati szokások vizsgálata mellett. Az IKT eszközök használatában a nemek között már nagy különbség nem volt található a fiatal generációnál [70].

Belga hallgatók IKT készségét mérték önbevallásos kérdőív segítségével kutatók, melyben a szövegszerkesztés, táblázatkezelés és prezentációkészítés került előtérbe [71]. A hallgatók jóra értékelték a saját ismereteiket, így feleletválasztós tesztkérdésekkel szeretnék a későbbiekben kiegészíteni ezt a vizsgálatot, felmélendő a tényleges ismeretszintet.

Végzős hallgatók IKT képességét mérték önbevallásos kérdőívvel a Botswanai Egyetemen annak érdekében, hogy megtudják, rendelkeznek-e a kutatómunkához, illetve a munkaerőpiacon szükséges ismeretekkel. Eredményként azt kapták, hogy a hallgatók nem rendelkeznek elegendő ismerettel a szövegszerkesztés, adatelemzés, prezentálás és internethasználat területén, ezért az egyetemi képzés során ezekre is hangsúlyt kell fektetni [72].

## **Képességméréssel, ismeretfelméréssel foglalkozó kutatások**

Az informatikai ismeretekkel kapcsolatos kutatások egy része önbevallásos teszt helyett a megszerzett tudás felméréseivel is megpróbálkozott feleletválasztós, tesztlapos formában. Az alábbiakban néhány ilyen felmérés kerül megemlítésre, a teljesség igénye nélkül.

2001-ben az Educational Testing Service (ETS) végzett kutatást on-line teszt segítségével az informatikai ismeretek területén amerikai diákok között, melynek során arra az eredményre jutottak, hogy az írási, olvasási és számolási képességek szintje befolyásolja az informatikai ismeretek megszerzését [73].

Az Educational Testing Service készített kifejezetten a felsőoktatásban részvevő hallgatók informatikai képességeinek mérésére egy tesztet [74]. Irvin R. Katz a több mint tízezer hallgató által 2005-ben és 2006-ban kitöltött teszt eredményeit feldolgozva azt a következtetést vonta le, hogy alacsony az IKT műveltsége az amerikai egyetemistáknak, főiskolásoknak [75].

Abdulaziz Alghunaim egy Tycoon-szerű játékos felületet készített 8-13 éves gyerekek részére, ahol egy virtuális városban járkalva kell a diáknak egy adott problémát megoldania, melynek során a prezentációs készségét vizsgálják, a többjátékos módban pedig a csapatmunkát [76].

Galbácsné Szabó Gabriella a táblázatkezelés területén végzett tudásmérést és hasonlította össze a diákok elméleti és gyakorlati ismereteit [77].

Ráduly Zsolt a hetedik osztályos tanulóknál vizsgálta az informatika és más tárgyban elért eredmények közötti összefüggést, valamint azt, hogy az informatika alapfogalmainak ismeretere milyen hatással van az otthoni számítógép megléte/hiánya [78].

Dr. Blénessy Gabriella a programozás tanításával foglalkozott és a programozási szokások felméréséhez készített 112 kérdésből álló tesztet, mely képesség teszt, attitűd teszt, használati teszt részből épült fel. [79].

Marianne Rohrer 10-12 éves osztrák diákok informatikai ismereteit mérte fel kérdések és gyakorlati feladatok formájában. A célja az iskolák által oktatott eltérő tartalom egységesítésének elősegítése volt [80].

Peter Micheuz 2006-ban 80 itemből álló on-line ismeretfelmérő kérdéssort készített igen/nem válaszadási lehetőséggel, melyet kiegészített tesztlapokkal, melyeken szövegszerkesztési, képfeldolgozási, táblázatkezelési, prezentációkészítési, valamint interneten történő keresési feladatokat kellett elvégezni a 15 osztrák gimnáziumból résztvevő diákoknak [81]. A célja az ausztriai iskolák informatika tananyagának egységesítéséhez való anyaggyűjtés volt, mely kapcsolódott a hasonló németországi törekvéshez, melyről korábban már volt szó.

Szövegszerkesztési ismeretek értékeléséhez használható interaktív eszközt fejlesztettek ki Visual Basic alapon bolgár kutatók, melyet a távoktatásban résztvevő tanárok részére készítettek elsődlegesen [82].

Az Európai Számítógép-használói Jogosítvány (ECDL) tananyagának és a Török Oktatási Minisztérium által összeállított tananyag elsajátításának képességét

hasonlították össze 8. osztályos diákok IKT képességeit vizsgálva török kollégák. Az év végi azonos gyakorlati vizsgán elért eredményeket hasonlították össze és az ECDL tananyagot tanulók értek el jobb eredményt. Ennek okaként az ECDL tananyag folyamatos fejlesztését jelölték meg [83].

Jelen kutatás magyarországi elemzéséhez Dancsó Tünde vizsgálata áll a legközelebb, aki az általános és a középiskolát befejezők informatikai készségének fejlettségét vizsgálta feleletválasztós és feleletalkotó tesztkérdések segítségével [84]. A 8. osztályos tanulóknál az alkalmazói készség fejlettebbnek mutatkozott, mint a kommunikációs készség. A 12. osztályosoknál a technikai készséget fejlettebbnek találta az alkalmazói készségnél, illetve az érettségi szintű alkalmazói feladatok megoldása nehézségekbe ütközött.

## **Összefoglalás**

Ahogy az a fentiekben olvasható volt, többféleképpen lehet az informatikai ismereteket, IKT képességeket vizsgálni, felmérni. A vizsgálatok az alapfokú oktatástól a felsőoktatásig foglalkoznak ezzel a kérdéskörrel és az eszközök fejlődésével, oktatásba történő fokozott bevezetésével, illetve a mindennapi életbe való megjelenésével.

Az új eszközök használatának széleskörű elterjedése folyamatos változást jelent a tanulók IKT képességében. Figyelemmel kell kísérni ezt a változást, annak érdekében, hogy a legjobban lehessen felhasználni ezeket az eszközöket az oktatás során, ezzel megkönnyítve a munkaerőpiacon történő elhelyezkedésüket, illetve biztosítva azt, hogy a munkába állásuk után a szükséges feladatok egyszerűbb elvégzéséhez kellő ismereteket kapjanak.



## ***A nemzetközi informatikaoktatás összehasonlításához készített webes felületű teszt felépítése, működése***

### **Bevezetés**

A kutatás során egy olyan tudásszintmérő teszt kidolgozása volt a fő feladat, mellyel a különböző országokban tanulók informatikai ismereteit lehet vizsgálni, illetve elegendő résztvevő esetén az egyes országokban azonos életkorban lévő tanulók eredményeit összehasonlítani.

A feleletválasztós tesztek bizonyultak a tudásmérő tesztek közül a legjobb alternatívának egy korábbi vizsgálat szerint [68], és ilyen típusú teszt került kidolgozásra ebben a kutatásban is.

A korábbiakban már említettük, hogy a papírra kinyomtatott kérdéssor hátránya, hogy nehézkes és költséges eljuttatni a különböző iskolákba, illetve a kérdések sorrendje nem változtatható mindenkinél, így az osztályteremben egymáshoz közel ülők láthatják egymás válaszait. Ezek mellett a válaszok feldolgozása, kiértékelése is nehezebb, mert az adatokat először megfelelő módon kell rögzíteni, hogy a számítógépes feldolgozás megtörténhessen.

A web-alapú informatika teszt kidolgozása a fenti nehézségek miatt célravezetőbbnek tűnt.

A webes teszt kifejlesztése a Paderborni Egyetemen történt 2006 tavaszán Prof. Dr. Johannes Magenheimer vezetésével a Didaktik der Informatik munkacsoportban [85].

A felhasználói felület php-ban lett kifejlesztve, az adatok MySQL adatbáziskezelővel vannak feldolgozva és Apache webserveren fut az alkalmazás [86].

A tesztkérdések összeállítása több középiskolai tanár közreműködésével történt, miután feldolgozásra került, hogy melyik országban, milyen témakörök, mikor kerülnek tárgyalásra, különös tekintettel a németországi tartományok közötti eltérésre [87].

## A webes informatikateszt felépítése, működése

A teszt kialakításánál cél volt, hogy a diákok informatikai ismereteit fel lehessen mérni a középiskola végéig, illetve fel lehessen használni a felsőoktatásba bekerülő hallgatók tudásának elemzésére is. Ezt figyelembe véve csoportosítani kellett a feladatokat témakör és nehézségi fok szerint.

A témakörök kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy a nemzetközi tananyagok ismeretében azok kerüljenek kiválasztásra, melyek szinte mindenhol az oktatás részei, valamint ismeretfelmérő tesztben könnyen kikérdezhetőek legyenek. Emiatt az alábbi témakörök kerültek első körben kiválasztásra:

- elméleti ismeretek
- szövegszerkesztés
- táblázatkezelés
- adatbáziskezelés
- programozás

A fenti témakörök szinte mindenhol tárgyalásra kerülnek az informatika tárgy keretében, de eltérés lehet abban, hogy melyik iskolatípusban, illetve hányadik osztályban, ahogy azt az egyes országok informatika tananyagát elemző rész taglalta. Ezek a témakörök a tesztben kiegészültek az SQL, a formális nyelvek és automaták, illetve a kriptográfia anyagát felölelő kérdésekkel is [88], [89]. Magyarországon az SQL az adatbáziskezeléshez kapcsolódóan kerülhetne tárgyalásra, de nem jellemző, hogy a középiskola végéig a diákok találkoznának vele. A másik két témakör teljesen hiányzik a magyarországi informatikaoktatásból, de más országokban a tananyag részét képezheti. Az ottani tanárok ezeket a kérdéseket is megválaszoltathatják a diákjaikkal, felmérve ismereteiket ezen a területen is.

A teszt kérdéseinek alapját a 2003-as NAT-ban szereplő témakörök képezték, ezek egészültek ki a tananyagokat figyelembe vevő további kérdésekkel. Az érintett témakörök lefedéséhez elég sok kérdést kellett kidolgozni, mellyel fel lehet mérni, milyen ismeretekkel rendelkeznek a kitöltésben résztvevők.

Összesen 161 itemből áll a teszt, mely ezt a nagy területet képes volt kérdésekkel lefedni. A kérdések eltérő nehézségűek és témakörönként vannak csoportosítva adott osztályhoz rendelve.

Az alábbi felsorolásban látható, hogy melyik osztályt megjelölve maximum hány kérdésre kell válaszolnia a tesztet kitöltőnek (pl. egy 7. osztályosnak az 5. és a 6. osztályos kérdések is megjelennek a teszt kitöltése során):

- 5. osztály végéig összesen: 11 kérdés
- 6. osztály végéig összesen: 26 kérdés
- 7. osztály végéig összesen: 80 kérdés
- 8. osztály végéig összesen: 123 kérdés
- 9. osztály végéig összesen: 146 kérdés
- 10. osztály végéig összesen: 147 kérdés
- 11. osztály végéig összesen: 161 kérdés

A kérdések összeállításában segítséget nyújtott Dr. Fialáné Dr. Dér Zsuzsa a Budapesti Osztrák Gimnázium tanára, Michael Dohmen a paderborni Pelizeus Gimnázium tanára (Németország), Szendrei István a Szolnoki Főiskola oktatója és Bóta László az Eszterházy Károly Főiskola volt oktatója (2012U).

A következő táblázat mutatja témakörönként az adott osztályhoz rendelt kérdések számát (3. táblázat)

3. táblázat. Kérdések száma témakörönként és osztályonként

Témakör	Osztály							Összesen
	5	6	7	8	9	10	11	
Elméleti ismertek	4	9	25	8				46
Szövegszerkesztés	5	3	6					14
Táblázatkezelés	2	3	14					19
Adatbáziskezelés				18				18
SQL					14			14
Programozás			9	7	9	1		26
Objektum orientált programozás							8	8
Formális nyelvek és automaták							6	6
Kriptográfia				10				10

Minden kérdésnél 4 lehetséges válaszból kell a megfelelőt kiválasztani, illetve lehetőség van nem tanultként, vagy már elfelejtettként megjelölni a választ.

A teszt mögötti alkalmazás úgy lett kifejlesztve, hogy a kitöltésnél figyelembe veszi a válaszadó által megadott osztályt, ezzel deklarálva a nehézségi szintet (pl. 7. osztályban nehezebb kérdések is megjelennek, mint a 6. osztályban).

Mivel tényleges informatikaoktatás jellemzően az 5. osztályban, vagy később kezdődik, ezért a teszt is azokat a területeket fedi le, melyek ettől az időszaktól kerülnek oktatásra.

Amikor valaki a teszt megkezdésekor megadja az osztályt, amibe jár, a rendszer az adott osztályhoz és a korábbi osztályokhoz rendelt kérdéseket válogatja össze.

Ha valaki pl. 7. osztályosként jelöli meg magát, megkapja az összes kérdést eddig a szintig, tehát az 5. 6. és 7. osztály számára kidolgozott kérdéseket, de a 8. osztályhoz, vagy magasabb szinthez rendelt kérdéseket már nem.

Ezzel fel lehet azt is mérni, mit felejtett már egy a diák, vagy hol került az adott kérdéskör később oktatásra.

Figyelembe kellett venni azt is, hogy van, ahol az adott témakör oktatása pl. a 6. osztályban, míg máshol a 7. osztályban történik meg.

Ennek köszönhetően minden kérdés ahhoz az osztályhoz van rendelve, ahol leghamarabb megjelenik az oktatásban.

Emiatt viszont kaphat egy diák olyan kérdést, melyet ő még nem tanulhatott, miközben egy másik országban már oktatásra került. Ezt a problémát részben megoldja, hogy minden kérdésnél van lehetőség a „nem tanultuk” válasz megjelölésére is.

Mivel nem minden témakör szerepel mindenhol egységesen, minden teszt kitöltésének megkezdése előtt lehetőség van az elméleti ismeretek, szövegszerkesztés és táblázatkezelés témakörét kivéve a többit nem tanultként megjelölni. Ebben az esetben a rendszer a megjelölt témakörökhöz tartozó kérdéseket nem teszi fel, hanem nem tanultként elmenti a diákhoz kötve a kitöltés megkezdésekor automatikusan hozzárendelt azonosítóval, ennek köszönhetően teszt kitöltésének végén az értékelésnél ezek az adatok is megjelennek majd.

A szövegszerkesztés, táblázatkezelés, elméleti ismeretek mindenhol változó időpontban és szinten, de megjelennek az informatikaoktatás során, ezért nem jelölhetők meg nem tanultként. Ezeknél a témaköröknél is igaz, hogy egyre nehezebb kérdések kerülnek elő a magasabb osztályokban.

A programozás területét felölelő kérdések közül az algoritmust tartalmazók (pl. rendezés, ciklusok, stb.) pszeudokódban vannak rögzítve ezzel biztosítva a nyelvfüggetlenséget.

Minden kérdésnél beállítható egy időintervallum (másodpercben), mellyel azt lehet jelölni, hogy minimum mennyi idő szükséges a kérdés elolvasásához, megértéséhez és maximum mennyi időt lehet fordítani a megválaszolására. Ezzel az értékelésnél kiszűrhetők azok a „helyes” válaszok, melyeket csak tippelve (a minimum idő letelte előtt megválaszolva), vagy az interneten keresve a jó választ (túllépve a megengedett maximális időt) rögzítettek. Az idő múlását, illetve az adott kérdésnél rendelkezésre álló időt nem jelzi a rendszer a felületen, hogy ne befolyásolja a válaszadást, de minden válaszadás után rögzítésre került a felhasznált idő.

Biztosítani kellett a teszt kialakítása során, hogy a kutatásban résztvevő tanárok meg tudják nézni a diákjaik/hallgatóik által elért eredményeket, és azt az oktatás során fel tudják használni, megnézve, mely kérdéskörökkel volt probléma a válaszadásnál.

Ahhoz, hogy a diák adatait hozzá lehessen rendelni az oktatójához, az oktatónak regisztrálnia kell magát az oldalon (1. kép).

## Regisztráció tanároknak

Felhasználónév\*:

Jelszó\*:

Jelszó (ismét)\*:

Név\*:

E-mail\*:

Megye\*:

Iskolatípus\*:

Iskola neve:

Regisztrációs kód\*:

\*kötelező mezők

2. kép Tanárok regisztrációjánál szükséges adatok beviteli felülete

A regisztrációnál megadott felhasználónév nem csak a bejelentkezésnél fontos, hanem a diák tesztkitöltésénél is ezt a felhasználónevet megadva lehet válaszait az oktatójához rendelni, hogy az megnézhesse az elért eredményeket. Az iskola neve nem kötelező mező, mert volt olyan iskola, melynek igazgatója csak úgy járult hozzá a felmérésben való részvételhez, ha ezt az adatot nem kell megadni.

A tanárok a saját diákjaik eredményei mellett egyéb lekérdezéseket is megnézhetnek (4. táblázat).

4. táblázat. Tanárok számára elérhető lekérdezések

<b>Lekérdezések</b>
A diákok megoszlása megyénként
A diákok megoszlása iskolatípusonként
Általános iskolás válaszolók megoszlása osztályonként
Szakiskolás válaszolók megoszlása osztályonként
Szakközépiskolás válaszolók megoszlása osztályonként
Gimnazista válaszolók megoszlása osztályonként
Főiskolás válaszolók megoszlása szemeszterenként
Egyetemista válaszolók megoszlása szemeszterenként
A kitöltéshez átlagosan felhasznált idő osztályonként az általános iskolában
A kitöltéshez átlagosan felhasznált idő osztályonként a középiskolában
A kitöltéshez átlagosan felhasznált idő osztályonként a főiskolákon
A kitöltéshez átlagosan felhasznált idő osztályonként az egyetemeken
Az Ön diákjainak megoszlása osztályonként
Az Ön diákjainak névsora osztályonként
A diákjai által elért eredmények tartalmazva a nem tanultként megjelölt sorokat is
A diákjai által elért eredmények csak a megválaszolt kérdések tükrében
A diákjai által elért eredmények összesítve témakörönként csak a megválaszolt kérdések tükrében

Amikor a diákok/hallgatók megkezdik a teszt kitöltését, a 2. képen látható adatokat kell megadniuk.

A név megadása nem kötelező, illetve a tanár felhasználóneve nem kötelezően kitöltendő mező, hogy a tesztet oktatótól függetlenül kitöltők se legyenek kizárva a részvételből.

## Informatika teszt tanulóknak

Név:

Nem\*:

A tanár felhasználóneve:

Megye\*:

Iskola típusa\*:

Osztály\*:

Informatika faktos\*:

Kérem jelölje be azokat a témákat, melyeket biztos nem tanult:

- Programozás
- Objektum orientált programozás
- Adatbáziskezelés
- Sql
- Titkosítás
- Formális nyelvek és automaták

3. kép Tesztkitöltésnél szükséges adatok bevitelének felülete

A tanár felhasználónevét megadva lehet elérni, hogy a teszt során adott válaszok az oktató által láthatók legyenek, ezzel elősegítve az oktatás igényekhez történő illesztését.

Az iskola típusa szerint lehet csoportosítani a diákokat az osztállyal kiegészítve. Meg lehet adni, hogy a diák informatika fakultációra jár-e, ezzel további csoportosításnak lehetőséget adva.

A nem tanultként megjelölt témakörök kérdéseit a program automatikusan elmenti a diák válaszaihoz „nem tanultként” megjelölve, ezek a kérdések már nem jelennek meg a válaszáadás során.

A fennmaradó kérdéseket a rendszer véletlenszerűen összekeveri, és egyenként mutatja meg a felhasználónak, mutatva azt is, hogy a megválaszolendő kérdések közül hányadiknál tart (3. kép).

Az összekeverésnek köszönhetően csökkenthető annak a valószínűsége, hogy az osztályteremben egymás mellett ülők egy időben azonos kérdést lássanak és esetlegesen egymásról lesve adjanak választ. Ez a másik nagy előnye a web-alapú tesztnak az adatok feldolgozásának gyorsítása mellett a papíralapú teszthez képest, hiszen minden résztvevőnél más-más sorrendbe lesznek a kérdések feltéve.

Addig nem kap a diák újabb kérdést, amíg valamelyiket a 6 lehetőségből ki nem választja (a küldés gomb nem aktív addig). A küldés gomb lenyomása után a válasz azonnal rögzítésre kerül a diák kódjával együtt, melyet a rendszer az induló adatok megadása után rendelt hozzá (2. kép).

Minden tesztkitöltés megkezdésekor egy új munkamenet (session) kezdődik, a szükséges adatokat ennek segítségével lehet kérdésről kérdésre továbbvinni, illetve a teszt végén a diák számára készített összesítéshez felhasználni [90].

Az összesítést az utolsó kérdés megválaszolása után kapja meg a részvevő, melyben témakörönként láthatja, hány kérdést válaszolt meg jól, hányat rosszul, mennyit jelölt meg nem tanultként, illetve elfelejtettként.

74 / 113

Mikor látja a következő jeleket a cellában egy táblázatkezelőben: #####?

- a. Ha nem értelmezhető a cellában lévő képlet.
- b. Ha negatív szám van a cellában.
- c. Ha a cella mérete kisebb az ábrázolandó számadatnál.
- d. Sohasem.
- e. Nem tanultuk
- f. Nem emlékszem

Küldés

### 3. kép Tesztkérdések megjelenési felülete

A teszthez tartozó adatbázissémát úgy kellett megtervezni, hogy abból később az adatok könnyen kinyerhetőek legyenek.

Külön táblában vannak a tesztet kitöltők adatai, és külön a kérdésre adott válaszok (4. kép).

A „*diákok*” táblában az esetlegesen megadott név mellett tárolva van a diák neve, oktatójának felhasználóneve, melyik megyéből, országból, vagy tartományból vesz részt a felmérésben (*tartomány*), az iskola típusa, az osztálya, fakultáción tanulja-e az informatikát emelt óraszámában, hallgató-e, vagy tanuló (*diaktip*), mikor töltötte ki a tesztet (*tesztidő*), pontosan mikor kezdte, meddig tartott az összes kérdés megválaszolása, mely utóbbi csak akkor kerül rögzítésre, ha az utolsó kérdést is megválaszolta. Ezzel megtudható, ki fejezte be a teszt kitöltését. A tesztkitöltéskor birtokolt IP-cím is mentésre került, mellyel részben a többszöri kitöltés kiszűrhető.

A „*válaszok*” táblában rögzítésre kerül a diákhöz a teszt megkezdésekor rendelt kód (*dkod*), ezzel biztosítva, hogy az értékelésnél a saját eredményeit láthassa. Emellett az oktatójának felhasználóneve, a kérdés száma, a válasz külön, hogy lehessen a nem tanultként, elfelejtettként, vagy következetesen sokak által elrontott kérdést később elemezni. Mentésre kerül, hogy jó-e a válasz, illetve mennyi idő kellett a válaszadáshoz.

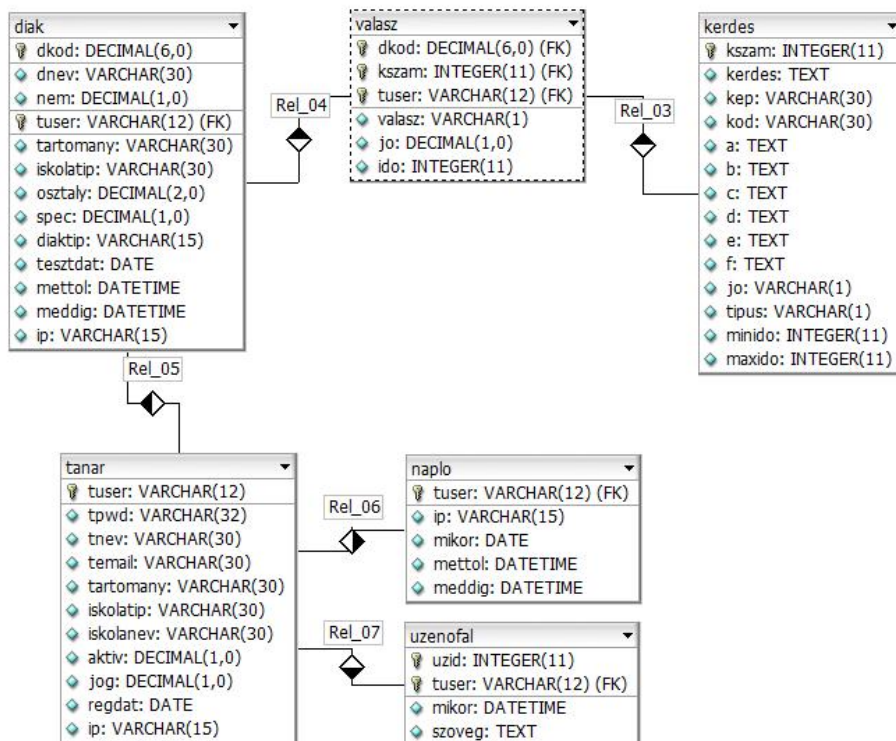
A kérdések táblában a kérdés száma, a kérdés szövege mellett lehetőség van kép, vagy forráskód megadására, melyet a kérdés megjelenítésénél az itt rögzített fájlból olvas be a rendszer. A lehetséges válaszok (a, .., f) mellett a jó válasz betűjele, a kérdés típusa (melyik témakörhöz tartozik) és az időintervallum kerül tárolásra. A kérdés számának 1.-2. számjegye (5-11) a kérdés nehézségi szintjét tartalmazza, mely az osztályhoz rendeléshez is felhasználható, a fennmaradó



sámjegyek a kérdés azonosítói. Például a 600-699 közötti kérdésszámok azt jelzik, hogy a 6. osztálytól kezdve kerülhetnek bele a felteendő kérdések listájába, amennyiben a kérdés típusa ezt engedi.

A kérdés típusa szerint lehet a résztvevő által megadott adatok alapján kiszűrni, mely témakörök kérdései kerüljenek be a rendszer által feltett kérdések listájába a megadott osztály, mint nehézségi fok figyelembevételével. Amennyiben a résztvevő pl. a programozás témakörét nem tanultként jelöli meg, ehhez a témakörhöz tartozó kérdések nehézségi szinttől függetlenül nem kerülnek bele a listába, hanem a válaszok táblába nem tanultként kerülnek rögzítésre.

A tanárok adatait rögzítő táblában a regisztrációkor megadott felhasználónév, jelszó, név, e-mail cím, megye, ország, vagy tartomány kerül tárolásra az iskola típusa, regisztráció dátuma és regisztrációkor birtokolt IP-cím mellett. Lehetőség van továbbá az oktató státuszát változtatni (aktív/passzív), mely a bejelentkezés lehetőségét szabályozza, valamint különböző jogosultságok beállítására, ami az adatokhoz való különböző szintű hozzáférést szabályozza. A felhasználó jelszava MD5 hash függvényvel titkosítva kerül rögzítésre, mely ennél a rendszernél elegendő védelemnek tekinthető.



4. kép Az informatika teszt adatbázistábláinak szerkezete és a köztük lévő kapcsolatok

A „napló” táblában tárolható a tanárok bejelentkezésének ideje, időtartama és IP-címe, mellyel az oktatói aktivitás rögzíthető.

Az „üzenőfal” tábla/menü lehetőséget biztosít a tanároknak a többi résztvevő kolléga számára fontos/érdekes üzenetek közzétételére.

A 2006 tavaszán kifejlesztett teszt felépítése, működése ugyan az év augusztusában került bemutatásra az informatika didaktika területén dolgozó/kutató kollégák körében a Paderborni Egyetemen [91], valamint egy Magyarországon megrendezett nemzetközi konferencián [92].

Az ismeretfelmérő tesztet Magyarországon 2008 májusától lehetett elérni. Az alapfokú és középfokú képzést nyújtó iskolák igazgatói az interneten felelhető e-mail címen keresztül kaptak értesítést a teszt használatának lehetőségéről, illetve az informatika tanárok levelező listájára is el lett küldve a felhívás. 2008 szeptemberében a beérkezett adatok első kiértékelése után a részeredmények megosztása újra az informatika didaktika területén dolgozó/kutató kollégák körében történt a Siegeni Egyetemen [93]

## **A kidolgozott tudásmérő teszt jóságai mutatói**

A tudásfelmérő tesztek esetében három jóságkritériumnak kell megfelelni [94]. Az első ezek közül a tárgyilagosság (objektivitás), mely azt jelenti, hogy független attól, ki végzi a felmérést a teszttel.

A web-alapú teszteknel az objektivitás magasabb a papíralapú tesztekkel összevetve, mivel a kérdéseket a rendszer teszi fel és értékeli ki. Az adatfelvétel minőségét tovább javítja, hogy minden résztvevő más-más sorrendben kapja a kérdéseket, tehát egy időben az egymás mellett ülők eltérő kérdésekre válaszolnak [95].

A másik jóság mutató a reliabilitás, ami a teszt megbízhatóságát írja le. A kérdéssor megbízhatósági analízise 1752, a kérdéssort végig megválaszoló, a középiskolát befejező, illetve a felsőoktatásba éppen bekerülő nappalis diák válaszai alapján lett elvégezve.

A teszt kitöltése során a 11. osztálytól kezdve a tanulók számára a rendszer már minden kérdést feltesz, már nincs olyan kérdés, ami csak magasabb osztályt megjelölve kerülne elő. A felmérésben résztvevő diákok nem tanultként jelölték meg az objektum orientált programozás, formális nyelvek és automaták valamint a kriptográfia témakörét, ezért ezek megbízhatósági-mutatója (Cronbach- $\alpha$ ) nem lett kiszámítva.

Akkor tekinthető egy kérdőív megbízhatónak, ha ennek a mutatónak az értéke eléri legalább a 0,7-et, tudásmérő teszteknel az elvárt érték 0,85.

A teljes teszt reliabilitás-mutatója 0,91, mely mindkét elvárt értéket meghaladja, tehát a kérdőív megbízhatósága jó.

Az egyes témakörök belső konzisztenciát tükröző reliabilitás-mutatóit az 5. sz. függelék tartalmazza. A táblázatot megnézve látható, hogy az egyedül a

szövegszerkesztésnél alacsonyabb az érték 0,7-nél, de egy 1752 elemű minta esetén ez is megfelelő.

A harmadik jósági mutató a validitás, mely a tesztnek azt a tulajdonságát jelenti, hogy vele valóban azt mérjük-e, amit eredetileg szándékozni akartunk. Az értékelési eljárás validitását két szempontból célszerű biztosítani:

- tartalmi validitás
- kritérium-validitás

A tartalmi validitás azáltal biztosított, hogy több, egymástól független informatikatanár kolléga segítségével lettek a tesztben szereplő kérdések az elsődlegesen több mint 300 kérdésből kiválasztva annak érdekében, hogy elfogadható időn belül kitölthető legyen, de mégis a feldolgozott témakörök tananyagát lefedő kérdések szerepeljenek benne.

A kritérium-validitás megmutatja, hogy a vizsgálat során feltárt jellemzők és az ideális állapot között milyen kapcsolat van. Ennek eldöntésére a magyar diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása iskolatípusonként megfelelő.

A NAT és a kerettantervek iskolatípusonként 8. osztályig nem tesznek különbséget a tananyag tekintetében iskolatípusonként informatikából. Azokban a középiskola típusokban, ahol van informatikaoktatás kötelezően, tananyagban továbbra sincs eltérés. Időbeli elcsúszás lehetséges, mivel a gimnáziumban a 9. osztályban kell megtanítani heti 2 órában azt, amire a szakközépiskolában két év áll rendelkezésre, de csak heti 1 órában. Emiatt a 8. illetve a 10. osztály végére ideális esetben azonos tudással fognak a diákok rendelkezni informatikából.

A 8. osztályosok esetében szignifikáns eltérés, ahogy az a későbbi vizsgálatokból kiderül nem volt tapasztalható egyik témakör esetében sem.

A középiskola 9. osztályánál a gimnazisták jobban szerepeltek, ami a magasabb óraszámnak tudható be.

A 10. osztály végére ez az előny a szövegszerkesztés és táblázatkezelés kivételével eltűnik. Ezen eredmények figyelembevételével a teszt kritérium-validitása megfelelő.

## Kutatási eredmények

### Bevezetés

Ebben a fejezetben a kutatás már publikált eredményei olvashatók. Az első részben a tesztet itthon kitöltők adatai alapján készült elemzések kerülnek kifejtésre, a továbbiakban pedig a magyarországi diákok által adott válaszok összehasonlítása a szlovákiai és romániai tanulók válaszaival témakörönként.

A tesztoldalon a Google Analytics által biztosított eszközök is felhasználásra kerültek, hogy a látogatók területi megoszlása jobban megjeleníthető legyen [96]. A 6. sz. függelékben található kép megmutatja, hogy Magyarország mely pontjairól látogatták meg az oldalt.

Az oldalt Magyarországon 147 városból keresték fel, a legtöbben Budapestről, illetve Pest megyéből. A mintavétel hatékonyságának növelésén még dolgozni kell.

A disszertáció megírásáig 69 tanár regisztrált az oldalon Magyarországról, megyénkénti és iskolatípusonkénti megoszlásukat a 7. sz. függelék tartalmazza.

Az oldalt felkeresők közül 5484-en töltötték ki ténylegesen a tesztet. A kérdőívet megválaszolók megyénkénti és osztályonkénti, illetve szemeszterenkénti megoszlását mutatja a 8. és 9. sz. függelék. A táblázatokat megnézve az általános iskola végén, a középiskola egészében és a felsőoktatás első szemesztereiben látható a legtöbb résztvevő.

A nemenkénti megoszlást az 10. és 11. sz. függelék mutatja megyénként, különválasztva itt is a felsőoktatásban résztvevőket a többiektől.

Az 5484 résztvevőből csak 3266-an válaszoltak az összes kérdésre, mely az általuk megadott osztály függvényében került kiválasztásra. Az adatok feldolgozása során csak azoknak az eredményei kerültek kiértékelésre, akik végig kitöltötték a tesztet. Akik közben feladták, azoknak a válaszaik ugyan el vannak mentve, de a kiértékelésbe már nem kerültek bele.

A válaszok kiértékelése az elmentett adatok feldolgozása után lehetséges. Első lépésként meg kell nézni, hogy az összehasonlítani kívánt országok/iskolatípusok diákjai az adott témakört tanulták-e. Ha nem, akkor nem lehet az összehasonlítást a másik ország diákjainak adataival elvégezni. Ha a diákok már ismerték a témakört, mert valamikor tanulták, akkor meg kell nézni, hogy a helyes válaszoknál a kérdéssel töltött idő az adott kérdésnél megadott határok között van-e. Amennyiben igen, el lehet fogadni a választ helyesnek.

Az összehasonlítást évfolyamonként, iskolatípusonként, nemenként, illetve országonként akkor lehet elvégezni, ha elegendő adat állt rendelkezésre. Pedagógiai kutatásoknál jellemzően kis elemszámú mintával dolgoznak, ahol már 25-30 elemű minta is elégséges lehet. Ebben a kutatásban is ott történt meg az összehasonlítás, ahol legalább ekkora elemszámú minta állt rendelkezésre. (Ehhez az szükséges, hogy évfolyamonként elég diák töltse ki a tesztet.)

Az összehasonlításoknál jellemzően az SPSS programcsomag *Independent-Samples T Test* funkciója nyújtott segítséget, mellyel az adott vizsgálatban

résztevők valamilyen szempont alapján két populációra bontása után az általuk elért átlagokból lehet következtetéseket levonni.

A két minta varianciája kerül első körben összehasonlításra a Levene-teszt segítségével [97]. Amennyiben a két minta varianciájában szignifikáns különbség nem fedezhető fel, az átlagok egyezőségét a kétmintás t-próbával lehet vizsgálni [98], ha a két szórás szignifikánsan különbözik, akkor a Welch-próbával elemezhető az átlagok [99].

A minták átlagának összehasonlításához használható még a két mintás z-próba [100] is a normalitás vizsgálat elvégzése után, melyet a Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedésvizsgálattal lehet elvégezni [101].

A hipotézisvizsgálatok mindenhol 5%-os szignifikancia szint mellett lettek elvégezve.

Szignifikánsan eltérő átlagok esetében érdemes a varianciaanalízis segítségével megnézni, hogy a csoportosítás alapja mennyire befolyásolja az átlagot. Ezt a szóráshányados ( $H^2$ ) kiszámításával lehet megállapítani. A kapott érték százalékban mutatja, mennyire befolyásolja az átlagok közötti eltérést a csoportosítási alap.

A szóráshányadosból négyzetgyököt vonva 0 és 1 közötti értéket kapunk (H), mely megmutatja milyen erős a kapcsolat a csoportosítási alap, valamint az elért eredmény között [102].

### ***A magyar informatikaoktatás vizsgálatának eredményei***

A teszt alapján végzett vizsgálatok egy része a magyarországi diákok informatikai ismeretének elemzését ölelte fel az általános iskolától kezdve a felsőoktatásba való bekerülésig. Nemek közötti, iskolatípusonkénti összehasonlítások történtek különböző osztályokban témakörönként.

Az iskolatípusok esetében a NAT (2003) nem tesz különbséget, esetleg az óraszám miatt 1 év helyett (gimnázium) 2 évig tart (szakközépiskola) a tananyag leadása. Emiatt azonban a hipotézisek egy része triviálisnak tűnhet, hiszen azonosságot feltételez, miközben a különbség nem indokolt. A magyarországi vizsgálatok eredményeinek statisztikai módszerekkel történő elemzése igazolhatja a kidolgozott web alapú informatikai tudást felmérő teszt használhatóságát nemzetközi viszonylatban is amennyiben az elvártnak megfelelő értékeket ad.

A kidolgozott módszer és az eredmények hazai, illetve nemzetközi konferenciákon lettek ismertetve, és több helyen komoly érdeklődés mutatkozott irántuk.

A középiskolában elvégzett nemek közötti vizsgálat eredményét az Oktatási Hivatal is feltüntette az IKT Oktatási körkép oldalán [103]. A nappali gépészmérnök szakra jelentkező hallgatók informatikai tudásával kapcsolatos felmérés eredményét Környei László a HUNDIDAC Szövetség elnöke tudta hasznosítani egy 2011-es konferencián [1].

## Az általános iskolás diákok informatikai ismereteinek felmérése

Ahogy korábban már volt róla szó, Magyarországon már az első osztályban megkezdődik az informatikaoktatás, mely az alsó tagozatban a rajzolásra, digitális tananyagok kezelésre és alapvető egyéb számítógépes műveletek elvégzésére összpontosít. Az IKT eszközök használatára nem fektetnek még nagy hangsúlyt.

A felső tagozat, ahol a tényleges oktatás igazából megkezdődik. Elkezdnek az elméleti ismeretek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés területével foglalkozni az informatika órán, illetve a NAT 2003 előírja a programozás oktatását a 7. osztálytól, az adatbáziskezelését pedig a 8. osztálytól.

A kutatás első hipotézise feltételezi, hogy a felmérésben résztvevő 8. osztályos tanulók informatikai ismeretei között szignifikáns eltérés nem tapasztalható iskolatípusonként. Ez triviálisnak tűnhet annak ismeretében, hogy 8. osztályig a tananyag azonos függetlenül az iskolatípustól. Amennyiben a hipotézis igaznak bizonyul, kijelenthető, hogy a teszt az elvártak megfelelő eredményt hoz és felhasználható lesz a nemzetközi összehasonlításban is.

Az elemzésben 121, 8. osztályos diák által kitöltött tesztadatok kerültek feldolgozásra az alábbi iskolatípusbeli felosztásban (5. táblázat):

5. táblázat. A felmérésben résztvevő 8. osztályos diákok megoszlása iskolatípusonként

Iskolatípus	
Általános iskola	Gimnázium
52 fő	69 fő

Az iskolatípusoknál (általános iskola, 6 osztályos, illetve 8 osztályos gimnázium) ezen a szinten nincs eltérés az informatikaoktatás terén. A felmérés célja itt az volt, hogy igazoljuk, a diákok azonos informatikai ismeretekkel rendelkeznek a 8. osztály végén.

A felmérésben résztvevő diákok 98,7%-a az adatbáziskezelés, programozás témakörét a 8. osztály végéig egyáltalán nem tanulta [104], csak az elméleti kérdésekre, valamint a szövegszerkesztés, táblázatkezelés témakörét felőlelő kérdésekre tudtak érdemben válaszolni. Úgy látszik, hogy az óraszámra nem fér bele a NAT 2003 által előírt tananyagmennyiség.

A fennmaradó három témakörben a szövegszerkesztéssel kapcsolatos kérdések 30%-ára adtak helyes választ, az elméleti ismeretekre és táblázatkezelésre vonatkozó kérdések esetében pedig ~20-20%-os volt a helyes válaszok száma (6. táblázat).

6. táblázat. A 8. osztályos diákok által adott helyes válaszok átlaga és szórása témakörönként

Témakör	Általános iskola		Gimnázium	
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
Elméleti ismeretek	22,7%	15,00%	20,7%	11,09%
Szövegszerkesztés	30,4%	20,71%	31,7%	14,29%
Táblázatkezelés	20,8%	18,89%	21,9%	15,56%

A táblázat adatai alapján az egyes iskolatípusok között nagy eltérés nem látható. Ahhoz, hogy az átlagok iskolatípusonként összehasonlíthatók lehessenek, először meg kell nézni, hogy a csoportok normális eloszlást mutatnak-e a kérdések megválaszolása terén. Ennek eldöntéséhez megfelelő eszköz a Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedési próba, melynek nullhipotézise, hogy az elért eredmények és a normális eloszlás eloszlásfüggvényei nem térnek el jelentősen egymástól. A vizsgálat  $p=5\%$ -os szignifikancia szint mellett lett elvégezve.

7. táblázat. A Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedési próba eredménye a 8. osztályos adatok esetében

Iskolatípus	$D_{\max}$	$D_{\text{krit}}$	Döntés
Általános iskola	0,09	0,18	A nullhipotézis megtartása
Gimnázium	0,07	0,16	A nullhipotézis megtartása

A táblázatból kiderül, hogy az iskolatípusonként csoportosított minták esetén a kiszámított-próbamutató maximális értéke ( $D_{\max}$ ) rendre kisebb, mint a minták elemszámához tartozó küszöbérték ( $D_{\text{krit}}$ ) az adott szignifikancia szinten, tehát a minták normális eloszlást mutatnak (7. táblázat).

A szórások összehasonlítása iskolatípusonként és témakörönként a Fisher-féle F-próbával, vagy Levene- illetve O'Brien-próbával történhet. Amennyiben a két minta szórása egyenlő, akkor kétmintás t-próbával vizsgálhatók az átlagok, ha nem egyenlők a varianciák, akkor a Welch-féle d-próba használható.

Az elméleti ismereteket tekintve az F-próba eredménye nem szignifikáns ( $F=1,27$ ;  $p>0,05$ ), tehát a két csoport varianciája valószínűleg egyenlő, ebben az esetben alkalmazhatjuk a t-próbát, melynek eredménye nem szignifikáns ( $t=0,67$ ;  $p>0,05$ ), így valószínűleg a két csoport átlaga megegyezik ebben a témakörben.

A szövegszerkesztési ismereteket elemezve az F-próba eredménye nem szignifikáns ( $F=1,44$ ;  $p>0,05$ ), a t-próba eredménye nem szignifikáns ( $t=-0,32$ ;  $p>0,05$ ), így valószínűleg a két csoport átlaga megegyezik ebben a témakörben is.

A táblázatkezelési ismereteket vizsgálva az F-próba eredménye szignifikáns ( $F=3,84$ ;  $p<0,05$ ), tehát a két csoport varianciája valószínűleg nem egyenlő, ebben

az esetben alkalmazhatjuk a Welch-féle d-próbát, melynek eredménye nem szignifikáns ( $d=-0,26$ ;  $p>0,05$ ), így valószínűleg a két csoport átlaga megegyezik a harmadik témakörben is.

A megfelelő statisztikai vizsgálatok elvégzése után kijelenthető, hogy a felmérésben résztvevő 8. osztályos tanulók informatikai ismeretei között a vizsgált témaköröket tekintve szignifikáns eltérés nem található, függetlenül attól, milyen típusú iskolába járnak, ebből következik, hogy a kiinduló hipotézis igazolást nyert.

A vizsgálat arra is fényt derített, hogy a NAT által előírt tananyag egy részét nem tanítják meg a felmérésben résztvevő diákoknak a 8. osztály végéig. Az adatbáziskezelés és programozás témaköre teljesen ismeretlen volt a tanulók számára.

A fenti eredmények az IEEE Xplore adatbázisában is megtalálhatók [105], publikálva lett emellett a Perspective Tudományos és Kulturális Folyóirat egyik különszámában [106], és egy hazai konferencián is bemutatásra kerültek [107].



## A középiskolás magyar diákok informatikai ismereteinek vizsgálata

### Bevezetés

Ebben a fejezetben a magyarországi középiskolások által adott válaszok kerülnek elemzésre. Olvasható lesz a középiskola első két évében tanulók informatikai tudásának vizsgálata iskolatípusonként, a fiúk és a lányok ismereteinek összehasonlítása, illetve a középiskola végére elért tudás felmérésének eredménye is.

### A középiskola első két évében tanulók informatikai ismereteinek vizsgálata iskolatípusonként

A magyarországi informatikaoktatás az első 8 osztályig nem tesz különbséget az egyes iskolatípusok között. A középiskoláknál az óraszámban van különbség, a gimnáziumban csak a 9. osztályban kötelező heti 2 órában, a szakközépiskolában a 9. és a 10. osztályban heti 1-1 órában, a tananyag megegyezik (NAT 2003).

Ez alapján a kiinduló hipotézis az, hogy nincs szignifikáns különbség a felmérésben résztvevő középiskolások informatikai ismereteiben a középiskola első két évében iskolatípusonként. Ez a 8. osztályosok vizsgálatához hasonlóan triviális lehet, hiszen a 2. év végére mind a gimnáziumokban, mind a szakközépiskolákban azonos ismereteket adtak át a tanárok a diákok részére, de a tapasztalatok mégis azt mutatják, hogy a gimnáziumokból a felsőoktatásba bekerülők valamivel több ismerettel rendelkeznek szövegszerkesztés és táblázatkezelés témaköréből.

A vizsgálatban több középiskolából vettek részt tanulók. A tesztet végig kitöltők osztályonkénti és iskolatípusonkénti létszámát a 8. táblázat mutatja.

8. táblázat. A résztvevők megoszlása a középiskola első két évében iskolatípusonként

Osztály	Gimnázium	Szakközépiskola
9.	355 fő	144 fő
10.	112 fő	165 fő

Az adatok feldolgozása után a 9. osztályba járóknál a 8. osztályosokhoz képes javulást a szövegszerkesztés témakörénél lehet látni. A korábbi 30%-ról ~36-40%-ra nőtt a helyes válaszok átlaga. Az elméleti ismeretek és a táblázatkezelés területén ilyen jelentős javulás nem mutatkozik (9. táblázat).

Az adatbáziskezelési kérdéseket a diákok 5-6%-ban válaszolták meg helyesen, tehát már megjelent az oktatásban (86,1%-uk nem tanulta) [108], de az SQL témakör nem került terítékre. A programozást továbbra sem tanítják a középiskola első évében a diákoknak (96,7% nem tanult ilyet), elszórta születtek csak jó válaszok. Az átlagokat megnézve nagy különbség az egyes iskolatípusok esetében nem látható, de további vizsgálatra van szükség, hogy többet lehessen erről mondani.

9. táblázat. A 9. osztályos diákok helyes válaszainak átlaga és szórása témakörönként

Témakör	Gimnázium		Szakközépiskola	
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
Elméleti ismeretek	23,90%	14,41%	25,20%	13,89%
Szövegszerkesztés	40,80%	19,79%	36,90%	17,93%
Táblázatkezelés	23,20%	19,67%	21,10%	18,89%
Adatbáziskezelés	5,80%	11,56%	2,40%	6,56%
SQL	0,50%	3,71%	0,10%	1,21%
Programozás	1,10%	4,73%	3,10%	8,19%

A 10. osztályosok által adott jó válaszok adatait a 10. táblázat mutatja. A két táblázatot összehasonlítva feltűnhet, hogy a gimnazistáknál nőtt a helyes válaszok átlaga az elméleti ismereteknél 27%-ra a korábbi 23%-ról, a táblázatkezelésnél pedig kb. 10 százalékponttal több helyes válasz érkezett. Adatbáziskezelésnél a korábbi ~6%-ról ~14%-ra nőtt a helyes válaszok átlaga (továbbra is 68,1%-uk nem tanulta), mely lényeges javulást mutat. Az SQL (95,2% nem tanulta) és a programozás (91,8% nem tanulta) oktatása továbbra is csak elszórtan jelenik meg. A szakközépiskolásoknál jelentős változás csak az adatbáziskezelésnél látható, a korábbi 2% helyett a kérdések 6%-ra adtak helyes választ, de ez továbbra is azt jelenti, hogy ritkán kerül az oktatásba ez a témakör ebben az iskolatípusban.

10. táblázat. A 10. osztályos diákok helyes válaszainak átlaga és szórása témakörönként

Témakör	Gimnázium		Szakközépiskola	
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
Elméleti ismeretek	27,10%	17,17%	21,90%	10,76%
Szövegszerkesztés	42,40%	23,00%	31,00%	16,43%
Táblázatkezelés	33,80%	23,22%	23,90%	15,67%
Adatbáziskezelés	13,90%	16,17%	6,40%	12,50%
SQL	2,40%	9,00%	0,40%	2,79%
Programozás	5,20%	13,77%	1,10%	4,62%

Az iskolatípusonkénti átlagok összehasonlításának elvégzéséhez a korábban már használt Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedés próbát lehet itt is alkalmazni.

Ha a csoportok normális eloszlást mutatnak, akkor az elért eredmények és a normális eloszlás eloszlásfüggvényei nem térnek el jelentősen egymástól (ez a próba nullhipotézise). A vizsgálat  $p=5\%$ -os szignifikancia szint mellett lett elvégezve, melynek eredményét a 11. táblázat tartalmazza.

Látható a táblázat adatai alapján, hogy minták normális eloszlást követnek. Az átlagok összehasonlításához ebben az esetben használható a két mintás z-próba,

melynek nullhipotézise, hogy a két minta átlaga megegyezik. A kritikus érték  $\pm 1,96$  között van  $p=5\%$ -os szignifikanciaszint esetén. Amennyiben a kiszámított érték ebben az intervallumba esik, kijelenthető  $5\%$ -os szignifikanciaszint mellett, hogy a két átlag azonos.

11. táblázat. A Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedési próba eredménye a 9. és 10. osztályban

Osztály	Iskolatípus	$D_{\max}$	$D_{\text{krit}}$	Döntés
9	Gimnázium	0,07	0,8	A nullhipotézis megtartása
9	Szakközépiskola	0,05	0,11	A nullhipotézis megtartása
10	Gimnázium	0,08	0,13	A nullhipotézis megtartása
10	Szakközépiskola	0,04	0,11	A nullhipotézis megtartása

A kiszámított z-próba értékeit a 12. táblázat mutatja meg témakörönként az egyes osztályokban.

12. táblázat. A kétmintás z-próba értéke témakörönként a 9. és a 10. osztályban

Osztály	Témakör	A z-próba értéke	Döntés
9.	Elméleti ismeretek	-7,19	Az átlagok eltérők
9.	Szövegszerkesztés	-14,5	Az átlagok eltérők
9.	Táblázatkezelés	-9,1	Az átlagok eltérők
9.	Adatbáziskezelés	-1,91	Az átlagok azonosak
9.	SQL	-0,38	Az átlagok azonosak
9.	Programozás	-3,86	Az átlagok eltérők
10.	Elméleti ismeretek	0,43	Az átlagok azonosak
10.	Szövegszerkesztés	-6,37	Az átlagok eltérők
10.	Táblázatkezelés	-6,46	Az átlagok eltérők
10.	Adatbáziskezelés	-1,01	Az átlagok azonosak
10.	SQL	-0,16	Az átlagok azonosak
10.	Programozás	0,52	Az átlagok azonosak

A táblázat adatai alapján kijelenthető, hogy a 9. osztályban szignifikáns különbség van a jó válaszok átlaga között az adatbáziskezelés és SQL témakörök kivételével minden más területen. A 10. osztály végére szignifikáns eltérés már csak a szövegszerkesztés és táblázatkezelés esetében marad.

Ahol az átlagok között az előbb szignifikáns különbség volt található, azon témaköröknél érdemes a szóráshányados értékét kiszámítani, hogy ismert legyen, milyen erős a kapcsolat a helyes válaszok és az iskola típusa között (13. táblázat).

13. táblázat. A szóráshányados értéke, illetve a kapcsolat ereje témakörönként a 9. és 10. osztályban

Osztály	Témakör	H <sup>2</sup>	H	A kapcsolat ereje
9.	Elméleti ismeretek	1,14%	0,11	nincs kapcsolat
9.	Szövegszerkesztés	2,24%	0,15	nincs kapcsolat
9.	Táblázatkezelés	0,40%	0,06	nincs kapcsolat
9.	Programozás	3,28%	0,18	nincs kapcsolat
10.	Szövegszerkesztés	18,51%	0,43	közepesen gyenge kapcsolat
10.	Táblázatkezelés	10,17%	0,32	gyenge kapcsolat

A szóráshányados értékei a 9. osztálynál azt mutatják, hogy nincs kapcsolat az elért eredmények és az iskola típusa között a különbségek a véletlennek köszönhetőek. A 10. osztály az, ahol a gimnazisták jobban szerepeltek a szakközépiskolásoknál szövegszerkesztés és táblázatkezelés területén. A szövegszerkesztésnél ~18%-ban indokolta a jobb teljesítményt az iskola típusa, mely közepesen gyenge kapcsolatot jelent, a táblázatkezelésnél ez ~10%, mely gyenge kapcsolat.

A kiinduló hipotézis, miszerint nincs szignifikáns különbség a felmérésben résztvevő középiskolások informatikai ismereteiben a középiskola első két évében iskolatípusonként, részben igazolást nyert. A 9. osztályban több témakörnél lehetett látni, hogy az elért eredményeknél a különbség szignifikáns, de ezt az iskola típusa nem indokolta. A 10. osztály végére ez a különbség eltűnik a szövegszerkesztés és táblázatkezelés témakörét kivéve. A gimnazisták szignifikánsan jobb eredményt értek el ezen a két területen a szakközépiskolásokhoz képest (igazolva a korábbi tapasztalatokat a felsőoktatásba bekerülők esetében). Az adatbáziskezelés és programozás témaköre nem kerül egyenletesen be az oktatásba úgy, ahogy azt a NAT 2003 előírja. A tanároknak a rendelkezésre álló óraszám mellett ezek oktatására láthatóan nincs elegendő ideje.

A fenti vizsgálat eredményeit az „International Journal of Advanced Research in Computer Science” c. nemzetközi folyóirat közölte le [108], illetve egy szlovákiai konferencia kiválasztott cikkeként kereshetővé vált a Zentralblatt adatbázisban is [109].

## Középiskolások informatikai tudásának összehasonlítása iskolatípusonként a középiskola végén

Az előző vizsgálatban már volt szó arról, hogy a gimnáziumok és szakközépiskolák informatika oktatás tananyagában nincs eltérés és a második év végére elvileg mindenki azonos ismeretekre tesz szert. Az informatika később már csak választható tárgyként szerepel, és érettségit is lehet belőle tenni.

Ebben a részben az érettségi előtt állók informatikai ismeretének felmérése és iskolatípusonkénti összehasonlítása lesz olvasható.

A kiinduló hipotézis az, hogy nincs szignifikáns különbség a felmérésben résztvevő tanulók informatikai ismeretében iskolatípusonként a középiskola utolsó évben.

A 14. táblázatban látható azoknak a különböző középiskolákból résztvevők száma, akik minden kérdést megválasztottak a teszt kitöltése során. Az összehasonlításban azoknak az adatai lettek felhasználva, akik nem választották az informatika tárgyat fakultatívként.

14. táblázat. A résztvevők megoszlása a középiskola utolsó évében iskolatípusonként

Gimnázium	Szakközépiskola
104 fő	100 fő

Látható, hogy nagyjából azonos létszámban vettek részt a felmérésben a gimnáziumokból és szakközépiskolákból.

Az adatok kiértékelése után a témakörönkénti helyes válaszok átlaga és szórása kerül elemzésre (15. táblázat). Az elméleti ismereteket tartalmazó kérdések ~30%-át választották meg helyesen mindkét iskolatípusból. A szövegszerkesztésnél ~40%-os eredményt értek el, táblázatkezelésnél ~30%-ot, adatbáziskezelésnél 8-12%-ot. Az SQL, a programozás és az objektum orientált programozás témaköre továbbra sem széles körben tanított. A gimnazistáknál valamivel jobb átlagos érték látható a szövegszerkesztés, táblázatkezelés és adatbáziskezelés témakörében, de ehhez magasabb szórás érték is tartozik.

15. táblázat. A diákok által adott helyes válaszok átlaga és szórása témakörönként a 12. osztályban

Témakör	Gimnázium		Szakközépiskola	
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
Elméleti ismeretek	32,90%	16,15%	33,50%	14,46%
Szövegszerkesztés	42,10%	19,50%	39,50%	17,79%
Táblázatkezelés	33,80%	23,11%	29,60%	20,89%
Adatbáziskezelés	12,60%	15,94%	8,20%	12,83%
SQL	2,50%	10,07%	2,30%	7,36%
Programozás	5,60%	13,50%	5,30%	10,38%
OOP	1,60%	6,50%	1,50%	6,50%

Az elért eredmények összehasonlításához első körben normalitásvizsgálatot érdemes végezni a Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedés próba segítségével  $p=5\%$ -os szignifikancia szint mellett. A próba nullhipotézise, hogy az elért eredmények és a normális eloszlás eloszlásfüggvényei nem térnek el jelentősen egymástól. (16. táblázat).

16. táblázat. A Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedési próba eredménye a 12. osztályosok vizsgálatánál

Iskolatípus	$D_{\max}$	$D_{\text{krit}}$	Döntés
Gimnázium	0,06	0,13	A nullhipotézis megtartása
Szakközépiskola	0,06	0,14	A nullhipotézis megtartása

A táblázat alapján a kiszámított érték mindkét minta esetén a kritikus érték alatt van, tehát az eredmények normális eloszlást követnek.

A következő lépés a két mintás z-próba alkalmazása, melynek nullhipotézise, hogy a két minta átlaga megegyezik. A kritikus érték  $\pm 1,96$  között van  $p=5\%$ -os szignifikanciaszint esetén. Amennyiben a kiszámított érték ezen határokon belül található, kijelenthető  $5\%$ -os szignifikanciaszint mellett, hogy a két átlag azonos (17. táblázat).

17. táblázat. A kétmintás z-próba értéke témakörönként a 12. osztály végén iskolatípusonként

Témakör	A z-próba értéke	Döntés
Elméleti ismeretek	-0,50	Az átlagok azonosak
Szövegszerkesztés	-9,25	Az átlagok eltérők
Táblázatkezelés	-6,56	Az átlagok eltérők
Adatbáziskezelés	-1,77	Az átlagok azonosak
SQL	-1,50	Az átlagok azonosak
Programozás	-1,68	Az átlagok eltérők
OOP	-1,53	Az átlagok azonosak

Az átlagok között szignifikáns különbség a szövegszerkesztés és a táblázatkezelés esetében található. Ezen témaköröknél a szóráshányados értékét kiszámítva lehet megtudni, hogy milyen erős a kapcsolat a helyes válaszok és az iskola típusa között (18. táblázat).

18. táblázat. A szóráshányados értéke, illetve a kapcsolat ereje témakörönként a 12. osztályban

Témakör	$H^2$	H	A kapcsolat ereje
Szövegszerkesztés	1,25%	0,11	nincs kapcsolat
Táblázatkezelés	1,76%	0,13	nincs kapcsolat

A szóráshányados értékei azt mutatják, hogy nincs kapcsolat az elért eredmények és az iskola típusa között, a különbségek csak a véletlennek köszönhetők.

Ezáltal a vizsgálat kiinduló hipotézise, mely szerint nincs szignifikáns különbség a felmérésben résztvevő diákok informatikai ismeretei között középiskolák típusai szerint, igazolást nyert. Mindegy, hogy valaki gimnáziumban, vagy szakközépiskolában végez, szignifikánsan azonos informatikai ismerettel fog kikerülni az iskolából. Ez a NAT célkitűzésének megfelel, hiszen azonos tananyagot ír elő a tanulók számára.

A kidolgozott módszer az eredmények mellett arra is fényt derített, hogy az oktatásba kerülő tananyagból hasonló témakörök kapnak kevesebb hangsúlyt annak ellenére, hogy a NAT-ban szerepelnek. Ezek a témakörök az adatbáziskezelés és programozás. Valószínűsíthető, hogy a rendelkezésre álló óraszám erre kevésnek bizonyul, inkább a szövegszerkesztés és táblázatkezelés témakörére koncentrálnak az elméleti ismeretek átadása mellett. SQL-t és objektum orientált programozást pedig szinte sehol sem tanítanak a középiskolában.

Az oktatási rendszer döntéshozói számára is hasznos eredmények születtek a kidolgozott módszernek köszönhetően. Javasolt nagyobb óraszámokban oktatni az informatikát Magyarországon már a fakultáció előtt is, hogy az adatbáziskezelés, és programozás témakörére is jusson elegendő idő, illetve azonos hangsúlyt fektessenek az érintett témakörökre. Fakultáción az objektum orientált programozás témakörét mindenképpen oktatni kellene, mert ezt ma már a programozás oktatásában nem lehet megkerülni.

A fenti vizsgálat eredménye a kidolgozott módszerrel egyetemben „10th International Educational Technology Conference” c. nemzetközi konferencián került széles körben bemutatásra és annak lektorált kiadványában jelent meg [110]. A következő évben megrendezett konferencián már szekcióelnöki felkéréssel tiszteltek meg a kollégák.

## Középiskolás fiúk és lányok informatikai ismereteinek összehasonlítása

A következő vizsgálat a nemek közötti esetleges eltéréseket hivatott felfedni az informatikai ismeretek területén.

A személyes tapasztalat azt mutatja, hogy a programozási ismeretek elsajátítása a lányok egy részének nehezebben megy a fiúkhoz képest. Ez az alapja a kiinduló hipotézisnek is, miszerint a felmérésben résztvevő középiskolás fiúk szignifikánsan jobb eredményt érnek el a programozási ismeretek témakörénél, mint a lányok.

A 19. táblázatban látható a különböző középiskolákból résztvevők száma, akik minden kérdést megválasztottak a teszt kitöltése során.

19. táblázat. A résztvevők megoszlása a középiskola éveiben nemenként

Osztály	Nem	
	fiú	lány
9.	206 fő	239 fő
10.	138 fő	88 fő
11.	71 fő	45 fő
12.	56 fő	29 fő

Látható, hogy a középiskola első két osztályából a részvételi arány magasabb volt.

Érdeemes megnézni, hogy az egyes témaköröket a diákok hány százaléka nem tanulta a középiskola első két évében (20. táblázat).

20. táblázat. Az egyes témaköröket nem tanulók aránya nemenként a középiskola első két évében

Osztály	Témakör	Fiúk (%)	Lányok (%)
9.	Táblázatkezelés	22,30%	21,30%
9.	Adatbáziskezelés	78,60%	83,70%
9.	SQL	98,50%	99,20%
9.	Programozás	96,60%	93,30%
10.	Táblázatkezelés	8,70%	11,40%
10.	Adatbáziskezelés	63,80%	63,60%
10.	SQL	94,90%	93,20%
10.	Programozás	89,10%	87,50%

Látható, hogy a nemek között nagy eltérést nem találhatunk az egyes témakörök esetében. Elméleti ismereteket és szövegszerkesztést minden résztvevő tanult, ezért a táblázatban ez a két terület nem szerepel. Táblázatkezelést a diákok ötöde nem tanult még a középiskola első évének végéig, adatbáziskezelést a ~80%-uk. Az SQL és a programozás szinte teljesen hiányzik az oktatásból ezen a szinten. A második év során a táblázatkezelést nem tanulók aránya ~10%-ra csökken és 37%-



uk már az adatbáziskezelésről is hallott, viszont ehhez nem társítják az oktatás során a SQL témakörét. Programozási ismereteket a diákok ~11-12%-ának oktattak a második év végéig. A harmadik évtől kezdve az adatbáziskezelést a diákoknak „csak” ~33%-a nem tanult, programozást pedig a résztvevők ~36%-a. Táblázatkezelést és adatbáziskezelést a NAT (2003) már korábban előírt oktatandó anyagként és a programozási ismereteket is kellett volna tanulnia a diákoknak valamilyen szinten.

A következő lépés a helyes válaszok elemzése nemenként és osztályonként. Az elért eredményeket a 12. sz. függelék tartalmazza. Azok adatai láthatók itt, akik tanulták az egyes témaköröket. Akik nem tanulták, azok nem is válaszoltak jól/rosszul a kérdésekre

Az elméleti ismereteket felmérő kérdéseket a 9. osztály végén a fiúk a ~27%-a, míg a lányok 22%-a válaszolta meg helyesen, a szövegszerkesztésnél közel azonosan a ~40%-os arányban adtak helyes választ. Táblázatkezelésnél ~22%-os helyes válasz érkezett nemenként nem mutatva nagy eltérést. Adatbáziskezelésnél ~4%-os a helyes választ adók aránya, ami magyarázható azzal, hogy a diákok ~80%-a nem is tanulta.

A 10. osztályban az elméleti ismeretekben a különbség a nemek között csökkenést mutat (fiúk: 26%, lányok: 24% a helyes válaszok átlaga). Szövegszerkesztésnél a fiúk kb. 5 százalékponttal kevesebb helyes választ adtak átlagosan a lányokhoz képest (~40%). Táblázatkezelésnél mindkét nem közel azonos, a korábbihoz képest magasabb eredményt ért el (~30%) összhangban azzal, hogy az ezt a témakört nem tanulók száma csökkent. Adatbáziskezelésnél ~8%-os eredmény, míg programozásnál ~3%-os született.

Az elméleti ismeretekben újra mutatkozik a fiúk előnye a 11. osztályban, ők átlagosan a kérdések 33%-át válaszolták meg helyesen, míg a lányok esetében ez 10 százalékponttal alacsonyabb. Szövegszerkesztésnél azonosnak mondható ~44%-os eredményt értek el mindkét nem képviselői, táblázatkezelésnél a fiúk ~39%-ban, a lányok ~33%-ban válaszoltak helyesen a kérdésekre. Adatbáziskezelésnél ~18%-os volt a helyes válaszok átlaga mindkét oldalon. Programozás esetében jelentős eltérés látható: a fiúk a kérdések ~19%-ra tudtak jól válaszolni, a lányoknál ez csak ~4%. Érdekes lesz itt megnézni az egyes kérdések esetében az eltérés mértékét. Objektum orientált programozás viszont nem került be a középiskolai tananyagba (OOP), a fiúk több mint 94%-a nem tanult ilyet eddig, a lányok közül senki. SQL kérdések 5%-ára adtak a fiúk helyes választ (86%-uk nem tanulta), a lányok egyáltalán nem tanultak SQL-t.

Az érettségi előtt az elméleti ismeretek és a táblázatkezelés témakörénél a fiúk előnye továbbra is megmaradt, a szövegszerkesztésnél és adatbáziskezelésnél közel azonos értékek jelennek meg, hasonlóan a 11. osztályhoz. Továbbra is a legtöbb helyes választ (~40%) a szövegszerkesztés területén adtak a diákok. A programozásnál a fiúk továbbra is több kérdésre adtak helyes választ, de most ez csak a kérdések 8%-ra érvényes (többen is megjelölték nem tanultként ezt a témakört).

Az elért átlagok összehasonlíthatóságához első lépésként meg kell nézni, hogy a diákok által elért eredmények normális eloszlást mutatnak-e. Ehhez a Kolmogorov-Szmirnov-féle illeszkedésvizsgálatot lehet újra használni.

A nullhipotézis az, hogy a nemek eredményei osztályonként, illetve a normális eloszlás eloszlásfüggvényei nem térnek el jelentősen egymástól. A vizsgálatot mind a négy osztály esetében  $p=5\%$ -os szignifikancia szinten érdemes elvégezni (21. táblázat).

21. táblázat. A Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedési próba eredménye a középiskolás fiúk és lányok eredményeinek vizsgálatánál

Osztály	Nem	$D_{\max}$	$D_{\text{krit}}$	Döntés
9.	Fiú	0,04	0,09	A nullhipotézis megtartása
9.	Lány	0,09	0,12	A nullhipotézis megtartása
10.	Fiú	0,07	0,12	A nullhipotézis megtartása
10.	Lány	0,1	0,14	A nullhipotézis megtartása
11.	Fiú	0,12	0,16	A nullhipotézis megtartása
11.	Lány	0,09	0,19	A nullhipotézis megtartása
12.	Fiú	0,08	0,09	A nullhipotézis megtartása
12.	Lány	0,11	0,24	A nullhipotézis megtartása

A táblázat számai az mutatják, hogy mekkora a próbamutató maximális értéke az egyes osztályoknál ( $D_{\max}$ ), illetve az adott elemszám és szignifikancia szinthez tartozó küszöbérték ( $D_{\text{krit}}$ ) (20. táblázat). Amennyiben a próbamutató értéke kisebb, mint a küszöbérték, akkor nincs elegendő indokunk a nullhipotézis elvetésére, tehát a minták normális eloszlást követnek.

A fenti táblázatból kiderül, hogy az osztályonként, azon belül nemenként csoportosított minták esetén a kiszámított-próbamutató maximális értéke rendre kisebb, mint a minták elemszámához tartozó küszöbérték az adott szignifikancia szinten, tehát a minták normális eloszlást mutatnak.

Ahhoz, hogy megtudjuk, a témakörönként elért átlagos értékek azonosak-e, ki kell számítani a kétparaméteres próbafüggvény értékét. A nullhipotézis az, hogy a különböző nemek által elért eredmények átlaga azonos, az alternatív hipotézis pedig az, hogy a két átlag nem azonos. A próbafüggvény kritikus értéke  $5\%$ -os szignifikancia szint mellett  $\pm 1,96$ . Ha a próbafüggvény kiszámított értéke ebben a  $(-1,96; +1,96)$  intervallumban van, akkor nincs elegendő indok az adott szignifikancia szinten a nullhipotézis elvetésére. Az következő táblázatok mutatják meg osztályonként és témakörönként a kiszámított-próbafüggvény értékét, valamint a nullhipotézissel kapcsolatos döntés eredményét.

22. táblázat. A fiúk és a lányok által elért eredmények összehasonlítása a 9. osztályban

Témakör	Próba-függvény értéke	Döntés
Elméleti ismeretek	-3,99	A két átlag nem azonos
Szövegszerkesztés	-15,60	A két átlag nem azonos
Táblázatkezelés	-10,55	A két átlag nem azonos
Adatbáziskezelés	-2,85	A két átlag nem azonos
SQL	-1,07	A két átlag azonos
Programozás	-2,66	A két átlag nem azonos

A 9. osztályban egyedül az SQL témakörénél jelenthető ki 5%-os szignifikancia szint mellett, hogy a fiúk és a lányok azonos tudással rendelkeznek (22. táblázat), mely esetünkben azonos nem tudást jelent. A többi esetben különbség van a nemek között a tudás terén.

23. táblázat. A fiúk és a lányok által elért eredmények összehasonlítása a 10. osztályban

Témakör	Próba-függvény értéke	Döntés
Elméleti ismeretek	0,28	A két átlag azonos
Szövegszerkesztés	-10,16	A két átlag nem azonos
Táblázatkezelés	-8,22	A két átlag nem azonos
Adatbáziskezelés	-2,89	A két átlag nem azonos
SQL	-1,38	A két átlag azonos
Programozás	-1,75	A két átlag azonos

A 10. osztályban már az SQL mellett az elméleti ismereteknél, illetve a programozásnál is azonos tudással rendelkeznek a fiúk és a lányok (23. táblázat).

24. táblázat. A fiúk és a lányok által elért eredmények összehasonlítása a 11. osztályban

Témakör	Próba-függvény értéke	Döntés
Elméleti ismeretek	6,75	A két átlag nem azonos
Szövegszerkesztés	-4,02	A két átlag nem azonos
Táblázatkezelés	-4,42	A két átlag nem azonos
Adatbáziskezelés	-2,71	A két átlag nem azonos
SQL	0,70	A két átlag azonos
Programozás	3,79	A két átlag nem azonos
OOP	0,11	A két átlag azonos

A 11. osztályban az SQL mellett az objektum orientált programozás esetén állíthatjuk 5%-os szignifikancia szint mellett, hogy azonos ismeretekkel rendelkeznek a fiúk és a lányok, mely esetünkben az elért eredményeket nézve azt jelenti, hogy nem tanulták ezeket a témaköröket. A többi témakörnél már eltérés mutatkozik a nemek között a tudást illetően (24. táblázat).

25. táblázat. A fiúk és a lányok által elért eredmények összehasonlítása a 12. osztályban

<b>Témakör</b>	<b>Próbafüggvény értéke</b>	<b>Döntés</b>
Elméleti ismeretek	7,96	A két átlag nem azonos
Szövegszerkesztés	-3,95	A két átlag nem azonos
Táblázatkezelés	-3,26	A két átlag nem azonos
Adatbáziskezelés	-0,92	A két átlag azonos
SQL	0,54	A két átlag azonos
Programozás	1,54	A két átlag azonos
OOP	-0,75	A két átlag azonos

A 12. osztályban már négy témakör esetében is a kiszámított értékek alapján kijelenthető 5%-os szignifikancia szint mellett, hogy a fiúk és a lányok azonos tudással rendelkeznek (25. táblázat).

Az előzőekből látható, hogy a nemek között mely témaköröknél van különböző mértékű tudás az adott osztályban. Ahhoz, hogy meg lehessen tudni, hány százalékban indokolja az eltérést a diákok neme, ahhoz ki kell számítani a szóráshányados értékét. A kiszámított érték százalékban adja meg, mennyire befolyásolja az átlagok közötti eltérést a csoportosítási alap, mely esetünkben a diák neme. A szóráshányadosból négyzetgyököt vonva 0 és 1 közötti érték adódik (H), mely megmutatja milyen erős a kapcsolat a csoportosítási alap, valamint az elért eredmény között. Minél nagyobb ez az érték, annál nagyobb a kapcsolat ereje.

A kiszámított értékeket a 13. sz. függelék tartalmazza, melyből kiderül, hogy a 9. osztályban egyedül az elméleti ismeretek terén magyarázható a diákok nemével az elért eredmény, de csak ~17%-ban, ami közepesen gyenge kapcsolatot jelent a nem és az elért eredmény között.

A 10. osztályban az elméleti ismeretek és a szövegszerkesztés terén van kapcsolat a nem és az elért eredmény között, de az is csak gyenge, mivel a nem csak ~5%-ban indokolja az eltérést.

A 11. osztályban az elméleti ismeretek terén már közepesen erős kapcsolat van az elért eredmény és a nem között, hiszen ~39%-ban indokolja a tudást a diák neme. A programozás terén már ~48%-os ez az érték, ami erős kapcsolatot jelent.

Itt jelenthetjük ki, hogy a vizsgálat elején közölt kiinduló feltételezésünk, mely szerint a fiúk jobb eredményt fognak elérni a programozás témakörében, helytálló.

A 12. osztályban szintén a korábbi két témakör mutat eltérést a nemek között. Az elméleti ismeretekben elért eredményt ~29%-ban indokolja a diákok neme, míg a programozásban elért eredményt 15%-ban, ami közepesen gyenge kapcsolatot jelent.

A fentieket összegezve kijelenthetjük, hogy felmérésben résztvevő a fiúk és a lányok között jelentős eltérés nincsen a vizsgált témakörök nagy részében. Egyedül a programozás és az elméleti ismeretek terén teljesítettek a fiúk szignifikánsan jobban a lányoknál.

A kiinduló hipotézis, miszerint a felmérésben résztvevő fiúk szignifikánsan jobb eredményt fognak elérni a programozás témakörében igaznak bizonyult, emellett az elméleti ismeretekben is szignifikánsan jobban teljesítettek.

A vizsgálat arra is fényt derített, hogy a NAT által rögzített tananyag nagy részét nem tanítják meg a diákoknak a középiskolában. Az SQL és az objektum orientált programozás szinte teljesen hiányzik az oktatásból, de az adatbáziskezelés, illetve a programozás oktatása is messze elmarad az elvárástól.

Tovább érdemes vizsgálni, hogy pl. a programozás témakörében kérdésenként nézve mely területek azok, ahol jelentős különbségek mutatkoznak a fiúk és a lányok között (14. sz. függelék).

A táblázatot alapján nem találunk olyan kérdéskört, amiben a lányok értek volna el jobb eredményt. Emiatt végiggondolandó annak a lehetősége, hogy esetleg nemenként szeparálva kellene oktatni a programozást: más didaktikai módszerekkel oktatni a fiúkat és a lányokat, annak érdekében, hogy a lányok a fiúkkal azonos teljesítményt tudjanak nyújtani.

Az egyik lehetőség a Lego Mindstorm robotok programozása lenne NXT-G nyelven. Mivel a programot alap építőkövekből kell felépíteni, az egyes paramétereket megváltoztatva lehet módosításokat beállítani. Szintaktikai hibát nem lehet véteni, és az elkészült program nem egy kimeneti eszközön ad eredményt, hanem egy robot mozgásán keresztül valósul meg, vizuális élményt nyújtva. Németországban már az 5. osztálytól kezdve használják a programozás oktatásában és mivel magasszintű programozási nyelv is használható a vezérléshez (pl. RobotC, JAVA), valamint több robotot által megoldott komplex feladatok alkalmassá teszik a felsőoktatásban történő felhasználásra is [111], [112], [113].

A vizuális élmény az oktatás hatékonyságának szempontjából előnyös, jobban rögzül a leadott tananyag, ezért használják a multimédia eszközeit széles körben a tanítás során. A saját fejlesztésű programok, melyek a modern szteganográfia módszereit (szöveg rejtése kép-, illetve hangfájlba), valamint egyes kriptográfiai algoritmusok működését mutatják be szintén vizuálisan, mérhetően könnyebben megérthetővé tették ezt a nehéz anyagrészt [114], [115], [116]. Ezen saját fejlesztésű programok használhatóságnak bemutatása után kértek fel az „10<sup>th</sup> IEEE International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 2011)” c. konferencia szervezői programbizottsági tagnak, valamint megbíztak a benyújtott cikkek egy részének lektorlási feladatainak elvégzésével is. A következő évben az „11<sup>th</sup> IEEE International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 2012)” konferencián a korábbi megbízások mellett egy önálló szekció megszervezésével, illetve levezetésével tiszteltek meg.

A Brémai Főiskolán évek óta sikerrel folyik egy BSc. szintű nemzetközi informatikai képzés kizárólag nők részére [117]. A Lego Mindstorm itt is kiemelt szerepet kap a képzésben, önálló, illetve csoportmunkára sarkallva a hallgatókat. Az összes hallgatónak, aki ebben a képzésben részt vesz, már a diploma megszerzése előtt sikerül a szakmájában elhelyezkednie [118]. A főiskolán tett látogatás alkalmával az oktatásban résztvevő tanárok mondták el személyes

tapasztalataikat, osztották meg a képzés során alkalmazott módszereket (2006. január). Az ott látottak alapján lett 2012 tavaszán bevezetve a számítógépes hardver ismeretek gyakorlatbeli alkalmazása a Zsigmond Király Főiskolán a gazdasági informatika szakos hallgatóknál. A programozáson kívül az elméleti ismereteknél volt látható a fiúk előnye a középiskolai tanulmányok során, aminek része a hardverismeretek is. A bevezetett gyakorlati képzés során a lányok számítógépeket szerelnek össze, megkeresik a hibás alkatrészeket, beállítják a BIOS-t, stb. (15. sz. függelék). A vizsga során gyakorlati ismeretek terén a lányok nem maradtak el a fiúktól, de ennek elemzése már túlmutat ezen dolgozat keretein. A tervek szerint a Lego Mindstorm használata is bevezetésre kerül a programozás ismeretek tárgy keretein belül.

A fiúk és lányok informatikai ismereteit elemző vizsgálat eredménye és a kidolgozott módszer megjelent referált nemzetközi konferencia kiadványban [119]. Kínában egy nemzetközi konferencián kísérté komoly érdeklődés [120], mely után felkérték a „2011 IEEE International Conferences on Internet of Things and Cyber, Physical and Social Computing (CpsCom/IoT 2011)” c. konferencián szekcióelnöki feladatok ellátására.

Emellett az erről készült cikk bekerült az IEEE Xplore adatbázisába, elérhető CS digital library, az ACM digital library oldalán, valamint a Scopus adatbázisában [121]. A II. Oktatás-Informatikai Konferencia kiadványában megjelent tanulmányt az Oktatási Hivatal is megjelenítette az IKT oktatási körkép oldalán [122]. A tanulmányt eddig 132-en tekintették meg az Oktatási Hivatalon található linken keresztül. A látogatók területi megoszlását mutatja a 16. sz. függelék.

## A felsőoktatásba bekerülő hallgatók informatikai ismereteinek vizsgálata

Az eddigi vizsgálatok a magyarországi 8. osztályos diákok és középiskolások informatikai ismereteit elemezték. A hipotézisek vizsgálata révén a teszt használhatóságáról is sikerült megbizonyosodni, hiszen a triviális hipotézisek, melyek a tananyag ismeretében lettek megalkotva, a teszteredmények statisztikai elemzése után igaznak bizonyultak.

A következő vizsgálatok a felsőoktatásba bekerülők informatikai ismereteit elemzik. A céljuk az, hogy meg lehessen állapítani, milyen mértékű tudásra lehet számítani az egyetemre, főiskolára bekerülő hallgatók esetében, mi az, amit tanultnak lehet tekinteni, hogyan kell a tananyagot hozzáigazítani a meglévő ismeretekhez, azokra alapozva.

### A nappali tagozatra felvett hallgatók informatikai ismereteinek vizsgálata a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépész- és Biztonságtechnikai Karán

A Budapesti Műszaki Főiskola Gépészmérnöki és Biztonságtechnikai Kara három szakon folytat képzést. A gépészmérnöki, a biztonságtechnikai mérnöki és a mechatronikai mérnöki szakokra jelentkező hallgatóknál a szakmai irányultság miatt feltételezhető volt, hogy egyre eredményesebben töltik ki a tesztet. A hipotézis szerint a gépészmérnök szakra jelentkező hallgatók informatikai ismeretei szignifikánsan legalacsonyabb szintűek, a mechatronikai mérnök szakra felvett hallgatóké a legmagasabb az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépészmérnöki és Biztonságtechnikai Karán. Az informatika teszt kitöltése tanulmányaik első 1-2 hetében történt, hogy a tanultak ne befolyásolhassák korábbi ismereteiket. A felmérésben résztvevők számát mutatja a 26. táblázat.

26. táblázat. A felmérésben résztvevők száma szakonként

Gépészmérnök	Biztonságtechnikai mérnök	Mechatronikai mérnök
111 fő	41 fő	56 fő

A 17. sz. függelék tartalmazza szakonként az egyes témaköröknél a helyes válaszok átlagát, a szórást, valamint azt, hogy hányan nem tanulták.

Megnézve a táblázat adatait az elméleti ismereteknél ~30-35%-os a helyes válaszok átlaga, szövegszerkesztésnél a legmagasabb (~40-42%). Ezt a két témakört mindhárom szak hallgatói tanulták.

A táblázatkezelésnél ~31-32%-os eredményt értek el a három különböző szakra jelentkező hallgatók, és eddig jelentős eltérés sehol sem mutatkozott.

Adatbáziskezelést a gépészmérnök szakosok ~50%-a nem tanult, akik tanulták, azok ~8%-ban tudtak helyes választ adni. A másik két szak esetében ~30% azok aránya, akik nem tanulták és ~12%-ban válaszoltak jól.

Programozást ~ 70%-a nem tanult a gépészmérnök és a biztonságtechnikai mérnök szakra jelentkező hallgatóknak és ~62%-a a mechatronikai mérnök

szakosoknak. A kérdések ~5%-ára válaszoltak jól a gépészek és ~8-9%-ban a másik két szak diákjai. SQL-t és objektum orientált programozást ~90%, vagy még több hallgató nem tanult mindhárom szakon. Ezek az adatok összhangban vannak a középiskola végén mért eredményekkel.

A normalitásvizsgálat a korábbiakhoz hasonlóan a Kolmogorov-Szmirnov-teszttel lett elvégezve, melynek nullhipotézise, hogy a szakok eredményei és a normális eloszlás eloszlásfüggvényei nem térnek el jelentősen egymástól. A vizsgálat mindhárom szak esetében  $p=5\%$ -os szignifikancia szinten lett elvégezve. Az alábbi táblázat mutatja (27. táblázat), hogy mekkora a próbamutató maximális értéke az egyes szakoknál ( $D_{max}$ ), illetve az adott elemszám és szignifikancia szinthez tartozó küszöbérték ( $D_{krit}$ ). Amennyiben a próbamutató értéke kisebb, mint a küszöbérték, akkor nincs elegendő indok a nullhipotézis elvetésére, tehát a minták normális eloszlást követnek.

27. táblázat. A Kolmogorov-Szmirnov-féle jó illeszkedési próba eredménye a az egyes szakok eredményeinek vizsgálatánál

Szak	$D_{max}$	$D_{krit}$	Döntés
Gépészmérnök	0,05	0,13	nullhipotézis megtartása
Biztonságtécnikai mérnök	0,07	0,21	nullhipotézis megtartása
Mechatronikai mérnök	0,06	0,18	nullhipotézis megtartása

A táblázatot megnézve látható, hogy a három szak hallgatói által reprezentált minta normális eloszlást mutat. Ebben az esetben a szóráshányados ( $H^2$ ) kiszámításával lehet megállapítani, hogy a kérdésekre adott válaszok alapján kiszámított átlagot mennyire befolyásolja a szakválasztás (28. táblázat).

28. táblázat. A szóráshányados értéke, illetve a kapcsolat ereje témakörönként

Témakör	$H^2$	H	Kapcsolat ereje
Elméleti ismeretek	2,34%	0,15	nincs kapcsolat
Szövegszerkesztés	0,57%	0,08	nincs kapcsolat
Táblázatkezelés	0,17%	0,04	nincs kapcsolat
Adatbáziskezelés	4,02%	0,20	gyenge
SQL	1,52%	0,12	nincs kapcsolat
Programozás	2,14%	0,15	nincs kapcsolat
OOP	5,95%	0,24	gyenge

Az adatbáziskezelésnél gyenge kapcsolatot lehet felfedezni a szakválasztás és az ismeretek között, a gépészmérnök szakra jelentkezettekhez képest a másik két szak hallgatói ~4 százalékponttal több kérdést válaszoltak meg helyesen, de így is csak ~12%-os eredményt értek el. Az objektum orientált programozás esetében a gépészek szinte kivétel nélkül nem hallottak erről a témakörrel, a többieknek pedig



~10%-a tanult egyáltalán ilyet, de ők is csak a kérdések 1-4%-át válaszolták meg helyesen.

A kiinduló hipotézis, miszerint a szakok között szignifikáns eltérés mutatkozik, részben bizonyult csak helyesnek, de a szóráshányadost kiszámítva nem találunk kapcsolatot az adatbáziskezelés és az OOP témakörök kivételével a szakválasztás és az ismeretek szintje között, ennél a két témakörnél is csak gyenge kapcsolat látható. Inkább a korábban már megállapított eredmény igazolódott újra, a diákok kb. azonos informatikai ismeret birtokában hagyják el a középiskolát. Emellett újra látható, hogy három témakörön van a hangsúly a középiskola végéig, ezek az elméleti ismeretek, szövegszerkesztés és táblázatkezelés témaköre. A sorrendben a negyedik témakör az adatbáziskezelés, ahol 8-12%-os eredményt értek el a hallgatók, az ötödik a programozás 5-9%-os helyes válasz aránnyal, mely nem mondható magasnak. A többi témakör szinte sehol nem kerül említésre.

Ennek a vizsgálatnak az eredményei részletekben jelentek meg többek között a Romanian National University Research Council által akkreditált Műszaki Szemle 2009-es különszámában [123], valamint lektorált publikációk formájában az IEEE Xplore adatbázisában [124], a Budapesti Gazdasági Főiskola kiadványában [125]. A gépészek felmérését tartalmazó lektorált cikk [126] eredményeit tudta felhasználni Környei László a HUNDIDAC Szövetség elnöke egy 2011-es konferencián [1].

Egy hasonló elemzés készült a gépészmérnök és a műszaki menedzser szakra jelentkező hallgatók informatikai ismereteinek összehasonlítására  $p=5\%$ -os szignifikancia szinten [127]. Ennek eredményeként szignifikáns különbség az elért eredmények tekintetében csak szövegszerkesztés, táblázatkezelés és adatbáziskezelés esetében mutatkozott (29. táblázat).

29. táblázat. A gépész és menedzser szakra jelentkező hallgatók eredményeinek összehasonlítása kétmintás z-próba segítségével

Témakör	Próbafüggvény (z) értéke	Döntés
Elméleti ismeretek	-1,12	A két átlag azonos
Szövegszerkesztés	-9,19	A két átlag nem azonos
Táblázatkezelés	-7,31	A két átlag nem azonos
Adatbáziskezelés	-2,08	A két átlag nem azonos
SQL	0,42	A két átlag azonos
Programozás	-1,11	A két átlag azonos
OOP	0,09	A két átlag azonos

A szóráshányados értékét kiszámítva azon témakörök esetében, ahol szignifikáns különbség volt kimutatható, nem volt kapcsolat a szövegszerkesztés és táblázatkezelés esetében a szakválasztás és az elért eredmények között (30. táblázat). Egyedül az adatbáziskezelésnél mutatkozott egy, a többi szaknál is megjelenő gyenge kapcsolat.

30. táblázat. A szóráshányados értéke, illetve a kapcsolat ereje témakörönként a gépész és menedzser szakra jelentkezett hallgatók esetében

Témakör	H <sup>2</sup> (%)	H	Kapcsolat
Szövegszerkesztés	2,04%	0,14	nincs kapcsolat
Táblázatkezelés	2,69%	0,16	nincs kapcsolat
Adatbáziskezelés	7,02%	0,26	gyenge

### A BA és BSc képzésre felvett hallgatók informatikai ismereteinek összehasonlítása

A bolognai képzési rendszer bevezetése után BA és BSc fokozat megszerzésére nyílt lehetőség alapképzésben a magyarországi felsőoktatási intézményekben. Ennek az elemzésnek célja megtudni, hogy van-e különbség a hallgatók informatikai ismeretében annak függvényében, milyen képzés típusra jelentkeztek. A vizsgálat azért volt érdekes, mert korábban csak BSc képzésre jelentkezett hallgatók eredményei lettek összehasonlítva.

A vizsgálatban számos magyarországi felsőoktatási intézmény vett részt, melyben 307 fő BA és 772 fő BSc képzésre jelentkezett hallgató által megválaszolt tesztkérdések eredményei lettek feldolgozva.

A kiinduló feltételezés szerint nincs különbség az informatikai ismeretek között a felmérésben résztvevő BA, valamint a BSc képzésre jelentkezett hallgatók tekintetében, mivel a középiskolai informatika tananyagot a NAT előírásai tartalmazzák és minden diák eszerint tanult.

31. táblázat. A BA, illetve BSc képzésre felvett hallgatók által adott helyes válaszok átlaga és szórása témakörönként

Témakör	BA		BSc	
	Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
Elméleti ismeretek	26,10%	13,22%	33,47%	13,76%
Szövegszerkesztés	39,57%	16,71%	41,78%	17,79%
Táblázatkezelés	12,42%	10,32%	18,10%	14,11%
Adatbáziskezelés	10,11%	12,89%	9,83%	11,56%
SQL	2,92%	10,50%	2,78%	9,86%
Programozás	3,53%	8,85%	5,73%	10,77%
OOP	0,75%	4,38%	1,12%	5,75%

A témakörönként helyes válaszok átlagát és szórását a 31. táblázat tartalmazza. Az elméleti ismereteknél, táblázatkezelésnél a BSc képzésre jelentkezők ~7 százalékponttal jobb eredményt értek el, a szövegszerkesztésnél és a programozásnál ~2 százalékponttal, a többi témakör esetében még ennél is kisebb a különbség.

Korábban az átlagok összehasonlításánál a Kolmogorov-Szmirnov-teszt mellett a kétmintás z-próba alkalmazása történt. Ennél a vizsgálatnál a 8. osztályosok elemzéséhez hasonlóan az SPSS-ben lévő *Independent-Samples T Test* segítségével történik az összehasonlítás.

A szórások elemzése a Fisher-féle F-próbával, vagy Levene- illetve O'Brien-próbával történik. Ha a két minta szórása egyenlő, akkor kétmintás t-próbával vizsgálható a két átlag, ha nem egyenlők a varianciák, akkor Welch-féle d-próbát lehet használni. A vizsgálat mindegyik témakörnél p=5%-os szignifikancia szinten lett elvégezve (32. táblázat).

32. táblázat. Az F és a t, illetve d-próba eredménye a BA, illetve BSc képzésre felvett hallgatók esetében témakörönként

Témakör	F-próba eredménye		t-próba, illetve a d-próba eredménye		Átlagok eltérőek?
	F	p	t/d	p	
Elméleti ismeretek	2,44	0,12	-8,03	0,00	igen
Szövegszerkesztés	2,47	0,12	-1,87	0,06	nem
Táblázatkezelés	21,90	0,00	-7,28	0,00	igen
Adatbáziskezelés	6,14	0,01	0,33	0,74	nem
SQL	0,57	0,45	0,25	0,80	nem
Programozás	24,46	0,00	-3,45	0,00	igen
OOP	3,98	0,04	-1,09	0,27	nem

Látható, hogy a felmérésben résztvevő BA és BSc alapképzésre jelentkező hallgatók informatikai ismeretében mely témakörökben mutatkozott szignifikánsan eltérő eredmény. Az elméleti ismereteknél, a táblázatkezelésnél és a programozásnál voltak az átlagok különbözőek, ezért ennél a három témakörnél kerül kiszámításra a szóráshányados értéke (33. táblázat).

33. táblázat. A szóráshányados értéke, illetve a kapcsolat ereje témakörönként a BA, illetve BSc képzésre felvett hallgatók esetében

Témakör	H <sup>2</sup>	H	kapcsolat
Elméleti ismeretek	5,66%	0,238	gyenge
Táblázatkezelés	0,05%	0,02	nincs kapcsolat
Programozás	3,65%	0,191	gyenge

A fenti táblázat mutatja, hogy a három témakörnél, ahol az elért átlagok nem voltak azonosak, az elméleti ismereteknél és a programozás terén magyarázható az eredmény alapképzésbeli csoportosítással, de csak ~4-6%-ban, ami gyenge kapcsolatot jelent. Ez nem jelent lényeges eltérést.

A kiinduló feltételezés, miszerint nincs különbség a felmérésben résztvevő BA, illetve BSc képzésre jelentkező hallgatók esetében az informatikai ismeretek terén, a statisztikai elemzések elvégzése után igazolást nyert, a felsőoktatásba történő bekerülés után ugyanolyan szintű ismeretre lehet építeni az tanítás során.

A vizsgálat eredménye a III. Oktatás-Informatikai Konferencia lektorált tanulmánykötetében jelent meg [128].

## ***A magyarországi és a szlovákiai diákok informatika ismereteinek összehasonlítása***

A magyarországi adatok elemzése után a triviálisnak tűnő hipotézisek igazolást nyertek, az egyes iskolatípusoknál lényeges eltérés nem tapasztalható az azonos korú diákok informatikai ismereteiben, hiszen az oktatásba kerülő tananyag azonos. Ennek fényében az elkészített webes tudásfelmérő teszt alkalmasnak tűnik a nemzetközi összehasonlítás elvégzésére.

Szlovákiában 22 városból összesen 729 tanuló töltötte ki a tesztet. A területi megoszlást a 18. sz. függelék tartalmazza, a kördiagramon csak azok a városok szerepelnek a jobb áttekinthetőség érdekében, ahonnan legalább a válaszadók 1%-a lakik.

A felmérésben résztvevők osztályonkénti megoszlása a 34. táblázatban látható, a magyarországi résztvevőknél néhányan fakultatív tárgyként jelölték meg az informatikát, ezért külön csoportba kerültek az összehasonlítás szempontjából.

34. táblázat. A magyarországi és a szlovákiai résztvevők száma osztályonként

Osztály	Magyarország		Szlovákia
	Alap	Fakultáció	Alap
5.	79 fő		126 fő
6.	14 fő		114 fő
7.	18 fő		108 fő
8.	169 fő		50 fő
9.	552 fő		111 fő
10.	302 fő		97 fő
11.	104 fő	69 fő	102 fő
12.	212 fő	91 fő	21 fő

A webes tesztet Magyarországon és Szlovákiában az 5. osztálytól kezdve töltötték ki a diákok, de a 6. és 7. osztályból olyan kevesen, hogy nem lehet az összehasonlítást a szlovákiai diákokkal elvégezni, csak az 5. és a 8. osztályban, illetve a középiskola első három évében, mivel a 12. osztályban a szlovák résztvevők száma alacsony.

Az összehasonlítás elvégzése előtt az egyes országok informatikaoktatásánál található óraszámok, illetve a szlovákiai informatikaoktatás tananyaga alapján az első kiinduló hipotézis az, hogy a felmérésben résztvevő magyarországi diákok szignifikánsan magasabb szintű informatikai ismerettel rendelkeznek szlovákiai társaiknál a különböző témakörök esetében.

A második kiinduló hipotézis szerint felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok programozási témakör esetében szignifikánsan jobb eredményt érnek el, mint a szlovákiai diákok.

## **A szlovákiai és a Magyarországon informatikát alapszinten tanuló diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása**

Először a Magyarországon informatikát alapszinten tanuló (akik nem választották fakultatív tárgynak) diákok teljesítménye lett összehasonlítva szlovák társaikkal.

Az eredmények feldolgozása után a témakörönként elért átlag és szórás az 5. és 8. osztályosok esetében a 19. sz. függelékben található, a középiskola első három osztályra vonatkozó pedig a 20. sz. függelékben. A függelékek adatait megnézve látható, hogy az 5. osztályban a magyarországi diákok jobban teljesítettek a százalékok alapján, hiszen több kérdésre adtak helyes választ. A 8. osztályban ez az előny csökkenni látszik.

Szövegszerkesztés terén a magyar diákok végig jobb eredménnyel szerepeltek, a kérdések 30-50%-át jól választották meg osztálytól függően, míg a szlovákiai diákok kb. csak az egy negyedére tudták a jó választ az egyes korosztályoknál.

Az adatbáziskezelés témaköre a 8. osztály végéig nem szerepel a függelékben, mert ezt egyik országban sem tanulták a diákok ebben a korosztályban. Adatbáziskezelést a magyarországi diákok középiskolai tanulmányaik megkezdéséig nem tanulnak, bár a tanterv szerint már a 8. osztályban kellene. A középiskolában már oktatják nekik ezt a témakört, de a 9. osztályban csak 10%-uk, a 10.-ben az egyharmaduk, míg a 11. osztályban a kétharmaduk tanult már ilyet és a legtöbb jó választ (17,6%) is ebben az osztályban kaptuk tőlük.

A szlovákiai diákok kb. 5%-a tanult adatbáziskezelést a 8. osztályban, a középiskola első felében a 20%-uk, míg a 11. osztályban már a diákok fele, de kimagasló teljesítményt egyik részről sem lehet látni. Az SQL témaköre egyik országban sem kerül tárgyalásra, pedig szerves része lenne az adatbáziskezelésnek.

Szlovákiában a 8. osztályosok 1/3-ada már tanult programozni, a középiskola végére pedig már legalább a felük találkozott az algoritmikus gondolkodás témakörével. A teljesítményük a középiskola feléig ugyan nem kimagasló, hiszen a kérdések ~8%-ára tudták a helyes választ, de a 11. osztályban már jelentős javulás figyelhető meg. Itt már 18%-os eredményt értek el. Magyarországi társaik a korábbi eredményekből látható, hogy a 9. osztály végéig több mint 94%-uk egyáltalán nem tanult programozást, a 10. osztály végéig pedig legalább a 90%-uk. Magyarországon jellemzően a fakultáción van idő ennek a témakörnek az ismertetésére a középiskola második felében, ezért az összehasonlítást is az ő adataik alapján érdemes elvégezni.

A két független mintába tartozó diákok teljesítményének összehasonlításához az SPSS statisztikai programcsomag *Independent-Samples T Test* funkciója lett felhasználva ( $p < 0,05$ ), és a kiszámított eredmények a 21. sz. függelékben található. Az utolsó oszlopában láthatjuk, hogy az adott osztályban, adott témakörben van-e különbség a szlovákiai és a magyarországi diákok által elért átlagok között.

A 21. sz. függelék értékeit megnézve látható, hogy az 5. osztályban a magyarországi diákok elméleti ismeretekben, szövegszerkesztésben és táblázatkezelésben is szignifikánsan jobb eredményt értek el. A 8. osztályban

előnyük már csak a táblázatkezelés területén nyilvánult meg, szlovákiai társaik behozták a lemaradást a másik két témakör esetében.

A 9. osztályban az elméleti ismereteknél és szövegszerkesztésnél tudtak a Magyarországi diákok szignifikánsan jobb teljesítményt nyújtani. Az adatbáziskezelésnél található szignifikáns különbség jelen esetben azt mutatja, hogy a szlovákiai diákok ebben az osztályban még egyáltalán nem tanultak ilyet, náluk inkább a programozás oktatása kezdődik el ezen a szinten.

A 10. osztályban szövegszerkesztésben a magyarországi diákok szignifikánsan jobbak, adatbáziskezelést is tanultak, míg szlovák társaik még mindig nem, ezért itt szignifikáns eltérés található újra. Programozást a szlovákiai diákok továbbra is tanulnak, míg a magyarországi diákoknak erről az anyagrésztől jellemzően le kell mondaniuk az alap informatikai képzésben.

Az utolsóként vizsgált 11. osztályban a magyarországi diákok szövegszerkesztés területén szignifikánsan eredményesebbek szlovákiai társaiknál, adatbáziskezelést is egyre többen tanultak, míg Szlovákiában láthatóan ez a témakör maradt ki az oktatásból.

Az első kiinduló hipotézis, mely szerint a felmérésben résztvevő magyarországi diákok jobban fognak szerepelni a szlovákiai társaiknál csak részben nyert igazolást és található olyan témakör, melyet egyik országban sem tanítanak.

A szlovák és a magyar informatikaoktatás eredményességét vizsgálva látható, hogy eleinte a magyarországi diákok elméleti ismeretek terén jobban szerepelnek, induláskor jobb alapot kapnak, de ez az előny később kiegyenlítődik.

A szövegszerkesztésben a magyarországi diákok végig szignifikánsan jobban szerepelnek, úgy látszik, Magyarországon a hangsúlyt a tanárok erre a témakörre helyezik.

Táblázatkezelésben a kezdeti előny a középiskola 3. osztályára eltűnik, és a szlovákiai diákok szignifikánsan azonos szintű teljesítményt nyújtanak.

Az adatbáziskezelés területét vizsgálva a magyarországi diákok nagyobb valószínűséggel tanulnak ilyet, de jóval később, mint az a tantervben elő van írva, és a hatékonysága sem megfelelő, míg a programozás területén pont fordított a helyzet.

A szlovákiai diákok már a 8. osztályban tanulnak algoritmusokat készíteni, magyarországi társaik a középiskola elvégzéséig szinte egyáltalán nem találkoznak ezzel a területtel az alapképzésben.

## A szlovákiai és a Magyarországon informatikát fakultáción tanuló diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása

A második kiinduló hipotézis szerint a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok programozási témakör esetén szignifikánsan jobb eredményt érnek el, mint a szlovákiai diákok.

Az előző vizsgálatokból látható, hogy programozást a magyarországi diákok szinte egyáltalán nem tanultak az alap informatikai képzésben és az adatbáziskezelésbe is inkább csak belekezdtek, mélyebb ismereteket ott nem szereztek. Jellemzően a szövegszerkesztés és táblázatkezelés témakörét oktatták nekik.

A következő vizsgálat kideríti, az informatikát fakultatív tárgynak választó diákok, akik a középiskola utolsó két évében tanulnak az alapképzésen kívül informatikát, milyen eredményt mutatnak fel. Mivel a szlovákiai diákok csak a 11. osztályból töltötték ki kellő létszámban a tesztet, ezért csak ezt az osztályt tudjuk vizsgálni (33. táblázat).

Az elért eredmények átlagát és szórását a 35. táblázat tartalmazza, a két független mintába tartozó diákok teljesítményének összehasonlításához az SPSS-ben kiszámított *Independen- Samples T Test* ( $p < 0,05$ ) értékeit pedig a 36. táblázat.

35. táblázat. Az elért eredmények átlaga, szórása témakörönként a szlovákiai és az informatikát fakultáción tanuló magyar diákok esetében a 11. osztályban

Osztály	Témakör	Ország	Helyes válaszok átlaga (%)	Szórása (%)
11.	Elméleti ismeretek	Magyarország	29,21%	16,54%
		Szlovákia	24,41%	10,17%
11.	Szövegszerkesztés	Magyarország	39,13%	23,57%
		Szlovákia	24,49%	15,36%
11.	Táblázatkezelés	Magyarország	16,63%	9,89%
		Szlovákia	21,95%	12,21%
11.	Adatbáziskezelés	Magyarország	17,15%	12,72%
		Szlovákia	6,35%	12,94%
11.	SQL	Magyarország	5,62%	11,07%
		Szlovákia	0,00%	0,00%
11.	Programozás	Magyarország	27,26%	17,96%
		Szlovákia	18,02%	14,92%

Az ide tartozó táblázatok adatait megnézve látható, hogy fakultációt választó magyarországi diákok a 11. osztályban a szövegszerkesztés és adatbáziskezelés területén az alapképzésben tanulókhöz illeszkedve szignifikánsan jobban szerepelnek a szlovákiai diákoknál. Ez nem meglepő, hiszen azonos a tanterv Magyarországon a középiskola első két évében.



Táblázatkezelésben a szlovákiai tanulók bizonyultak szignifikánsan jobbnak, mint azt a Magyarországon alap informatikát tanulóknál is láttuk.

Az SQL továbbra is elhanyagolt terület, szinte egy kérdésre sem tudnak a magyarországi diákok helyesen válaszolni, de a szlovákiai diákok egyáltalán nem tanulják, ezért jöhetett ki szignifikáns különbség.

A programozás területén érhető tetten az informatika fakultáció előnye az alap informatikai képzéshez képest. A tanároknak láthatóan itt van idejük arra, hogy ezt a területet a diákokkal megismertessék, akik szignifikánsan jobb eredményt is értek el, mint szlovákiai társaik.

36. táblázat. Az F és a t, illetve d-próba eredménye szlovákiai és az informatikát fakultáción tanuló magyar diákok esetében témakörönként a 11. osztályban

Témakör	F-próba eredménye		t-próba, illetve a d-próba eredménye		Átlagok eltérések?
	F	p	t/d	p	
Elméleti ismeretek	3,61	0,06	1,57	0,12	nem
Szövegszerkesztés	6,66	0,01	3,33	0,00	igen
Táblázatkezelés	0,00	0,95	-2,12	0,04	igen
Adatbáziskezelés	4,18	0,04	3,66	0,00	igen
SQL	12,50	0,00	1,71	0,02	igen
Programozás	0,44	0,51	2,62	0,01	igen

A programozás témakörénél érdemes megnézni, átlagosan hányan adtak helyes választ az egyes kérdésekre, valamint a már korábban is használt *Independent-Samples T Test-et* (SPSS) elvégezve lehet megtudni, mely területen található szignifikáns eltérés a két ország diákjainak tudása között (22. sz. függelék).

Az adatokat megnézve látható, hogy a magyarországi diákok közül az előírt lépésszámú, és az elől tesztelő ciklusos kérdésekre többen adtak helyes választ, mint a szlovákiai diákok, illetve még az eljárások, függvények és a hozzájuk kapcsolódó paraméterátadás területén mutatkoztak jobbnak, valamint többen ismerték fel a rekurzív algoritmusokat. Ezeken a területeken a magyarországi diákok, akik az informatikát fakultatív tárgyként választják, szignifikánsan jobb eredményt értek el a szlovákiai diákoknál. A többi kérdéskör esetén szignifikáns különbség nem található a két ország diákjai között.

Az előbbiekből látható, hogy az informatikát fakultatív tárgyként választó diákoknak van rendszerint lehetőségük megismerkedni a programozás témakörével Magyarországon. Amelyik diák ezt a tárgyat választja, megismerkedhet a programozás szépségeivel és akár jobb teljesítményt is nyújthat a szlovákiai diákoknál, de jellemzőn csak a ciklusok, eljárások és a hozzájuk tartozó eszközök használatának területén, valamint a rekurzív algoritmusok kezelésében, a többi területen nem található szignifikáns különbség a szlovákiai diákok eredményeihez képest.

A második kiinduló hipotézis igazolást nyert. A felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok szignifikánsan jobb eredményt érnek el a programozás témakörében, mint a szlovákiai tanulók, de a részleteket tekintve csak bizonyos kérdésköröknél mutatkozik meg ez az előny.

Ennek a vizsgálatnak az eredményei a németországi Informatikai Társaság (Die Gesellschaft für Informatik *e.V.*) által két évente megrendezésre kerülő konferencia referált kiadványában jelentek meg [129].

Ezt a cikket elolvasva kérte Prof. Dr. Peter Micheuz a Klagenfurti Egyetem professzora, hogy mind a kidolgozott módszer, mind a 8. osztályosoknál mért eredmény kerüljön bemutatásra az osztrák „IMST Fachdidaktiktag” c. konferenciáján az informatika didaktikával foglalkozó kollégák részére, akik az informatika tárgy tananyagának egységesítésén dolgoznak amellet, hogy kötelezően választható tárgyként szeretnék minden iskolatípusban elfogadtatni [130]. Ennek részeként fel szeretnék mérni az osztrák diákok informatikai ismereteit és ebben a munkában kértek segítséget. Magyarul a Trefort Ágoston Szakmai Tanárképzési Konferencia kiadványában jelent meg a vizsgálat eredménye [131].

## ***A magyarországi és a romániai diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása***

A webes informatika tesztet 21 romániai városból összesen 1002 diák töltötte ki, a területi megoszlást a 23. sz. függelék tartalmazza.

Ahogy az a romániai informatikaoktatás leírásánál olvasható a diákok zöme a 9. osztályban találkozik először az informatikával. E mellett persze előfordul, hogy bizonyos iskolákban már az 5-8. osztályokban is tanultak informatikát a diákok egy-két éven át heti 1 órában, és a tananyag jellemzően az Office eszközök használata. Egységesen a 9. osztálytól jelenik meg az informatika tárgy, de tantervfüggő, hogy ki, hány órában és mit tanul. A humán tagozatra jelentkezők heti 1-2 órában tanulnak informatikát a középiskola első két évében. A természettudományi tagozatra jelentkezők heti 3-4 órában tanulnak informatikát a középiskolában, a matematika-informatika tagozatosoknál ez heti 6-7 órára növelhető.

A felmérésben résztvevők osztályonkénti és tagozatonkénti megoszlását a 36. táblázat mutatja, külön csoportba sorolva a Magyarországon az informatikát fakultatív tárgyként választók.

A tanult tananyag alapján a romániai humán tagozatos és a magyar alap informatikai képzésben résztvevőket lehet összehasonlítani a középiskola 10. és 12. osztályában, a magyar informatika fakultációra járó diákok és a romániai reál tagozatos, illetve matematika-informatika tagozatos diákok informatikai ismereteit a középiskola utolsó két évében érdemes összehasonlítani, mert itt éri el a tesztet kitöltők létszáma a megfelelő szintet (37. táblázat).

37. táblázat. A romániai és a magyarországi résztvevők száma osztályonként

Osztály	Magyarország		Románia		
	Alap képzés	Informatika fakultációs	Humán tagozatos	Reál tagozatos	Matematika-informatika tagozatos
5.	79 fő	0	0	0	0
6.	14 fő	0	0	0	0
7.	18 fő	0	0	0	0
8.	169 fő	0	0	0	0
9.	552 fő	0	0	0	0
10.	302 fő	0	205 fő	0	0
11.	104 fő	69 fő	31 fő	94 fő	212 fő
12.	212 fő	91 fő	213 fő	87 fő	158 fő

A vizsgálat után megtudható, mit tudnak a diákok az alap informatikai oktatásban, illetve az intenzív informatikai képzésben elsajátítani, illetve melyik témakörben, melyik ország diákjai rendelkeznek több ismerettel.

A vizsgálat első hipotézise szerint a felmérésben résztvevő, alap informatikát tanuló magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni az informatikai tudásfelmérésben humán tagozatos romániai társaiknál, akiknek csak középiskolában van heti 1-2 órában ilyen tárgyuk, és nálunk már jóval korábban megkezdődik az egységes oktatása.

A vizsgálat második hipotézise szerint a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgynak választó magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni az informatikai tudásfelmérésben humán tagozatos romániai társaiknál, akiknek csak középiskolában van heti 1-2 órában ilyen tárgyuk.

A vizsgálat harmadik hipotézise azt feltételezi, hogy a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók érnek el szignifikánsan jobb eredményt az informatikai ismeretek területén a romániai reál tagozatos diákokhoz képest, mivel nálunk már jóval korábban megkezdődik az informatika egységes oktatása.

A vizsgálat negyedik hipotézise szerint a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók hasonló eredményt érnek el, mint a romániai matematika-informatika tagozatos diákok, mivel nálunk már jóval korábban megkezdődik az informatika egységes oktatása.

## A romániai humán tagozatos és a magyarországi alap informatikai képzésben résztvevő tanulók informatikai ismereteinek összehasonlítása

Az első vizsgálat során az alap informatikát tanuló magyarországi diákok és a humán tagozatos romániai diákok által adott válaszok kiértékelése történt meg. A 24. sz. függelékben látható, az adott témakör kérdéseit átlagosan hány százalékban válaszolták meg helyesen a két ország tanulói (10. és 12. osztály).

A függelék adatait végignézve látható, hogy a 10. osztályban a magyar diákok nagyobb százalékban válaszoltak helyesen az elméleti ismeretek, a szövegszerkesztés és az adatbáziskezelés témakörében. Adatbáziskezelésnél az eltérést az indokolja, hogy Romániában rendszerint a 12. osztályban tanulják ezt a témakört a diákok. Táblázatkezelésben a romániai diákok tűnnek jobbnak. SQL-t egyik országban sem tanultak a diákok jelentős mértékben.

A 12. osztályban táblázatkezelésben már a magyarországi diákok adtak nagyobb százalékban helyes választ, miközben adatbáziskezelésből a romániai diákok láthatóan egy év alatt többet tanultak, mint magyarországi társaik eddig összesen, ennek köszönhető, hogy átlagosan jobb eredményt is értek el, SQL-t viszont továbbra sem tanultak egyik országban sem ezen a szinten.

A két független mintában a szignifikáns különbségek meghatározásához az SPSS *Independent-Samples T Test* funkciója használható ismét. A statisztikai számítások elvégzése után, melynek eredménye a 38. táblázatban látható, az SQL témakörének kivételével mindenhol szignifikáns különbség mutatkozik.

A vizsgálat első hipotézise, mely szerint a felmérésben résztvevő, alap informatikát tanuló magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni humán tagozatos romániai társaiknál nagyrészt igaznak bizonyult, a magyarországi tanulók szignifikánsan jobb eredményt értek el. Kivételt képez a 10. osztályban a táblázatkezelés és a 12. osztályban az adatbáziskezelés, mely témakörökben a romániai diákok adtak szignifikánsan több helyes választ.

38. táblázat. Az F és a t, illetve d-próba eredménye romániai humán tagozatos és az alap informatikát tanuló magyar diákok esetében témakörönként a 10. és a 12. osztályban

Osztály	Témakör	F-próba eredménye		t-próba, illetve a d-próba eredménye		Átlagok eltérések?
		F	p	t/d	p	
10.	Elméleti ismeretek	0,03	0,87	2,12	0,04	igen
10.	Szövegszerkesztés	0,10	0,75	2,64	0,01	igen
10.	Táblázatkezelés	11,05	0,01	-2,43	0,02	igen
10.	Adatbáziskezelés	4,05	0,05	2,13	0,00	igen
10.	SQL	0,38	0,54	0,31	0,76	nem
12.	Elméleti ismeretek	3,49	0,06	4,59	0,00	igen
12.	Szövegszerkesztés	1,42	0,24	4,60	0,00	igen
12.	Táblázatkezelés	12,73	0,00	6,27	0,00	igen
12.	Adatbáziskezelés	1,51	0,22	-2,30	0,02	igen
12.	SQL	3,37	0,07	0,90	0,37	nem

Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy Magyarországon a korábban már említett 3 témakörre (elméleti ismeretek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés) fektetnek nagyobb hangsúlyt az oktatás során, míg Romániában az adatbáziskezelés témaköre is közel azonos súllyal szerepel.

## A romániai humán tagozatos és az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók informatikai ismereteinek összehasonlítása

Az elemzés csak a 12. osztályra terjedt ki a résztvevők száma miatt. A 39. táblázat adatait azt mutatják, hogy a magyarországi diákok minden témakörben jobb átlagot értek el a kérdések megválaszolásánál.

39. táblázat. A humán tagozatos romániai és az informatikát fakultatív tárgyként választó magyar diákok által adott helyes válaszok átlaga, szórása témakörönként a 12. osztályban

Osztály	Témakör	Ország	Helyes válaszok átlaga (%)	Szórása (%)
12	Elméleti ismeretek	Magyarország	36,52%	6,86
		Románia	16,91%	4,64
12	Szövegszerkesztés	Magyarország	41,00%	2,35
		Románia	20,11%	2,35
12	Táblázatkezelés	Magyarország	21,95%	2,68
		Románia	10,92%	1,84
12	Adatbáziskezelés	Magyarország	14,89%	2,92
		Románia	13,79%	1,97
12	SQL	Magyarország	15,13%	2,32
		Románia	0,46%	0,19
12	Programozás	Magyarország	21,56%	3,96
		Románia	0,00%	0,00
12	OOP	Magyarország	2,88%	0,70
		Románia	0,00%	0,00

40. táblázat. Az F és a t, illetve d-próba eredménye romániai humán tagozatos az informatikát fakultatív tárgyként választó magyar diákok esetében témakörönként a 12. osztályban

Osztály	Témakör	F-próba eredménye		t-próba, illetve a d-próba eredménye		Átlagok eltérések?
		F	p	t	p	
12	Elméleti ismeretek	3,37	0,06	6,40	0,00	igen
12	Szövegszerkesztés	0,10	0,75	5,69	0,00	igen
12	Táblázatkezelés	1,86	0,17	3,78	0,00	igen
12	Adatbáziskezelés	4,04	0,04	0,41	0,68	nem
12	SQL	26,98	0,00	4,80	0,00	igen
12	Programozás	38,70	0,00	13,49	0,00	igen

12	OOP	13,12	0,00	3,14	0,00	igen
----	-----	-------	------	------	------	------

Az eredményeket feldolgozva a vizsgálat második hipotézise igaznak bizonyult. A felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok minden témakörben szignifikánsan jobb eredményt értek el az adatbáziskezelés témakörét kivéve, ahol azonos volt a diákok tudása mindkét országban (40. táblázat).

A fenti vizsgálat eredményei alapján készült cikk elfogadásra került az Acta Technica Jaurinensis c. referált folyóiratban [132], illetve megjelent a Szolnoki Főiskola ECONOMICA c. folyóiratának különszámában [133].

## **A romániai reál tagozatos diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása az informatikát fakultációként választó magyarországi diákokéval**

Az összehasonlítás következő lépéseként a felmérésben résztvevő magyarországi diákok közül azok lettek kiválasztva, akik fakultációs tárgyként választották az informatikát. Az általuk adott válaszok lettek összehasonlítva a reál tagozatos romániai diákok eredményeivel, akik heti 3-4 órában tanulnak informatikát a 9. osztálytól kezdve (25. sz. függelék)

A táblázat adatai alapján a 11. osztályban a magyarországi diákok láthatóan jobban szerepelnek az elméleti ismeretek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbáziskezelés és programozás témakörében. SQL-t már nyomokban tanulnak, míg a romániai diákok egyáltalán nem.

Korábban láttuk, hogy a magyarországi diákok programozást nem tanultak az alap informatikaoktatás során, de az első fakultatív informatikatanulással töltött év eredményeként átlagosan már a kérdések ~27%-ra tudtak helyesen válaszolni. Az objektum orientált programozás mindkét országban kimaradt az oktatásból.

A 12. osztályban az elméleti ismeretek, a szövegszerkesztés és a táblázatkezelés területén a magyarországi diákok továbbra is jobb eredményt értek el, de adatbáziskezelésben már a romániai diákok átlagosan jobban szerepeltek, korábbi lemaradásukat behozták. Ez az az év, amikor a romániai diákok ezzel a témakörrel jobban megismerkednek. SQL ismereteket is ők tanulnak többet az eredmények alapján és programozásból is kicsit tovább tudtak fejlődni, az átlagokat nézve már nem jobbak a magyarországi diákok.

Még egy lényeges különbség fedezhető fel a feldolgozott adatok alapján, mégpedig az, hogy a reál tagozatos romániai diákok a középiskola utolsó évében megismerkednek az objektum orientált programozás alapjaival, míg magyarországi társaik még fakultáción sem.

Az átlagok összehasonlításához itt is az SPSS *Independent-Samples T Test* funkciója használható. A statisztikai próbák elvégzése után, a kiszámított eredmények a 41. táblázatban láthatók.

A statisztikai próbák eredményét megnézve az látható, hogy a 11. osztályban az objektum orientált programozás kivételével minden témakörben a magyarországi

diákok által elért átlagok szignifikánsan magasabbak romániai társaikhoz viszonyítva.

A 12. osztályt tekintve már nem ennyire egyoldalú a helyzet. Szignifikáns különbséget a programozásnál már nem lehet látni, tehát a romániai diákok ledolgozták a korábbi hátrányukat. A magyarországi diákok az elméleti ismeretek, szövegszerkesztés és táblázatkezelés területén értek el szignifikánsan jobb eredményt. A többi témakörben (adatbáziskezelés, SQL, OOP) a romániai tanulók szignifikánsan jobb választ adtak.

41. táblázat. Az F és a t, illetve d-próba eredménye romániai reál tagozatos és az informatikát fakultáción tanuló magyarországi diákok esetében témakörönként a középiskola második felében

Osztály	Témakör	F-próba eredménye		t-próba, illetve a d-próba eredménye		Átlagok eltérések?
		F	p	t	p	
11.	Elméleti ismeretek	3,89	0,05	2,28	0,03	igen
11.	Szövegszerkesztés	3,33	0,07	2,51	0,01	igen
11.	Táblázatkezelés	0,04	0,84	2,08	0,05	igen
11.	Adatbáziskezelés	8,29	0,01	2,11	0,00	igen
11.	SQL	4,26	0,04	1,00	0,02	igen
11.	Programozás	7,74	0,01	1,22	0,03	igen
11.	OOP	3,04	0,08	0,84	0,40	nem
12.	Elméleti ismeretek	0,63	0,43	2,42	0,02	igen
12.	Szövegszerkesztés	0,23	0,63	1,99	0,05	igen
12.	Táblázatkezelés	4,08	0,04	1,57	0,03	igen
12.	Adatbáziskezelés	1,00	0,32	-1,55	0,12	nem
12.	SQL	1,01	0,32	-2,37	0,02	igen
12.	Programozás	5,45	0,02	-0,63	0,23	nem
12.	OOP	18,58	0,00	-5,31	0,01	igen

A harmadik kiinduló hipotézis, mely feltételezi, hogy a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók érnek el szignifikánsan jobb eredményt az informatikai ismeretek területén a romániai reál tagozatos diákokhoz képest a 11. osztályban az objektum orientált programozás kivételével beigazolódott (OOP-t ezen a szinten egyik országban sem tanultak a diákok), a magyarországi diákok szerepeltek szignifikánsan jobban.

Azonban a 12. osztály végére a romániai diákok szignifikánsan jobb eredményt érnek el az SQL és az objektum orientált programozás esetében, az adatbáziskezelés területén pedig azonos eredményt mutattak fel.

Ennek magyarázata lehet, hogy a különböző osztályokat nézve fejlődés több témakör esetében a romániai diákoknál jelentkezik, tehát náluk több területre koncentrálnak az oktatás során, emiatt lassabban haladnak az egyes területeken. A magasabb óraszám meghozta gyümölcsét, ráadásul párhuzamosan több területre koncentrálnak.



## **A romániai matematika-informatika tagozatos diákok informatikai ismereteinek összehasonlítása az informatikát fakultációként választó magyarországi diákokéival**

Az utolsó két csoport, amire az összehasonlítás el lett végezve a két ország között, az a fakultatívan informatikát tanuló magyarországi és a matematika-informatika tagozatos romániai diákok csoportja, akik heti 5-6 órában tanulnak informatikát a 9. osztálytól kezdve.

Az adatok feldolgozásának eredményeként a 26. sz. függelékben látható a helyes válaszok átlaga és szórása témakörönként az egyes osztályokra lebontva.

A korábbi adatokra visszaemlékezve az informatikát fakultációban tanuló magyarországi diákok jobban szerepeltek a 11. osztályban elméleti ismeretek, szövegszerkesztés és táblázatkezelés, adatbáziskezelés és programozás témakörében, mint a reál tagozatos romániai diákok.

A függelék adatait megnézve ez az előny az átlagokat tekintve a matematika-informatika tagozatos romániai diákokkal szemben csak a szövegszerkesztés területén maradt meg láthatóan. Magyarországon az oktatók erre nagyobb hangsúlyt fektetnek a többi terület rovására. Az SQL témaköre mindkét országban csak érintőlegesen említett.

A programozás tekintetében a romániai diákok már jobb eredményt értek el átlagosan, de az objektum orientált programozást ebben az évben még ők sem tanulták.

A 12. osztályban a magyarországi diákok korábbi előnye az átlagokat nézve a szövegszerkesztés területén eltűnik, azonos eredményt érnek el már a romániai diákok is, valamint az adatbáziskezelés, SQL és programozás témakörében átlagosan már sokkal jobb eredményt értek el magyarországi társaikkal szemben, és hasonlóan a reál tagozatosok eredményeihez, megjelenik az objektum orientált programozás is ebben az osztályban.

A szükséges statisztikai elemzést itt is el kell végezni az átlagok összehasonlításához, melyhez ismét az SPSS *Independent-Samples T Test* nyújtott segítséget. A statisztikai próbák kiszámított értékeit a 42. táblázat tartalmazza.

A statisztikai próbák eredményét megnézve az látható, hogy a 11. osztályban a magyarországi diákok eredménye a szövegszerkesztésben a romániai diákoké pedig a programozásban bizonyult szignifikánsan jobbnak. A 12. osztályt tekintve a romániai diákok a szövegszerkesztésnél tapasztalható hátrányukat behozták, már nincs szignifikáns különbség ennél a témakörnél az országok között és a programozásnál eddig is mutatkozó előnyük mellé az adatbáziskezelés, SQL és az objektum orientált programozás témaköre is társult, ezekben mind szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a magyar diákok.

42. táblázat. Az F és a t, illetve d-próba eredménye romániai matematika-informatika tagozatos és az informatikát fakultáción tanuló magyarországi diákok esetében témakörönként a középiskola második felében

Osztály	Témakör	F-próba eredménye		t-próba, illetve a d-próba eredménye		Átlagok eltérések ?
		F	p	t/d	p	
11	Elméleti ismeretek	4,99	0,03	0,67	0,39	nem
11	Szövegszerkesztés	3,20	0,08	2,36	0,02	igen
11	Táblázatkezelés	0,93	0,34	0,77	0,44	nem
11	Adatbáziskezelés	0,01	0,91	-0,29	0,77	nem
11	SQL	0,21	0,65	-0,43	0,67	nem
11	Programozás	6,30	0,01	-3,79	0,00	igen
11	OOP	6,87	0,01	1,26	0,05	nem
12	Elméleti ismeretek	1,58	0,21	0,93	0,26	nem
12	Szövegszerkesztés	0,05	0,82	0,08	0,93	nem
12	Táblázatkezelés	2,86	0,09	-0,75	0,45	nem
12	Adatbáziskezelés	0,45	0,50	-4,20	0,00	igen
12	SQL	10,76	0,00	-4,53	0,00	igen
12	Programozás	0,67	0,42	-7,92	0,00	igen
12	OOP	31,42	0,00	-3,67	0,03	igen

A statisztikai próbák eredményét megnézve az látható, hogy a 11. osztályban a magyarországi diákok eredménye a szövegszerkesztésben a romániai diákoké pedig a programozásban bizonyult szignifikánsan jobbnak. A 12. osztályt tekintve a romániai diákok a szövegszerkesztésnél tapasztalható hátrányukat behozták, már nincs szignifikáns különbség ennél a témakörnél az országok között és a programozásnál eddig is mutatkozó előnyük mellé az adatbáziskezelés, SQL és az objektum orientált programozás témaköre is társult, ezekben mind szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a magyarországi diákok.

A vizsgálat negyedik kiinduló hipotézise, mely feltételezi, hogy a felmérésben résztvevő, az informatikát Magyarországon fakultatív tárgyként választó tanulók hasonló eredményt érnek el, mint a romániai matematika-informatika tagozatos diákok, csak részben igazolódott be mind a 11., mind a 12. osztályban.

Az eredményeket kiértékelve látható, hogy a 11. osztályban a magyarországi diákok a szövegszerkesztésben, a romániai diákok pedig a programozásban bizonyultak szignifikánsan jobbnak.

A 12. osztályt tekintve a romániai diákok a szövegszerkesztésnél tapasztalható hátrányukat behozták, már nincs szignifikáns különbség ennél a témakörnél az országok között és a programozásnál eddig is mutatkozó előnyük mellé az adatbáziskezelés, az SQL és az objektum orientált programozás témaköre is társult, ezekben mind szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a magyarországi diákok.

A jóval magasabb óraszám lehetőséget biztosít a tanárok részére, hogy más területekre is hangsúlyt fektessenek, több tudást adjanak át, emiatt történhet ez a jelentős javulás egy év alatt.

Az előzőekhez kapcsolódóan meg kell említeni, hogy Romániában mind a reál tagozaton, mind a matematika-informatika tagozaton az objektum orientált programozás tárgyalásra kerül, míg Magyarországon a válaszokat nézve még fakultáción sem tanulják a diákok, miközben akinek programozással kell majd foglalkoznia, elkerülhetetlen, hogy ezt a témakört alaposan megismerje.

A fenti vizsgálat eredményei alapján készült cikk elfogadásra került a Teaching Mathematics and Computer Science c. referált folyóiratban [134].

## ***Folyamatban lévő kutatások***

### **A németországi diákok informatikai ismereteinek felmérési lehetősége**

A magyarországi felmérés eredménye, illetve a magyarországi és szlovákiai diákok ismereteinek összehasonlítása több németországi konferencián is elhangzott és bemutatásra került az kutatás részeként elkészített webes teszt német nyelvű változata is. Ennek köszönhetően több német kolléga is jelezte részvételi szándékát a felmérésben.

A német nyelvű tesztet eddig 77-en keresték fel, melyek egy része diák, aki kitöltötte, másik részük tanár, aki regisztrált az oldalon (9 fő). A látogatók területi megoszlása látható a 27. sz. függelékben. Mivel eddig elegendő számú résztvevő nem töltötte ki egyik tartományból sem a tesztet, az összehasonlítás még nem elvégezhető, hiszen nincs megfelelő minta ebből az országból.

Elegendő résztvevő esetén az egyes tartományokhoz tartozó mintákat össze lehetne hasonlítani a magyarországi mintával, illetve a tartományokat egymással.

### **Az osztrák diákok informatikai ismereteinek felmérési lehetősége**

Az Ausztriában megtartott előadás után felmerült a teszt felhasználása a 8. osztályos diákok informatikai ismereteinek felmérése alapján történő informatikaoktatási reform előkészítésére, a munka egyelőre folyamatban van [130].

# Összefoglalás

## **Bevezetés**

A dolgozat első részében az egyes országok informatikaoktatásának bemutatása történt meg. Látható volt, hogy az egyes országok között, illetve akár országon belül is jelentős különbségek fedezhetők fel mind az óraszám, mind a tananyag tekintetében. Ezt a különbséget az összehasonlítás során figyelembe kellett venni.

Az összehasonlításhoz az általam kifejlesztett webes felületű, informatikai tudást felmérő tesztet használtam, melynek felépítése és működése korábban részletesen ismertette lett. Az elkészült eszköz alkalmasságát bizonyította a magyarországi felmérések alkalmával. Ennek eredményeként lehetett képet kapni a diákok informatikai ismereteiről a 8. osztály végén, a középiskola elején, illetve végén, valamint nemenként eltérések is a felszínre kerültek.

A magyar diákok tudásának elemzése után a szlovákiai, illetve a romániai tanulók ismereteivel történő összehasonlítás következett, valamint a folyamatban lévő kutatások bemutatása. Most a kutatás során felállított hipotézisek igazolása, illetve elvetése lesz összefoglalva a végkövetkeztetésekkel együtt. A hipotézisek alapjául az óraszámok, tananyagok, illetve személyes tapasztalatok szolgáltak.

A teszt kitöltése után az elért eredmények átlaga, illetve szórása lett kiszámolva témakörönként és vagy a Kolmogorov-Szmirnov-teszt és a z-próba alkalmazásával lettek az elért átlagok összehasonlítva, vagy az SPSS segítségével az Independent-Samples T Test-ben található F-próba, t-próba, illetve d-próba segítségével, mindkét esetben  $p=5\%$ -os szignifikancia szint mellett.

## ***A hipotézisek igazolása, elvetése***

A kutatás során felállított hipotézisek megtartásáról, illetve elvetéséről az adott csoporthoz tartozó diákok informatikai ismereteinek felmérése, a teszt kitöltése során adott válaszainak megfelelő statisztikai módszerekkel való kiértékelése után lehetett dönteni.

## **A felmérésben résztvevő magyarországi tanulók informatikai ismereteinek vizsgálata**

- 1. hipotézis: a felmérésben résztvevő 8. osztályos magyarországi tanulók informatikai ismeretei iskolatípusonként nem térnek el szignifikánsan egymástól.*

A feltevés azon alapult, hogy mind az általános iskolában, mind a 6, illetve 8 osztályos gimnáziumban azonos az óraszám és a tananyag. A tudásfelmérő tesztet 52 gimnazista és 69 általános iskolás diák töltötte ki, az ő adataik alapján készültek el az elemzések.

A megfelelő statisztikai vizsgálatok elvégzése után a kapott eredmények alapján kijelenthető, hogy *felmérésben résztvevő 8. osztályos magyarországi* tanulók informatikai ismeretei között a vizsgált témaköröket tekintve szignifikáns eltérés nem található, függetlenül attól, milyen típusú iskolába járnak, ebből következően a kiinduló hipotézis igazolást nyert [104], [105].

- 2. hipotézis: a középiskola első két évében tanulók informatikai ismeretei nem térnek el szignifikánsan egymástól iskolatípusonként a felmérésben résztvevők esetében.*

A feltételezés alapja, hogy a magyarországi középiskoláknál csak az óraszámban van különbség, a gimnáziumban a 9. osztályban kötelező heti 2 órában, a szakközépiskolában a 9. és a 10. osztályban heti 1-1 órában, a tananyag viszont megegyezik (NAT 2003).

A vizsgálatban 355 gimnazista és 144 szakközépiskolás diák vett részt a 9., 112 gimnazista és 165 szakközépiskolás a 10. osztályból.

Az adatokat elemezve a 9. osztályban több témakörnél lehetett látni, hogy az elért eredményeknél a különbség szignifikáns, de ezt az iskola típusa nem indokolta. A 10. osztály végére ez a különbség - a szövegszerkesztés és táblázatkezelés témakörét kivéve - eltűnt, de a témakör és az iskola típusa között csak gyenge korrelációt lehetett felfedezni [107]. Ezáltal ez a hipotézis is igazolást nyert.

- 3. hipotézis: az egyes iskolatípusokban tanuló diákok informatikai ismeretei között a középiskola utolsó évében, a felmérésben résztvevők esetében nincs szignifikáns különbség.*

A tananyag azonos a két iskolatípusban. Szerettem volna megtudni, van-e különbség a diákok informatikai ismereteiben mielőtt a felsőoktatásba kerülnének. A felmérésben 100 gimnazista és 104 szakközépiskolás vett részt. A statisztikai vizsgálatok elvégzése után a hipotézis igazolást nyert. Mindegy, hogy valaki gimnáziumban, vagy szakközépiskolában végez a résztvevők közül, szignifikánsan azonos informatikai ismerettel fog kikerülni az iskolából [109]. Ez a NAT célkitűzésének megfelel, hiszen azonos tananyagot ír elő a tanulók számára.

A kutatás másik eredménye, hogy az oktatásba kerülő tananyagból ugyanazon témakörök kapnak kisebb hangsúlyt mindkét iskolatípusban annak ellenére, hogy a NAT-ban szerepelnek. Ezek a témakörök az adatbáziskezelés és a programozás. Valószínűsíthető, hogy a rendelkezésre álló óraszám ehhez kevésnek bizonyul, a tanárok az elméleti ismeretek átadása mellett inkább a szövegszerkesztés és táblázatkezelés témakörére koncentrálnak. SQL-t és objektum orientált programozást szinte sehol sem tanítanak a középiskolában.

***Tézis 1: a felmérésben résztvevő szakközépiskolás és gimnazista diákok informatika ismereteiben szignifikáns eltérés nem tapasztalható a középiskola végén.***

- 4. hipotézis: a kutatás során kifejlesztett módszer és a hozzá elkészített webes kérdőív alkalmas nemzetközi összehasonlításokra.*

Ennek az a feltétele, hogy az 1., 2., 3. hipotézisek igaznak bizonyuljanak: azaz igaz, hogy az azonos óraszámú tanított ismeretek azonos teszteredményeket generálnak a felmérésben résztvevők esetében, iskolatípustól függetlenül.

A hipotézis az előző 3 hipotézis végkövetkeztetését nézve igaznak bizonyult, a teszt alkalmas az informatikai ismeretek nemzetközi összehasonlítására.

- 5. hipotézis: a gépészmérnök szakra jelentkezett hallgatók informatikai ismeretei szignifikánsan a legalacsonyabb szintűek, a mechatronikai mérnök szakra felvett hallgatóké a legmagasabb az Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépészmérnöki és Biztonságtechnikai Karán.*

A feltételezés alapja a szakmai irányultságban fellelhető különbség. A gépészmérnök hallgatók elutasítóbbak az informatikai tárgyak iránt a tanulmányaik során, míg a mechatronika szak hallgatói elfogadóbbak ezen a karon.

111 gépészmérnök, 41 biztonságtechnikai mérnök és 56 mechatronikai mérnök szakra felvett hallgató töltötte ki a tesztet, ami körülbelül az elsőévesek felét jelenti. Az adatok feldolgozása után a témakörönként elért átlagokat nézve azt láttuk, hogy a NAT szerinti tantervet nem sikerül maradéktalanul betartani informatikából.

A szövegszerkesztést még elég sok diák tanulja, de a táblázatkezelésnél már mutatkoznak az elmaradás jelei. A diákok ~10%-a nem tanult ilyet, a többiek a kérdések ~30%-ára tudtak helyesen válaszolni. Az adatbáziskezelést a diákok több mint 29%-a nem tanulta a középiskolában. Aki igen, az is csak ~10%-ban válaszolt jól a feltett kérdésekre. Programozást már a diákok több mint 60%-a nem tanult, ami azt mutatja, hogy a középiskolai tanárok nagy része nem foglalkozik ezzel a területtel. A felsőoktatásban kell az adatbáziskezelés és a programozás témakörök alapjait is lerakni, mert nem lehet építeni a középiskolában tanultakra.

Mindent egybevéve kijelenthető, hogy nincs kapcsolat a szakválasztás és az adott téma ismerete között. Más szóval nagyjából azonos ismerettel érkeznek az Egyetemre a hallgatók a középiskola befejezése után, melyet az adatok alapján a szóráshányodos kiszámításával igazoltunk [121], [122], [123]. A hipotézis igazolva lett.

*6. hipotézis: nincs szignifikáns különbség az informatikai ismeretek között a felmérésben résztvevő BA, valamint a BSc képzésre felvett hallgatók tekintetében.*

A vizsgálatban 772 BSc és 307 BA képzésre felvett hallgató vett részt. A statisztikai elemzések elvégzése után igazolást nyert, hogy nincs szignifikáns különbség a BA, illetve BSc képzésre jelentkezett hallgatók esetében az informatikai ismeretek terén, a felsőoktatásba történő bekerülés után ugyanolyan szintű ismeretre lehet építeni az tanítás során [126].

A hipotézis igaznak bizonyult, és az előző hipotézissel együtt azt mutatja, hogy a középiskolát befejező, és közülük felsőoktatásba bekerülő diákok azonos informatikai ismeretekkel rendelkeznek. Ezek az eredmények csak megerősítik az elsőként felállított tézist.

Ezek az eredmények az oktatási rendszer irányítói és döntéshozói számára is használható információkat hordoznak.

*7. hipotézis: a felmérésben résztvevő középiskolás fiúk szignifikánsan jobbak a programozási ismeretek témakörében, mint a lányok.*

A hipotézis alapjául a saját felsőoktatási tapasztalatok szolgálnak, miszerint a fiúk könnyebben tanulnak meg programozni.

A felmérésben résztvevők számát nemenként a 42. táblázat mutatja.



43. táblázat. A résztvevők nemenkénti megoszlása a középiskola egyes éveiben

Osztály	Nem	
	fiú	lány
9.	206 fő	239 fő
10.	138 fő	88 fő
11.	71 fő	45 fő
12.	56 fő	29 fő

A statisztikai vizsgálatok elvégzése után a hipotézis igaznak bizonyult, a lányok szignifikánsan rosszabb eredményt értek el a programozás témakörében, de emellett az elméleti ismeretekben is szignifikánsan rosszabbul teljesítettek [117], [118], [119], [120]. A javaslat szerint érdemes lenne a lányoknak a programozást külön, más módszerekkel tanítani. A Brémai Főiskolán évek óta sikerrel folyik egy BSc. szintű nemzetközi informatikai képzés kizárólag nők részére [116]. Az összes hallgatónak, aki ebben a képzésben részt vesz, már a diploma megszerzése előtt sikerül a szakmájában elhelyezkednie.

***Tézis 2: A felmérésben résztvevő fiúk szignifikánsan jobb eredményt érnek el programozásban, mint a lányok.***

## **A felmérésben résztvevő magyarországi és a szlovákiai tanulók informatikai ismereteinek összehasonlítása**

Magyarországon a NAT és a kerettantervek rögzítik a tananyagot tanévekre, tantárgyakra bontva. Ezzel szemben Szlovákiában az Állami Oktatási Program nem írja elő konkrétan, hogy melyik évfolyamban mit oktassanak a tanárok, hanem kilépési standardokat deklaráál a felső tagozat végére.

A szlovák informatikaoktatás a tárgyalt anyagrészek szempontjából jelentős hasonlóságot mutat a magyarorszáigival. Elméleti ismeretek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbázis-kezelés, programozás mindkét országban szerepel a tananyagban.

A webes tesztet Magyarországon és Szlovákiában az 5. osztálytól kezdve töltötték ki a diákok, de a 6. és 7. osztályból olyan kevesen, hogy nem lehetett az összehasonlítást a szlovák diákokkal elvégezni csak az 5. és a 8. osztályban, illetve a középiskola első három évében, mivel a 12. osztályban a szlovák résztvevők száma alacsony (43. táblázat). A magyar diákok a 11. és 12. osztályban két csoportba lettek sorolva aszerint, hogy az informatikát fakultatív tárgyként választották, vagy nem (alapképzés).

44. táblázat. A résztvevők megoszlása országonként

osztály	magyar		szlovák
	alap képzés	informatika fakultációs	
5	79	0	126
6	14	0	114
7	18	0	108
8	169	0	50
9	552	0	111
10	302	0	97
11	104	69	102
12	212	91	21

8. *hipotézis: a felmérésben résztvevő magyarországi diákok szignifikánsan jobbak informatikai ismeretek terén szlovákiai társaiknál a különböző témakörök esetében.*

A hipotézis alapja, hogy az 5. osztálytól kezdve magasabb óraszámokban tanulják a magyarországi diákok az informatikát. Ebben a vizsgálatban csak azok a diákok szerepelnek a 11. és 12. tanévben, akik nem választották az informatikát fakultatív tárgynak (alapképzés).

A fenti hipotézis csak részben nyert igazolást és található olyan témakör, melyet egyik országban sem tanítanak. A szlovák, illetve a magyar informatikaoktatásban résztvevők tesztben eredményeit vizsgálva látható, hogy eleinte a magyarországi diákok az elméleti ismeretek terén szignifikánsan jobban szerepelnek, induláskor jobb alapot kapnak, de ez az előny később kiegyenlítődik [127].

A szövegszerkesztésben a magyarországi diákok végig szignifikánsan jobbak, úgy látszik, Magyarországon a hangsúlyt a tanárok erre a témakörre helyezik.

Táblázatkezelésben a kezdeti előny a középiskola 3. osztályára eltűnik, és a szlovákiai diákok szignifikánsan azonos szintű teljesítményt nyújtanak.

Az adatbáziskezelés területét vizsgálva a magyarországi diákok ezt nagyobb valószínűséggel tanulják, de jóval később, mint az a tantervben elő van írva, és az oktatás hatékonysága sem megfelelő.

A programozás területén fordított a helyzet: a szlovákiai diákok már a 8. osztályban tanulnak algoritmusokat készíteni, magyarországi társaik a középiskola elvégzéséig szinte egyáltalán nem találkoznak ezzel a területtel az alapképzésben. A középiskola második felében van ennek oktatására idő fakultáción. A vizsgálat eredményeként azt kaptuk, hogy a felmérésben

résztevő magyarországi diákok szövegszerkesztésben végig szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint szlovákiai társaik.

***Tézis 3: a felmérésben résztvevő magyarországi diákok szövegszerkesztésben szignifikánsan jobb eredményt érnek el, mint szlovákiai társaik.***

9. *hipotézis: a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok a programozás témakörében szignifikánsan jobbak, mint a felmérésben résztvevő szlovákiai diákok.*

A feltételezés alapja, hogy az informatikát fakultatív tárgyként felvevő magyarországi diákok lényegesen nagyobb óraszámban tanulják a tárgyat. Ez a hipotézis igazolást nyert az adatok statisztikai elemzése után. Az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a szlovákiai tanulók.

***Tézis 4: A felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok programozásban szignifikánsan jobb eredményt érnek el, mint szlovákiai társaik.***

## **A felmérésben résztvevő magyarországi és a romániai tanulók informatikai ismereteinek összehasonlítása**

Ennek a vizsgálatnak a célja a magyarországi és romániai diákok informatikai ismereteinek elemzése a középiskola végéig. Az informatikaoktatás Romániában a tárgyalt anyagrészek szempontjából jelentős hasonlóságot mutat a magyarországgal. Elméleti ismeretek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés, adatbázis-kezelés, programozás mindkét országban szerepel a tananyagban, de az óraszámokban már jelentős eltérés is mutatkozhat (44. táblázat).

45. táblázat. Az informatika tárgy óraszámai Romániában osztályonként

Osztály					
1.-4.	5.-8.	9.	10.	11.	12.
0	0/1	1-2; 3-4; 5-6*	1-2; 3-4; 6-7*	3-4; 6-7*	3-4; 6-7*

\* tagozat függő

A romániai iskolákban a diákok zöme a 9. osztályban találkozik először a számítástechnikával. Előfordul, hogy bizonyos iskolákban már az 5-8. osztályokban is tanultak informatikát a diákok egy-két éven át heti 1 órában, de ez

ritka és tanártól függ az oktatott anyag is. Egységesen a 9. osztálytól jelenik meg az informatikaoktatás Romániában, de tantervfüggő, hogy ki, hány órában és mit tanul. Ha valaki társadalomtudományi tagozatra jelentkezett, akkor heti 1-2 órában tanul informatikát a középiskola első két évében. Aki természettudományi tagozatra jelentkezett az heti 3-4 órában tanul informatikát a középiskolában, melyet a matematika-informatika tagozatosoknál intenzív számítástechnika választása esetén heti 6-7 órára lehet növelni.

A felmérésben résztvevők osztályonkénti és tagozatonkénti megoszlását a 45. táblázat mutatja, külön csoportba sorolva a Magyarországon az informatikát fakultatív tárgyként választókat.

46. táblázat. A romániai és a magyarországi résztvevők száma osztályonként

Osztály	Magyarország		Románia		
	Alap képzés	Informatika fakultációs	Humán tagozatos	Reál tagozatos	Matematika-informatika tagozatos
5.	79 fő	0	0	0	0
6.	14 fő	0	0	0	0
7.	18 fő	0	0	0	0
8.	169 fő	0	0	0	0
9.	552 fő	0	0	0	0
10.	302 fő	0	205 fő	0	0
11.	104 fő	69 fő	31 fő	94 fő	212 fő
12.	212 fő	91 fő	213 fő	87 fő	158 fő

A tanult tananyag alapján a romániai humán tagozatos és a magyarországi alap informatikai képzésben résztvevőket lehet összehasonlítani a középiskola 10. és 12. osztályában, a magyarországi informatika fakultációra járó diákok és a romániai reál tagozatos, illetve matematika-informatika tagozatos diákok informatikai ismereteit a középiskola utolsó két évében érdemes összehasonlítani, mert itt éri el a tesztet kitöltők létszáma a megfelelő szintet.

*10. hipotézis: a felmérésben résztvevő, alap informatikát tanuló magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni az informatikai tudásfelmérésben humán tagozatos romániai társaiknál, akiknek csak középiskolában van heti 1-2 órában ilyen tárgyuk.*

A feltételezés alapja, hogy Romániában csak később kezdődik meg egységesen az informatika oktatása. Az adatok elemzése után nagyrészt igaznak bizonyult ez a hipotézis, a magyarországi tanulók szignifikánsan jobb eredményt értek el. Kivételt képez a 10. osztályban a táblázatkezelés és a 12. osztályban az adatbáziskezelés, mely témaköröknél a romániai diákok adtak szignifikánsan több helyes választ.

Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy Magyarországon a korábban már említett 3 témakörre (elméleti ismeretek, szövegszerkesztés, táblázatkezelés) fektetnek nagyobb hangsúlyt az oktatás során, míg Romániában az adatbáziskezelés témaköre is közel azonos súllyal szerepel.

***Tézis 5: A felmérésben résztvevő, csak alap informatikát tanuló magyarországi diákok szövegszerkesztésben és elméleti ismeretekben szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a humán tagozatos romániai társaik.***

*11. hipotézis: a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgynak választó magyarországi diákok szignifikánsan jobban fognak szerepelni az informatikai tudásfelmérésben humán tagozatos romániai társaiknál, akiknek csak középiskolában van heti 1-2 órában ilyen tárgyuk.*

A feltételezés alapja itt is az, hogy Romániában csak később kezdődik meg egységesen az informatika oktatása. Az elemzés csak a 12. osztályra terjedt ki a résztvevők száma miatt. A hipotézis igaznak bizonyult az adatbáziskezelés témakörét kivéve, ahol azonos volt a diákok tudása mindkét országban.

***Tézis 6: A felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgynak választó magyarországi diákok szövegszerkesztésben, táblázatkezelésben, programozásban és elméleti ismeretekben szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint humán tagozatos romániai társaik.***

*12. hipotézis: a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók érnek el szignifikánsan jobb eredményt az informatikai ismeretek területén a romániai reál tagozatos diákokhoz képest.*

Az adatokat feldolgozva kiderült, hogy a hipotézis a 11. osztályban az objektum orientált programozás kivételével beigazolódott (OOP-t ezen a szinten egyik országban sem tanultak a diákok), a magyarországi diákok szerepeltek szignifikánsan jobban. Azonban a 12. osztály végére a romániai diákok szignifikánsan jobb eredményt érnek el az SQL és az objektum orientált programozás esetében, az adatbáziskezelés területén pedig azonos eredményt mutattak fel. A magasabb óraszám meghozta gyümölcsét, a romániai reál tagozatos diákok behozták a lemaradásukat, ráadásul párhuzamosan több területre vonatkozva.

***Tézis 7: A felmérésben résztvevő reál tagozatos romániai diákok szignifikánsan jobbak az SQL és az objektum orientált programozás témaközében a középiskola végén, mint az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi társaik***

***Tézis 8: A felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi diákok szignifikánsan jobb eredményt értek el a szövegszerkesztés, elméleti ismeretek és táblázatkezelés témaközében, mint a reál tagozatos romániai társaik***

*13. hipotézis: a felmérésben résztvevő, az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi tanulók hasonló eredményt érnek el, mint a romániai matematika-informatika tagozatos diákok.*

A feltételezés azon alapult, hogy a matematika-informatika tagozatos romániai diákok lényegesen nagyobb óraszámban tanulják az informatikát, mint a fakultációt választó magyarországi társaik. A hipotézis csak részben igazolódott be mind a 11., mind a 12. osztályban. Az eredményeket kiértékelve látható, hogy a 11. osztályban a magyarországi diákok a szövegszerkesztésben, a romániai diákok pedig a programozásban bizonyultak szignifikánsan jobbnak [131].

A 12. osztályt tekintve a romániai diákok a szövegszerkesztésnél tapasztalható hátrányukat behozták, már nincs szignifikáns különbség ennél a témakörnél az országok között és a programozásnál eddig is mutatkozó előnyük mellé az adatbáziskezelés, az SQL és az objektum orientált programozás témaköre is társult, ezekben mind szignifikánsan jobb eredményt értek el, mint a magyarországi diákok.

***Tézis 9: A felmérésben résztvevő matematika-informatika tagozatos romániai diákok szignifikánsan jobb eredményt értek el a programozás témakörében a középiskola végén, mint az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi társaik.***

A jóval magasabb óraszám lehetőséget biztosít a romániai tanárok számára, hogy más területekre is hangsúlyt fektessenek, több tudást adjanak át, emiatt történhet ez a jelentős javulás egy év alatt.

Az előzőekhez kapcsolódóan meg kell említeni, hogy Romániában mind a reál tagozaton, mind a matematika-informatika tagozaton az objektum orientált programozás tárgyalásra kerül, míg Magyarországon a választókat nézve még fakultáción sem tanulják ezt a diákok.

Végkövetkeztetésként levonható, hogy a diákok informatikai ismeretek területén elért eredménye nagyban függ a tanár által az adott témakörre szánt időtől. A

romániai tanárok minden témakört belevesznek az oktatásba, amit a Nemzeti Oktatási Program előír (a human tagozatosoknál nem szerepel a programozás). A magyarországi tanároknak a NAT és a kerettantervek előírásai szerint kell oktatniuk a tárgyakat a különböző osztályokban, de ami igazán számít, az a ráfordított idő. A reál tagozatos romániai diákok hasonló, vagy több programozási ismerettel rendelkeznek, mint az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi társaik, és a többi témakörben lévő esetleges lemaradásukat is behozzák. A magyarországi tanárok inkább a szövegszerkesztés, táblázatkezelés témakörének oktatására szentelnek több időt, és a programozást jellemzően csak fakultáción oktatják, habár az algoritmikus gondolkozás elsajátítása fontos lenne minden diák számára a középiskola befejezéséig. A magyarországi tanároknak több időt kellene szánniuk a szövegszerkesztésen és táblázatkezelésen kívül egyéb témakörökre is, ehhez azonban magasabb óraszám szükségeltetik.

## ***Következtetés***

A kutatás során kidolgozott módszer segítségével, mely iránt nemzetközi viszonylatban is komoly érdeklődés mutatkozott, a felmérésben résztvevőkre nézve sikerült több következtetést is levonni. A felmérésben magyarországi résztvevők esetében nem találtunk különbséget az informatikai ismeretek terén a gimnazisták és szakközépiskolások között a középiskola végén. A felsőoktatást is azonos ismeretekkel kezdik el, de a NAT szerinti elvárások nem teljesülnek maradéktalanul. Alapozni a felsőoktatásban adatbáziskezelési és programozási ismeretekre nem lehet azoknál, akik nem választották az informatikát fakultatív tárgynak.

A felmérésben résztvevő fiúk jobban szerepeltek programozásból és elméleti ismeretekből, mint a lányok, emiatt érdemes elgondolkodni a lányok elkülönített informatikaoktatására, mely során más módszereket lehetne alkalmazni annak érdekében, hogy azonos szintű ismeretekkel rendelkezzenek ezekben a témakörökben is, mint a fiúk

A felmérésben résztvevő romániai diákok, akik reál, vagy matematika-informatika tagozatra jártak, a középiskola végére jobb eredményt mutattak fel az informatikát fakultatív tárgyként választó magyarországi társaiknál a programozás és adatbáziskezelés (SQL) témakörökben. Láthatóan Magyarországon az elméleti ismeretek mellett a szövegszerkesztésre és táblázatkezelésre helyezik a hangsúlyt, míg Romániában több témakörre van idő a magasabb óraszám miatt.

Az oktatási rendszer döntéshozói számára is hasznos eredmények születtek a kidolgozott módszernek köszönhetően. Javasolt nagyobb óraszámokban oktatni az informatikát Magyarországon már a fakultáció előtt is, hogy az adatbáziskezelés, és programozás témakörére is jusson elegendő idő, illetve azonos hangsúlyt fektessenek az érintett témakörökre. Fakultáción az objektum orientált

programozás témakörét mindenképpen oktatni kellene, mert ezt ma már a programozás oktatásában nem lehet megkerülni.



## **Summary**

### ***Introduction***

The aim of this research is to compare the Hungarian and international Information Technology education examining the students' knowledge with a method developed by me.

At the beginning of the research my original aim was get acquainted with different education tools, but later this was expanded into examining how these tools could be integrated in the Hungarian education.

My knowledge of international Information Technology education broadened constantly in the course of the research. I got an insider's view of Information Technology education in China, Japan, and Taiwan as well as in Germany, Slovakia, Rumania and Austria.

The tool of comparison in the field of international Information Technology education was a web-based test I developed through the research. Since it is quite difficult to send out questionnaires physically to the various schools and the order of the questions cannot be changed in that case, and also because students sitting close to each other in the classroom can see the other's answers, so the most effective solution seemed to be a web-based Informatics test. The questions of the test were matched after the analysing of the learning material of different countries. With this tool I could analyse the Hungarian Information Technology education on a sample of students attending primary and secondary schools to those entering higher education.

All mine results are due to this tool and it could be instrumental in the hands of decision-makers of the education system. Part of mine results were published on the website of the Education-Office in Hungary.

### ***Research methods***

Questions of various difficulty were formed in the main topics of Information Technology in this research. The topics chosen were part of Informatics education in almost every country: theoretical knowledge, word processing, spreadsheet calculation, database management and programming. There can be significant deviations in the curricula of some countries; therefore the test was expanded with questions on cryptographical knowledge as well as formal languages and automats since in certain German provinces these are also part of the Information Technology curriculum

The database structure for the test had to be planned in a suitable way so that the data could be obtained and used later on. The personal data of the students filling in the test were put in a separate table as well as their answers to the questions.

When filling in the test the students first had to give their actual grade and some other data. If students gave the username of their teacher then the teacher also

could see how they succeeded and would get a feedback on their progress. *Grade* was important because he/she would get a question sheet depending on the grade given. Students could mark topics not taught to them (except basic information technology and office packages). If they marked one, the system would not ask questions dealing with the topic but saved it with the answer „I have never learned that”. With this option students got fewer questions and answers would flow in at a quicker pace. Next, students could begin to fill in the test.

**Computer Science Test for Students**

Name:

Sex\*:

Username of teacher:

Province\*:

Schooltype\*:

Grade\*:

Special training?\*:

Check the Theme that have never learned:

- Programming
- Object Oriented Programming
- Database management
- SQL
- Cryptology
- Formal language and Automats

Figure 1. Student’s registration entries

Every test question has 6 possible answers, only one of which is correct, 3 of them bad, and the 5th choice is: „I have never learned that”, the 6th: „I have forgotten it”. The answers „I have never learned that” and „I have forgotten it” show which part of the curriculum the students have not learned in that grade and if they could remember it or not.

Every question has two time limits given in seconds. The first is the minimum time to read, understand and answer the question, the second is the maximum answering time. The software saves the total time used by the student. These time limits are not seen or known by the students. These are used during the evaluation so a correct answer is accepted only if it arrives in the available time interval.

Finishing with the last question of the test a student can see his/her own results, i.e. how many correct and incorrect answers he/she gave and how many were marked as „I have never learned that”, or „I have forgotten it”.

Teachers can register on this site too if they are willing to give some of their data. The system is protected by registration code, and registered teachers can log in with their username and password. If a student filling in the test gives the username of the teacher too, than the teacher can later see his/her answers and the

results. Some reports can be generated helping the work of teachers. It is recorded whether the students have given them the right to inspect. It is also indicated if they have marked a question as not learned or if the topic of the question is familiar to them but they have forgotten the right answer.

The evaluation of the answers is only possible after processing the saved data. The first step is to check whether the students of the given country have learned the given topic. If they have not, the comparison with the data of the students of other countries is impossible to make.

If the students knew the topic because they had learned it, the program checked if the time spent answering the questions was within the limits given. If so, the answer could be accepted as right.

The mean and the standard deviation of the right answers had to be calculated by the different school types and various grades in Hungary and other participating countries while making comparisons with the help of statistical means. In order to be able to do this, enough students filling in the test were needed in each grade. When comparing the IT skills of students in two countries, the Independent Samples T Test of SPSS was taken with  $p=5\%$  significance level.

### ***Results of the research***

The results of this research are concluded in this part of summary. Monitoring was held on  $p=5\%$  significance level in the whole analysing process. I used the Kolmogorov-Smirnov-test with z-test to compare the means of correct answers or I used the Independent-Samples T Test of SPSS to make decisions.

### **Results of Hungarian students**

Information Technology education is based on a National Basic Curriculum (NBC) in Hungary.

According to this curriculum the use of information technology is to be demonstrated in the first four school grades since 2003 (e.g. searching the Internet, painting with computers etc.) and is taught in 0,5-1 classes a week.

According to the NBC the following subjects are taught from the 5<sup>th</sup> grade to the 12<sup>th</sup> grade at school:

- Theoretical knowledge
- Word processing
- Spreadsheet calculation
- Presentation
- Algorithm and programming
- Database management

In the 5- 6th grades IT is taught in 18 classes, in the 7-8th grades in 37 classes a year.

In high school IT is taught in the 9th grade in 74 classes, but in vocational schools in the 9-10 grades there are only 37 classes a year. In Hungary IT is nothing but selectable in the 11-12th grades.

At basic level it is taught in 2 classes a week, on a higher level in 3 classes a week and a final exam can be taken.

### Measuring the Information Technology knowledge of participating students at the end of the primary stage in Hungary.

Student's informatics skills were compared by school types at the end of the primary stage to see the differences in these skills.

*Hypothesis 1: students of grammar schools have not better IT skills than students of elementary schools.*

Because the learning material is the same in school type in the 11 – 14 year age group (5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> grade), so an analysis of the knowledge level of students at the end of the primary stage (the 8<sup>th</sup> grade) was needed, just before they enter the secondary stage. The web based test was filled in by 52 students from the 8<sup>th</sup> grade of elementary schools and 69 students from grammar schools. The following analysis is based on these student's results.

The analysis of the test results showed the students' informatics skills not differing, so the original hypothesis proved correct.

The second result of the analysis was that - as calculated means of the different subjects showed - directions of the National Curriculum regarding IT are not entirely followed in the practice, something teachers should reckon with in the secondary stage.

### A comparison of informatics skills by school types in the 9-10th grades in Hungary

Students can enter higher education after finishing high school or vocational school. Information Technology learning material is the same in both school types, but the topics students learn in the 9<sup>th</sup> grade of high school are taught only in the 9-10<sup>th</sup> grades in the vocational school. Further, at high school it is taught in 74 classes, but in vocational schools only in 37 classes a year.

IT is nothing but selectable in the 11-12 grades In Hungary. On basic level it is taught in 2 classes a week, on a higher level in 3 classes a week and a final exam can be taken.

*Hypothesis 2: the participating students should be on the same knowledge level in the 9-10<sup>th</sup> grades of secondary grammar school if they did not choose a special training of this subject.*

I analysed IT knowledge in the 9<sup>th</sup> -10<sup>th</sup> grades in order to see the difference in informatics skills depending on school type. I supposed the same learning material

in these grades should result in similar knowledge level, therefore this was my starting hypothesis. The number of participants of this research in the 9<sup>th</sup> grade was as follows: 355 students from high school and 144 students from vocational schools, while in the 10<sup>th</sup> grade 112 students and 165 students, respectively.

Analysis of the test results showed the students' informatics skills similar, independent of school type. In the 10<sup>th</sup> grade two subjects (word processing and spreadsheet calculation) were found where high school students showed better results, but generally only weak correlation existed between subjects and school types.

The second result of the analysis was that directions of the National Curriculum are not entirely followed in IT. The knowledge of students was very poor in database management and programming. This means, the above number of classes a year are not enough to teach these subjects in secondary grammar school. Time is obviously enough only to teach word processing and spreadsheet calculation in these grades and nothing else.

### Measuring Information Technology knowledge at the end of secondary grammar school in Hungary

A comparison of the informatics skills by school types was made at the end of secondary grammar school, in order to see if the next hypothesis is true:

*Hypothesis 3: the participating students from high school should be on the same knowledge level in information technology as students from vocational schools at the end of secondary school.*

The learning material is the same in this two school types, so I wanted to analyse the knowledge level of participating students at the end (the 12<sup>th</sup> grade) of secondary grammar school, before they enter higher education. The web based test was filled in by 104 students from high schools and 100 students from vocational schools.

Analysis of the test results showed the participating students' informatics skills similar, independent of school type, meaning there is no need of putting them in different courses when entering higher education.

**Thesis 1: The participating students from high schools have the same IT skills as students from vocational schools at the end of secondary grammar school.**

The second result of the analysis was that directions of the National Curriculum are not entirely followed in IT, something we must reckon with in higher education. The knowledge of students was very poor in database management and programming therefore we have to teach this topics from a basic level.

## Decision about using the test in international comparisons

*Hypothesis 4: The Informatics test developed is suitable to make international comparisons*

This hypothesis is based on the Hungarian test results. If the first three hypothesis' are correct, we can use the web-test in international comparisons too.

The survey measuring the informatics skills of students entering the Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering at Óbuda University.

At the Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering students are graduating in Mechanical Engineering, Safety Engineering and Techtronic Engineering. Originally I supposed that the lowest results will be produced by students of Mechanical Engineering, while students of Techtronic Engineering would do the best at this Faculty.

*Hypothesis 5: IT skills of mechanical engineers are the worst and the skills of techtronic engineers are the best at Óbuda University.*

111 Mechanical Engineers, 41 Safety Engineers and 56 Techtronic Engineers filled in the test. This means that half of the first year's students took part in this research.

Results show that National Basic Curriculum specifications are not followed point by point in Information Technology. Word processing was learned by most of the students, but spreadsheet calculation looked quite neglected: ~10% of the students marked it as "never learned". The others could give correct answers in ~30% of the questions.

More than 29% of the students have never met database management not even in secondary grammar school. Those who learned it could answer 10% of the questions correctly.

More than 60% of the students have never learned programming, which shows, teachers in the secondary grammar school do not take care or do not have the opportunity to care with this topics. To teach the basics of database management, programming and object oriented programming is a further educational load on teachers since these topics are missing from the secondary education.

All in all it can be said there is no connection between the subjects and the chosen major: students enter the Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering at Óbuda University with the same IT knowledge. This is monitorable with the calculation of the deviation quotient. Our hypothesis was correct.

## A comparison of informatics skills of Students entering BA and BSc studies

Earlier we have seen no recognizable difference in IT knowledge of BSc students of the same faculty. The next hypothesis inspects the situation in the case of BSc and BA students.

*Hypothesis 6: It is not significant divergence in the IT knowledge of BA and BSc students at the time they enter higher education.*

307 BA and 772 BSc students took part in this research and filled in the test. After having analysed the results no significant divergence was found in their IT knowledge. Teachers can anticipate the same IT knowledge level of any students entering the universities. It means the hypothesis was correct and together with the earlier hypothesis result shows that students finishing the secondary grammar school and entering higher education have the same IT skills. The results of a different grouping of the survey students participating make the first thesis still stronger.

All of these results of mine could be instrumental in the hands of decision-makers of the education system.

## A survey measuring the informatics skills of Hungarian grammar school students by genders

The comparison was based on data obtained from secondary grammar schools, because experiences in higher education show that boys are learning programming easier than girls.

*Hypothesis 7: the boys participating are better than girls in programming.*

The web based test was filled in by students of various grades as summarized in the following table (*Table I.*)

Table I. The distribution of the students by gender and grade

	<b>Gender</b>	
<b>Grade</b>	<b>Boys</b>	<b>Girls</b>
9	206	239
10	138	88
11	71	45
12	56	29

Significant divergence by gender was found in theoretical and programming knowledge of participating students. The hypothesis proved to be true and showed that the difference in skills between girls and boys is growing in the 11<sup>th</sup> grade. This suggests that girls need different methods when teaching programming. There

are already some working examples abroad: an international Computer Science BSc for girls exists at the Hochschule Bremen in Germany which is very successful. All of the students who qualify get a Computer Science job after having finished the school. It would be worth trying a similar teaching method in Hungary too.

**Thesis 2: The boys participating in the survey get significantly better marks in programming than girls.**

### **A comparison of informatics skills of participating students from Hungary and Slovakia.**

The National Basic Curriculum of Hungary describes the learning material to teachers grade by grade, subject by subject.

The National Educational Program of Slovakia does not assign precisely what teachers have to teach in the various grades but announces the standards to be reached at the end of the senior section; the aim is to reach pre-set standards when leaving the school.

Information Technology education in Slovakia bears a close resemblance to the one in Hungary from the point of view of the materials discussed. Theoretical knowledge, word processing, spreadsheet calculation, database management and programming are parts of the curriculum in both countries.

Students filled in the web-test from the 5<sup>th</sup> grade in Hungary and in Slovakia, but comparison could be made only in the 5<sup>th</sup> and the 8<sup>th</sup> grades as well as in the first three years of the secondary school because of the low number of participants (Table II.). The participating Hungarian students were divided in two groups: one of them learned just the basic Information technology at school, while the other group choose Information Technology as an optional subject in the 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> grade.

Table II. The number of participants from Hungary and Slovakia

Grade	Hungarian		Slovakian
	Basic education	Informatics course	Basic education
5.	79	0	126
6.	14	0	114
7.	18	0	108
8.	169	0	50
9.	552	0	111
10.	302	0	97
11.	104	69	102
12.	212	91	21



*Hypothesis 8: The participating Hungarian students have better IT skills than their Slovakian peers because there are more Informatics classes beginning the 5<sup>th</sup> grade in Hungary.*

*Hypothesis 9: The participating Hungarian students choosing Information Technology as an optional subject have better programming skills than their Slovakian peers, because of the emphasis put on programming at this level in Hungary.*

The first hypothesis in this part of the research (*hypothesis 8*) according to which Hungarian students have better IT skills than their Slovakian peers was only partly justified. Results used in this research from Hungarian students who learned only the basics of Information Technology.

Topics were found not taught in either of the countries. Examining the efficiency of teaching Informatics in Slovakia and in Hungary it can be said that in the beginning Hungarian students did better concerning theoretical knowledge and they received a better basic education but later this advantage disappeared.

Hungarian students performed better in word processing during the whole test; teachers seem to put the emphasis on this topic in our country.

The starting advantage in spreadsheet calculation disappears by the end of secondary school; Slovak students provided the same results.

Hungarian students are more likely to have learned database management than Slovaks, but a much later than assigned in the curriculum and efficiency is not satisfactory either. As for programming skills it is just the other way around.

Slovakian students learn algorithms already in the 8<sup>th</sup> grade; their Hungarian peers do not meet this topic until they finish secondary school. If they specialized in Informatics there is enough time to learn it in the second half of secondary school. This research was resulting that students participating from Hungary were significantly better in word processing than Slovakian students, independently from the grade they attend.

**Thesis 3: The Hungarian students participating are significantly better in word processing than Slovakian students.**

The second starting hypothesis (*hypothesis 9*) was that Hungarian students specialized in Information Technology would reach higher scores in programming than Slovakian students. This assumption turned out to be correct in the 11<sup>th</sup> grade. Students choosing this are getting to know the beauties of programming and produce higher scores than the Slovaks.

**Thesis 4: The participating Hungarian students specialized in Information Technology are significantly better than Slovaks.**

## A Comparison of IT Skills of Hungarian and Rumanian Students

The goal of this research was an analysis of the Information Technology skills of Hungarian and Rumanian students at the end of grammar school. Information Technology education in Rumania bears a close resemblance to the one in Hungary from the point of view of the material discussed. Theoretical knowledge, word processing, spreadsheet calculation, database management and programming are parts of the curriculum in both countries. Though topics are the same, the number of IT classes are different (Table III.).

Table III. Number of Information Technology classes in Rumania

Grade					
1.-4.	5.-8.	9.	10.	11.	12.
0	0/1	1-2; 3-4; 5-6*	1-2; 3-4; 6-7*	3-4; 6-7*	3-4; 6-7*

\* depends on specialization

In Rumanian schools the bulk of students get their first experience in Information Technology in the 9<sup>th</sup> grade. It also happens, that students study Informatics in one class a week through one or two years in the 5<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> grades of certain schools, but this is rare and the curriculum also depends on the teacher to a great extent. Rumanian students of Humanities have 1 or 2 classes weekly in the secondary grammar school. Those who are admitted to a natural sciences course are taught Information Technology in 3-4 classes a week in secondary school; this number can be raised to 6-7 classes a week if one studies in a Mathematics-Informatics course and has chosen to learn Informatics intensively.

*Hypothesis 10: The participating Hungarian students learning basic Information Technology have better Information Technology skills than Rumanian students of Humanities who have 1 or 2 classes weekly in the secondary grammar school.*

*Hypothesis 11: The participating Hungarian students specialized in Informatics have better Information Technology skills than Rumanian students of humanities because they spend more time with these subjects in the course.*

*Hypothesis 12: The participating Hungarian students specialized in Informatics have better IT skills and programming knowledge than Rumanian counterparts attending a science course.*

*Hypothesis 13: The participating Hungarian students specialized in Informatics have the same IT skills and programming knowledge as Rumanian students specialized in Mathematics-Informatics.*

Rumanian students of Humanities can be compared to Hungarian students participating in basic Informatics education in the 10<sup>th</sup> and in the 12<sup>th</sup> grades of secondary school because of their number (Table IV.). The knowledge of Hungarian students specialized in Information Technology and that of the Rumanian students of Humanities are worth to compare only in the last year of secondary school because the number of students filling in the test reaches the required amount only in this age group.

The knowledge of Hungarian students specialized in Information Technology and that of the Rumanian students attending a science course and a Mathematics-Informatics course is worth comparing only in the last two years of secondary school because the number of students filling in the test reaches the required amount there.

Table IV. Number of participants from Hungary and Rumania

Grades	Hungarian		Rumanian		
	basic education	Informatics course	students of Humanities	sciences course	Mathematics-Informatics course
5	79	0	0	0	0
6	14	0	0	0	0
7	18	0	0	0	0
8	169	0	0	0	0
9	552	0	0	0	0
10	302	0	205	0	0
11	104	69	31	94	212
12	212	91	213	87	158

The 10<sup>th</sup> hypothesis according to which participating Hungarian students learning basic Information Technology have better Information Technology skills than their Rumanian peers was only partly justified. It was true in the 10<sup>th</sup> grade except for spreadsheet calculation in which Rumanian students turned out to be more successful. In the 12<sup>th</sup> grade Rumanian students achieved better results in database management; the Hungarian ones reached higher scores in spreadsheet calculation.

Hungarian students performed better in theoretical knowledge and word processing in both grades. This means that Rumanian teachers focused on all topics more evenly, while in Hungary high emphasis was put on word processing.

**Thesis 5: The participating Hungarian students learning basic Information Technology are significantly better in word processing and theoretical knowledge than Rumanian students of Humanities.**

The 11<sup>th</sup> hypothesis was that as for Information Technology skills Hungarian students specialized in Information Technology would reach higher scores than Rumanian students of Humanities. This assumption turned out to be correct in the

12<sup>th</sup> grade where the research was made. Just the topic of database management shows the same level of knowledge in both countries.

**Thesis 6: The participating Hungarian students specialized in Information Technology are significant better in word processing, theoretical knowledge, spreadsheet calculation and programming than the Rumanian students of Humanities.**

The 12<sup>th</sup> hypothesis was that participating Hungarian students specialized in Informatics would do better than their Rumanian peers attending a science course.

This proved to be true in the 11<sup>th</sup> grade except for object oriented programming, a subject not compulsory in either country.

In the 12<sup>th</sup> grade Rumanian students achieved better results in object oriented programming and SQL, and achieved the same results in programming and database management.

**Thesis 7: The participating Rumanian students attending a science course are significantly better in object oriented programming and SQL at the end of secondary grammar school than Hungarian students specialized in Informatics.**

Generally, participating Hungarian students performed better in theoretical knowledge, word processing and spreadsheet calculation in both grades compared.

**Thesis 8: The participating Hungarian students specialized in Informatics are significant better in theoretical knowledge, word processing and spreadsheet calculation than Rumanian students attending a science course.**

Here you can see the advantage of more weekly classes (3-4) taught in science courses of Information Technology education in Rumania. Students can make up for their handicap, and have the same knowledge in programming and database management, and even more so in object oriented programming.

The 13<sup>th</sup> hypothesis was that as for IT skills and programming the participating Rumanian students attending a science course and a Mathematics-Informatics course would reach the same scores than the Hungarian students specialized in Information Technology.

This assumption turned out to be partly correct in the 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> grade. Hungarian students received higher scores in word processing, while Rumanians in programming. They achieved the same scores in the other topics of Information Technology in the 11<sup>th</sup> grade.

Rumanian students attending a Mathematics-Informatics course have the same IT skills and better programming knowledge in the 12<sup>th</sup> grade than Hungarian students specialized in Informatics.

**Thesis9: The participating Rumanian students specialized in Mathematics-Informatics have significantly better skills in programming than Hungarian students specialized in Informatics at the end of secondary grammar school.**

Here must be mentioned that while in Rumania object-oriented programming has been discussed in these two courses, students do not learn it in Hungary, not even in a specialized Informatics course, though those who have to deal with programming cannot avoid getting to know this field thoroughly later on.

Now a final conclusion can be made: Information Technology skills of students depend heavily on the time and efforts invested by teachers.

Teachers in Rumania deal with all the topics described in the National Educational Program (where programming is not prescribed for students of Humanities).

Teachers in Hungary have to follow strictly the National Basic Curriculum grade by grade, subject by subject. However, one can see now, what really counts is the time invested and the efforts made by teachers.

Rumanian students of the Real Profile (i.e. the Sciences program) have the same or even more practice in programming than Hungarian students specialized in Informatics, though the latter have the same or better IT skills. Unfortunately, Hungarian teachers concentrate on word processing and spreadsheet calculation and teach programming just for students specialized in Informatics, although algorithmic thinking would be important for every student before finishing secondary school. Therefore Hungarian teachers should spend more time with other topics of Information Technology not just with word processing and spreadsheet calculation.

## **Thesises**

At last, you find here the summary of my thesis's as follows:

- Thesis 1: The participating students from high school have the same IT skills as students from the vocational schools at the end of secondary grammar school.*
- Thesis 2: The participating boys get significantly better marks in programming than girls.*
- Thesis 3: The participating Hungarian students are significantly better in word processing than Slovakian students.*
- Thesis 4: The participating Hungarian students specialized in Information Technology are significantly better than Slovaksians.*
- Thesis 5: The participating Hungarian students learning basic Information Technology are significantly better in word processing and in theoretical knowledge than Rumanian students of Humanities.*
- Thesis 6: The participating Hungarian students specialized in Information Technology are significantly better in word processing, theoretical knowledge, spreadsheet calculation and programming than Rumanian students of Humanities.*
- Thesis 7: The participating Rumanian students attending a science course are significantly better in object oriented programming and SQL at the end of secondary grammar school than Hungarian students specialized in Informatics.*
- Thesis 8: The participating Hungarian students specialized in Informatics are significantly better in theoretical knowledge, word processing and spreadsheet calculation than Rumanian students attending a science course.*
- Thesis9: The participating Rumanian students specialized in Mathematics-Informatics are significantly better in programming than Hungarian students specialized in Informatics at the end of secondary grammar school.*

## ***Conclusion***

With the help of the method developed (in which a growing international interest shows) some final conclusions can be made. We could not find any difference in the IT skills of the participating high school and grammar school students from Hungary at the end of the secondary school. They enter higher education with the same IT knowledge, but the directions of the National Curriculum are not entirely followed in the case of IT, something we must reckon with in higher education. The knowledge of students was very poor in database management and programming therefore these topics should be taught from a basic level.

Significant divergence by gender was found in the theoretical and programming knowledge of participating students. Boys are better in programming than girls. This suggests girls need different teaching methods to get to the level of boys.

The participating Rumanian students attending a science course and a Mathematics-Informatics course have better programming and database management (SQL) knowledge than Hungarian students specialized in Informatics.

Unfortunately, Hungarian teachers concentrate more on theoretical knowledge, word processing and spreadsheet calculation and teach programming only to students specialized in Informatics: it is high time to teach more subjects in more classes, as we see in Rumania.

Results born by using my method may be useful for the decision-makers of the Education System of Hungary. Comparison results suggest that Information Technology should be taught in more classes in Hungary before taking a special course. In this case teachers could spend more time with database management systems and programming in basic courses and they could have more chance to teach theoretical knowledge, word processing and spreadsheet calculation and other topics too. Furthermore it would be advantageous to teach object oriented programming in a special course, because it is not to come around when teaching programming today.

## Irodalomjegyzék

- [1] Környei László - Az informatika a magyar közoktatás mindennapjaiban / Agria Media 2011, Eger
- [2] <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrResources.html>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [3] <http://iad.edu.au/certificate-i-in-information-technology-ica10105/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [4] Guey-Fa Chiou and Cheng-Chi Wu A Computer Curriculum Guideline for Junior High Schools in Taiwan, 1997
- [5] Ku Pin-Jan, Cheng Chia-Lin and Hsu Sheu-Chia - Education in Taiwan 2009
- [6] Személyes közlés: Prof. Hui-Huang Hsu, Tamkang University
- [7] Személyes közlés: Prof. Shoji Nishimura, Wasada University
- [8] Ben Tsutom WADA - A comparison of Korean and Japanese Education of Informatics
- [9] Személyes közlés: Jing Wang, University Hefei, Gao Shuai, University Guilin
- [10] Ministry of Education – 2005 Education in the Republic of China (Taiwan)
- [11] Személyes közlés: Sounak Dey, TATA Consultancy Services
- [12] Department of Education and Department of Communication - Strategy of ICT in Education, 2001, South-Africa
- [13] Wilson-Strydom, M and Thomson, J - Understanding ICT integration in South African Classrooms
- [14] Shafika Isaacs - ICT in Education in South Africa
- [15] [http://www.globalalliancesmet.org/egypt\\_education.htm](http://www.globalalliancesmet.org/egypt_education.htm)  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [16] Amr Hamdy - ICT in Education in Egypt
- [17] Személyes közlés: Prof. Dr. Hassan El Sayed, Óbudai Egyetem
- [18] Kőrösné Mikis Márta - Az INFORMATIKA helyzete és fejlesztési feladatai, 2001
- [19] National Curriculum for information technology in England and Wales 1996-2000
- [20] Kőrösné Mikis Márta - Informatika a francia oktatási rendszerben, 2009)



- [21] Sialle: <http://www.cndp.fr/sialle/accueil.php>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [22] Ministère de l'Education nationale - Country Report on ICT in Education, 2009
- [23] Peter Micheuz - Auf dem Weg zu Standards. Artikel in LOG IN, Heft 135. Berlin, 2005.
- [24] [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp\\_neu\\_ahs\\_14.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp_neu_ahs_14.pdf)  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [25] [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp\\_neu\\_ahs\\_21.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp_neu_ahs_21.pdf)  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [26] Kiss Gábor - A német és a magyar informatikaoktatás tematikájának összevetése a mechatronika oktatás tükrében / 7. Nemzetközi Mechatronika Szimpózium, Budapest, 2007, 3 oldal
- [27] Isabelle Starruß - Analyse der informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen auf der Basis der im Jahr 2010 gültigen Lehrpläne und Richtlinien, 2010
- [28] <http://mwk.baden-wuerttemberg.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [29] <http://www.isb.bayern.de/isb/index.aspx>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [30] <http://www.berlin.de/sen/bildung/bildungswege/index.html>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [31] <http://www.bildung-brandenburg.de>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [32] <http://www.bildung.bremen.de>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [33] <http://bildungsserver.hamburg.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [34] <http://www.hessisches-kultusministerium.de>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [35] <http://www.bildung-mv.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [36] <http://www.niedersachsen.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [37] <http://www.schulministerium.nrw.de/BP/index.html>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)

- [38] <http://bildung-rp.de/gehezu/startseite.html>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [39] <http://www.saarland.de/4522.htm>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [40] <http://www3.sn.schule.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [41] <http://www.bildung-lsa.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [42] <http://www.lernnetz-sh.de/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [43] <http://www.thuringen.de/de/tmbwk/content.asp>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [44] Személyes közlés: Michael Dohmen – Universität Paderborn
- [45] Bildungsstandards Informatik (<http://www.informatikstandards.de/>)
- [46] [http://en.wikipedia.org/wiki/Education\\_in\\_the\\_Netherlands](http://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_the_Netherlands)  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [47] <http://educatie-en-school.infonu.nl/diversen/27755-studierichtingen-en-daarbijhorende-vakken.html>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [48] <http://www.123test.nl/profielkeuzetest-VWO/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [49] <http://www.informatica-actief.nl/index.php?pagina=lesmateriaal>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [50] <http://heerdebeer.org/Education/Informatica/index.html>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [51] Organizácia vzdelávacieho systému na Slovensku 2009/2010
- [52] Vyhlášky MŠ SR č. 282/2009 Z. z. o stredných školách
- [53] Institutul Național de Statistică - Primary and gymnasial education at the beginning of the school year 2008-2009
- [54] Institutul Național de Statistică - Vocational, post-high school and foremen education at the beginning of the school year 2008-2009
- [55] România ministerul educației, cercetării și inovării - Legea educației naționale
- [56] Nemzeti Erőforrás Minisztérium - A Nemzeti Alaptanterv Implementációja, Budapest, 2009, (<http://www.okm.gov.hu/kozoktatas/tantervek/nemzeti->

alaptanterv-nat  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)

- [57] W. J. Pelgrum - Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment, 2001
- [58] OECD – Measuring the Information Economy, 2002, 77. old.
- [59] European Commission - Key Data on information and technology in Schools in Europe, 2004, Eurydice
- [60] Tóth Péter – Az információs és kommunikációs technológiák szerepének vizsgálata néhány európai ország oktatási rendszerében I. Nagy Britannia
- [61] Tóth Péter – Az információs és kommunikációs technológiák szerepének vizsgálata néhány európai ország oktatási rendszerében II. Olaszország
- [62] Andor Gergely - Informatika-oktatás a németországi Tübingia tartományban és összehasonlítása a magyar Nemzeti Alaptantervvel
- [63] Sikné Lányi Cecília (2000): 12-14 éves tanulók számítógép-használata. Magyar Pedagógia, 100. 3. sz., 2000, 331-342. oldal
- [64] Sós Mária - 10-14 éves diákok számítógép-használati szokásainak vizsgálata. Új Pedagógiai Szemle, 55. 11. sz., 2005, 83-99. oldal
- [65] J. Haywood, D. Haywood, H. Macleod, University of Edinburgh; R. Baggetun, University of Bergen; A. P. Baldry, University of Pavia; E. Harskamp, University of Groningen; J. Teira, University of Salamanca; P. Tenhonen, Åbo Akademi - A Comparison of ICT Skills and Students Across Europe
- [66] Hairulliza Mohamad Judi - Rural students' skills and attitudes towards information and communication technology
- [67] Miriam Samuel, John C Coombes, J Jaime Miranda, Rob Melvin, Eoin JW Young, Pejman Azarmina - Assessing computer skills in Tanzanian medical students: an elective experience, 2004
- [68] Kuhlemeier, H., & Hemker, B. - The impact of computer use at home on students' internet skills. Computers & Education, 49 (2), 2007, pp. 460-480
- [69] Ann Colley & Chris Comber - Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students: what has changed? - Educational Research, Volume 45, Issue 2, 2003, pp. 155-165, DOI: 10.1080/0013188032000103235
- [70] Stephan Poelmans, Frederik Truyen, Caroline Stockman – ICT skills and Computer Self-efficacy of higher education students, 2012
- [71] Oduronke T. Eyitayo - Do Students Have the Relevant ICT Skills They Need to do their Research Projects?, 2011

- [72] Kai Hakkarainen, Liisa Ilomäki, Lasse Lipponen, Hanni Muukkonen, Marjaana Rahikainen, Taneli Tuominen, Minna Lakkala, Erno Lehtinen - Students' skills and practices of using ICT: results of a national assessment in Finland, 2000
- [73] Educational Testing Service - Digital Transformation. A Framework for ICT Literacy. A Report of the International ICT Literacy Panel, 2002
- [74] Educational Testing Service - iSkills assessment, 2005
- [75] Irvin R. Katz – Testing Information Literacy in Digital Enviroments: ETS’s iSkills Assessment, 2007
- [76] Abdulaziz Alghunaim - A game environment for measuring ICT-enhanced skills of young students
- [77] Galbácsné Szabó Gabriella - A táblázatkezelés tudásmérése a 11. évfolyamon. Iskolakultúra, 14. 12. sz., 2004, 104.-110. oldal
- [78] Ráduly Zsolt - Az informatika-tudás és a háttérváltozók. Iskolakultúra, 16. 9. sz., 2006, 92.-104. oldal
- [79] Blénessy Gabriella – A programozás tanítása, doktori disszertáció, 2005
- [80] Marianne Rohrer - Evaluation des Informatikunterrichts in den 1./2. Klassen der Ah Sin Kärnten, 2005
- [81] Peter Miheuz - Ein Beitrag zur informatischen Bildungsforschung “Informatikunterricht zahlt sich aus“
- [82] Georgi Tuparov, Daniela Dureva-Tuparova & Sonia Tapankova – Interactive performance-based assessment of ICT skills
- [83] Murat Öztok, and Nesrin Özdener - Information and Communication Technologies in Collaboration Projects via the Internet
- [84] Dancsó Tünde – A tanulók informatikai készségeinek fejlettsége az általános és a középiskola végén
- [85] Jahresbericht Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik Universität Paderborn  
- [http://www.eim.uni-paderborn.de/fileadmin/EIM/fakultaet/files\\_ger/EIM\\_Jahresbericht\\_06.pdf](http://www.eim.uni-paderborn.de/fileadmin/EIM/fakultaet/files_ger/EIM_Jahresbericht_06.pdf)
- [86] <http://nero.banki.hu> (megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [87] Gabor Kiss - The Concept to Measure and Compare Students Knowledge Level in Computer Science in Germany and in Hungary / Acta Polytechnica Hungarica, Volume 5., 2008, ISSN: 1785-8860, pp. 145-158  
*Indexed by:*  
- DOAJ: <http://www.doaj.org/doi/func=abstract&id=561058>

- [http://www.researchgate.net/publication/45087207\\_The\\_Concept\\_to\\_Measure\\_and\\_Compare\\_Students\\_Knowledge\\_Level\\_in\\_Computer\\_Science\\_in\\_Germany\\_and\\_in\\_Hungary](http://www.researchgate.net/publication/45087207_The_Concept_to_Measure_and_Compare_Students_Knowledge_Level_in_Computer_Science_in_Germany_and_in_Hungary)
- Open J-Gate: [http://www.openj-gate.com/browse/ArticleList.aspx?issue\\_id=1269345&Journal\\_id=128042](http://www.openj-gate.com/browse/ArticleList.aspx?issue_id=1269345&Journal_id=128042)
- [http://www.statsbiblioteket.dk/au/showrecord.jsp?record\\_id=oai%3Aadoaj-articles%3A1b8e71ad98451b354a418e661e16dfc8](http://www.statsbiblioteket.dk/au/showrecord.jsp?record_id=oai%3Aadoaj-articles%3A1b8e71ad98451b354a418e661e16dfc8)
- <http://www.libsearch.com/view/1178724>
- MATARKA: [http://www.matarka.hu/cikk\\_list.php?fusz=50693](http://www.matarka.hu/cikk_list.php?fusz=50693)
- Villanova University: <https://library.villanova.edu/Find/Summon/Search?type=Author&lookfor=Kiss%2C%20G%C3%A1bor>

*Reference:*

- <http://ddi.informatik.uni-erlangen.de/EN/teaching/SS2009/themen.html>
- [88] Gábor Kiss - Computer Science Education in Germany, Vol. 2. 7th International Conference on Applied Informatics, Eger, 2007, pp. 45-54
- Indexed by:*
- Zentralblatt: <http://www.zentralblatt-math.org/matheduc/en/?id=5023&type=tex>
- [89] Kiss Gábor - A magyar és a német gimnáziumok informatika tematikájának összehasonlítása / Informatika Korszerű Technikái, Dunaújváros, 2008, ISBN 978-963-87780-2-4 pp. 60-67
- [90] Fialáné Dér Zsuzsanna: A webprogramozás oktatása HTML - Javascript - PHP - MySQL - Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar - 1. kiadás - BMF BGK 2002
- [91] Gabor Kiss - Wie kann man die deutsche und ungarische Informatik Bildung vergleichen? / 2. Internationalen Doktorandenkolloquium zur Didaktik der Informatik (IDDI) , Universität Paderborn, 2006
- [92] Kiss Gábor - Measuring student knowledge level in Computer Science / XXI. DIDMATTECH 2008, ISBN 978-963-9894-18-1, pp. 217-221
- [93] Gabor Kiss - Die erste Auswertung der Informatiktests in Ungarn / 6. Internationalen Doktorandenkolloquium zur Didaktik der Informatik (IDDI) , Universität Siegen, 2008
- [94] Csapó Benő - Tudásszintmérő tesztek. In Falus Iván (szerk.): A pedagógiai kutatás módszerei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.2000, 277–316. oldal
- [95] Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, R. Tóth Krisztina – A papíralapú tesztektől a számítógépes adaptív tesztelésig. Iskolakultúra 3-4. sz. 3-16. oldal, 2008
- [96] <http://www.google.com/analytics/>  
(megjelenítve 2012.06.07.-én)
- [97] Levene H. - Robust tests for equality of variances. In Ingram Olkin, Harold Hotelling, et alia. *Stanford University Press*, 1960, pp. 278–292

- [98] Nahalka István - A változók rendszerének struktúrája, In: Falus Iván (szerk.): *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*, Keraban Kiadó, Budapest, 1993, 426-429. oldal
- [99] Welch, B. L. - The generalization of "Student's" problem when several different population variances are involved, *Biometrika* 34 (1–2), 1947, pp: 28–35
- [100] Korpás Attiláné dr. - Általános statisztika II., 2002, ISBN: 9789631927818, 95-99. oldal
- [101] Varga Lajos - Kutatás-módszertan. Budapest, BME Műszaki Pedagógia Tanszék, 151-156. oldal (2006)
- [102] Cohen, J. - Eta-squared and partial eta-squared in fixed factor ANOVA designs : *Educational and Psychological Measurement*, 33, pp: 107-112, 1973
- [103] Oktatási Hivatal, IKT oktatási körkép, 2010. decemberi archívum 107.cikk; <http://ohkir.gov.hu/hirfolyam/default.aspx?id=1>
- [104] Kiss Gábor - A magyar informatikaoktatás vizsgálata / AGTEDU 2008, ISSN: 1586-846x, pp. 163-168  
*Hivatkozás:*
- András Keszthelyi - Extended measurement of an information system's performance / 8th International Conference on Management, Enterprise and Benchmarking (MEB 2010), pp. 209-216
  - Keszthelyi András – A sokoldalú SSH költséghatékony megoldások tipikus kommunikációs és üzemeltetési problémákra / Informatika a felsőoktatásban 2011 konferencia (IF 2011)
- [105] Gabor Kiss - Measuring Student's Computer Science Knowledge at the End of the primary stage in Hungary / 9<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, Smolenice, Slovakia, 2011, ISBN: 978-1-4244-7428-8, pp. 19-22, IEEE Catalog Number: CFP1108E-CDR, IEEE Xplore digital library Digital Object Identifier: 10.1109/SAMI.2011.5738880  
*Indexed by:*
- EI Compendex
  - Scopus: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-79954498011&origin=resultslist>
  - Pubget: [http://pubget.com/paper/pgtmp\\_ieee0b000064814f6ad7](http://pubget.com/paper/pgtmp_ieee0b000064814f6ad7)
  - Data Library-ZL50 database digital library: <http://en.zl50.com/20110413265011281.html>
- [106] Gabor Kiss - Measuring Student's Computer Science Knowledge at the End of the primary stage in Hungary, *Perspective Tudományos és Kulturális Folyóirat* XV. évfolyam, különszám, 2011, ISSN 1454-9921, pp. 156-164
- [107] Kiss Gábor - Informatikai ismeretek vizsgálata a 8. osztály végén / Matematikát, fizikát és informatikát oktatók XXXIV. konferenciája,

Békéscsaba, 2010, ISBN 978-963-269-201-2

- [108] Gábor Kiss - A Comparison of Informatics Skills by schooltypes in the 9-10<sup>th</sup> grades in Hungary, pp. 417-428 / International Journal of Advanced Research in Computer Science, Volume 2, No. 2, 2011, ISSN: 0976-5697, pp. 279-284

*Reference:*

- Csilla Muhari - Tests in the examination / 11th International Educational Technology Conference (IETC 2011), 2011, Istanbul, pp. 991-996

- [109] Gabor Kiss - Measuring student's computer science knowledge in the first two years of secondary grammar school in Hungary / 8<sup>th</sup> Joint Conference on Mathematics and Computer Science, Komarno, Slovakia, 2010, ISBN: 978-80-8122-003-6, pp: 283-296

*Indexed by:*

- Zentralblatt: <http://www.zentralblatt-math.org/zbmath/search/?q=an%3A05994836>

- [110] Gábor Kiss- Measuring Computer Science knowledge at the end of secondary grammar school in Hungary / 10th International Educational Technology Conference (IETC 2010), 2010, Istanbul, pp. 839-842

- [111] Gabor Kiss - Using the Lego-Mindstorm kit in German Computer Science Education / 8<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, Herlany, Slovakia, 2010, ISBN: 978-1-4244-6422-7, pp 101-104, IEEE Xplore digital library Digital Object Identifier: 10.1109/SAMI.2010.5423759

*Indexed by:*

- Data Library-ZL50 database digital library:  
<http://en.zl50.com/2011021121690062.html>

*Reference:*

- Sobrinho, Wudson Tome; Goncalves, Rogerio Sales - Study of robotics singularities using LEGO Mindstorms kit / Robotics Symposium, 2011 IEEE IX Latin American and IEEE Colombian Conference on Automatic Control and Industry Applications (LARC),  
Digital Object Identifier: 10.1109/LARC.2011.6086792 . pp. 1-6, 2011
- [112] Kiss Gábor - A LEGO Mindstorm alkalmazása a mechatronikaoktatásban / Multimédia az Oktatásban, Budapest, 2007, ISBN: 978-963-8431-99-8, 5 oldal
- [113] Kiss Gábor - A Lego Mindstorm használatának vizsgálata a magyar és a német informatikaoktatásban / Agria Media 2008, ISBN 963-9417-09-2, 150-154. oldal
- [114] Gábor Kiss - Wie kann man die Steganographie und Kryptographie bekannt machen? / 11. GI-Fachtagung Informatik und Schule, Infos 2005, Dresden, 2005, Technische Berichte, ISSN: 1430-211x, pp. 31-35
- Indexed by:*
- Zentralblatt: <http://www.zentralblatt-math.org/matheduc/en/?q=an%3A2006a.00729> / ZMATH 2006a.00729
- Citat:*
- Steganographie und Kryptographie / Jahresbericht 2005/2006 Dom-Gymnasium Freising, pp. 106-110
  - Arne Hüls - rhino didactics (vormals If Fase), der Zeitschrift für Bildungsgangforschung und Unterricht, ISSN 1868-3150, Ausgabe 4, 2005
- [115] Gábor Kiss - How Can You Teach Easily Cryptography? / 5th International Conference of Ph.D Students, Miskolc, 2005, ISBN: 963 661 673 6, pp. 131-136



[116] Gabor Kiss - Experiences in teaching data concealment and data encryption to engineering undergraduates / 9<sup>th</sup> IEEE International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET 2010), Cappadokia 2010, ISBN 978-1-4244-4811-1, pp 419-423, IEEE Catalog Number: CFP10587-CDR, IEEE Xplore digital library Digital Object Identifier: 10.1109/ITHET.2010.5480011,

*Indexed by:*

- EI Compendex
- *ACM Digital Library:* <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1859643>
- *Data Library-ZL50 database digital library:*  
<http://lw20.com/20110302277572140.html>
- Villanova University:  
<https://library.villanova.edu/Find/Summon/Search?type=Author&lookfor=Kiss%20%20OG%C3%A1bor>

[117] <http://www.hs-bremen.de/internet/de/studium/stg/ifi/>  
(megjelenítve 2012. június 7.-én)

[118] Személyes közlés: Prof. Dr. Gerlinde Schreiber, Hochschule Bremen

[119] Gábor Kiss - A comparison of informatics skills by genders of Hungarian grammar school students / 8th International Conference on Applied Informatics, Eger, 2010, ISBN 978 9894 72 3, Vol. 2., pp. 17-27

[120] Gabor Kiss - A Comparison of Programming Skills by Genders of Hungarian Grammar School Students / Symposia and Workshops on Ubiquitous, Autonomic and Trusted Computing, Xi'An, China, 2010, ISBN: 978-0-7695-4272-0, pp 24-30, IEEE Catalog Number: CFP1075H-CDR, IEEE Xplore digital library Digital Object Identifier: 10.1109/UIC-ATC.2010.83,  
*Indexed by:*

- EI Compendex,
- Scopus: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-78651458357&origin=resultslist>
- CS digital library: <http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/UIC-ATC.2010.83>
- ACM Digital Library: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1919877>
- Data Library-ZL50 database digital library: <http://www.lw20.com/2011010783448796.html>
- Villanova University: <https://library.villanova.edu/Find/Summon/Search?type=Author&lookfor=Kiss%20%20G%C3%A1bor>

[121] Gábor Kiss - The survey measuring the informatics skills by genders of Hungarian grammar school students / 6<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI 2011), Timisoara, Romania, 2011, ISBN: 978-1-4244-9107-0, pp. 363-368, 2011, IEEE Catalog Number: CFP1145C-CDR  
IEEE Xplore digital library Digital Object Identifier: 10.1109/SACI.2011.5873030

*Indexed by:*

- EI Compendex
- Scopus: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-79959939595&origin=resultslist>
- Pubget: [http://pubget.com/paper/pgtmp\\_d98deb357289f354bfdc41c2c245ec9b](http://pubget.com/paper/pgtmp_d98deb357289f354bfdc41c2c245ec9b)
- Data Library-ZL50 database digital library: <http://www.lw20.com/20110623178110562.html>

[122] Kiss Gábor- A középiskolás fiúk és lányok informatikai ismereteinek összehasonlítása / II. Oktatás-Informatikai Konferencia, 2010, ISBN 978-963-284-124-3, 120.-130. oldal

*Citáció:*

- Oktatási Hivatal, IKT oktatási körkép, 2010. decemberi archívum 107.cikk; <http://ohkir.gov.hu/hirfolyam/default.aspx?id=1>

[123] Gabor Kiss - The comparison of Student Knowledge Level in Computer Science by Specialisation in the first Year on the Budapest Tech / Műszaki Szemle Különszám, 2009 (Accredited: CNCSIS (Romanian National University Research Council)), ISSN: 1454-0746, pp. 202-205

[124] Gabor Kiss - The survey measuring the informatics skills of the entering Students at Budapest Tech, Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering / 7<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Intelligent System and

Informatics, Subotica, Serbia, ISBN: 978-1-4244-5348-1, pp. 395-397, 2009, IEEE Xplore digital library Digital Object Identifier: 10.1109/SISY.2009.5291125

*Indexed by:*

- Scopus: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-74349119384&origin=resultlist>
- Data Library-ZL50 database digital library: <http://en.zl50.com/201106041649328.html>

- [125] Gabor Kiss - The survey measuring the IT skills of Students entering Budapest Tech, Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering / 33<sup>th</sup> International Congress of Teachers of Mathematics, Physics and IT, Budapest, Hungary, 2009, ISBN: 978-963-7159-32-9, pp. 71-77
- [126] Kiss Gábor - A nappalis gépészmérnök szakra jelentkező hallgatók informatikai tudásának felmérése a Budapesti Műszaki Főiskolán / Agria Media 2008, ISBN 963-9417-09-2, 369-378. oldal
- Hivatkozás:*  
Környei László – Az informatika a magyar közoktatás mindennapjaiban / Agria Media Konferencia 2011, Eger
- [127] Kiss Gábor - A nappali tagozatra felvett gépészmérnök és műszaki menedzser hallgatók informatikai ismeretének elemzése a Budapesti Műszaki Főiskolán / Multimédia az Oktatásban, Debrecen, 2009, ISBN: 978-615-5036-04-0, 6 oldal
- [128] Kiss Gábor- A BA, illetve BSc képzésre jelentkezett hallgatók informatikai ismereteinek összehasonlító elemzése / III. Oktatás-Informatikai Konferencia, 2011, ISBN 978-963-312-037-8, 148-153. oldal
- [129] Gábor Kiss - A comparison of informatics skills of Hungarian and Slovakian students / 14. GI-Fachtagung Informatik und Schule / Parxisbeiträge zur INFOS 2011, Münster, 2011, ISBN: 978-2-86877-009-4, pp. 142-154
- [130] Gábor Kiss – Die Auswertung der Informatiktest in Ungarn am Ende Sekundarstufe I. / IMST Fachdidaktiktag 2011, Universität Graz, 2011
- [131] Kiss Gábor - A magyar és a szlovák diákok informatikai és programozási ismereteinek összehasonlító elemzése / Trefort Ágoston Szakmai Tanárképzési Konferencia, Budapest, 2011, ISBN 978-615-5018-26-8, 97.-105. oldal
- [132] Gábor Kiss - A Comparison of IT Skills of Students of Hungarian Secondary Schools and Romanian Students of Humanities / Acta Technica Jaurinensis, Volume 5. No. 2., 2012, ISSN: 1789-6932 , pp.: (*Elfogadva, megjelenés alatt*)
- [133] Kiss Gábor - A magyar és a romániai középiskolások informatikai ismereteinek összehasonlítása / ECONOMICA, a Szolnoki Főiskola Tudományos Közleményei IV. új évfolyam különszám, 2011., Szolnok, ISSN 1585-6216, 118.-127. oldal

[134] Gabor Kiss - Comparing the IT Skills and the Programming Knowledge of Hungarian Students specialized in Informatics with Romanian Students attending a Science Course or a Mathematics-Informatics Course / Teaching Mathematics and Computer Science. ISSN: 1589 – 7389, p. 15 (elfogadva, megjelenés alatt)

# Függelékek

## 1. sz. függelék. Az ITG/IKG oktatása Németországban tartományonként

Tartomány	Hauptschule						Realschule						Gymnasium					
	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10
Baden-Württemberg																		
Bajorország													56					
Berlin	28												28					
Brandenburg													80					
Bréma																		
Hamburg																		
Hessen																		
Mecklenburg Elő-promenária																		
Alsó-Szászország																		
Észak-Rajna Vesztfália	60						60						60					
Rajna-vidék-Pfalz																		
Saar-vidék	24						24						40					
Szászország																		
Szászország-Anhalt																		
Schleswig-Holstein																		
Tübingia																		

2. sz. függelék. Az informatika tárgy óraszámja a gimnáziumban osztályonként  
Németországban

<b>Osztály</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Baden-Württemberg [28]	2 óra	2 óra		
Bajorország [29]	2 óra	3 óra		
Berlin [30]	KV, 3 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Brandenburg [31]	KV, 3 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Bréma [32]	KV, 2-3 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Hamburg [33]	KV, 2 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Hessen [34]	Alap, 3 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Meckl. Elő-promenária [35]	2 óra	Vál. 2 óra / főtárgy 4 óra		
Alsó-Szászország [36]		3 óra		
Észak-Rajna Vesztfália [37]		Alap, 3 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra	
Rajna-vidék-Pfalz [38]		Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Saar-vidék [39]	2 óra	Alap, 3 óra / emelt, 5 óra		
Szászország [40]		2 óra		
Szászország-Anhalt [41]		KV, 2 óra		
Schleswig-Holstein [42]		2-3 óra	Alap, 2-3 óra	
Tübingia [43]	2 óra	Alap, 3 óra / emelt, 6 óra		

3. sz. függelék. A szövegszerkesztés témakörének megjelenése Németországban tartományonként

Tartomány	Osztály								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Baden-Württemberg		ü		ü					
Bajorország		ü							
Berlin			ü						
Brandenburg			ü						
Bréma	ü	ü							
Hamburg				ü					
Hessen	ü								
Mecklenburg Elő-promenária					ü				
Alsó-Szászország							ü	ü	
Észak-Rajna Vesztfália					ü	ü			
Rajna-vidék-Pfalz									
Saar-vidék	ü								
Szászország			ü						
Szászország-Anhalt			ü	ü					
Schleswig-Holstein									
Tübingia	ü								

4. sz. függelék. Az algoritmizálás/programozás témakörének megjelenése Németországban tartományonként

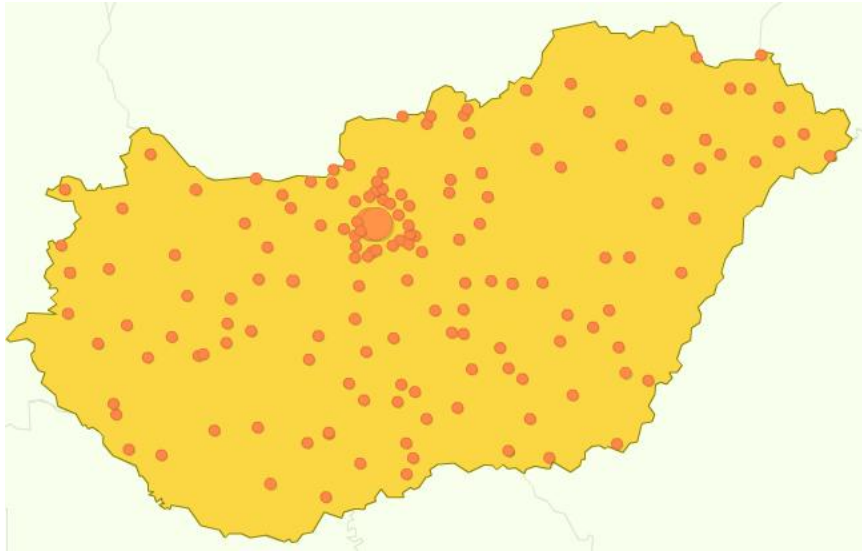
Tartomány	Osztály								
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Baden-Württemberg						ü	ü	ü	
Bajorország						ü	ü		
Berlin					ü	ü			
Brandenburg					ü				
Bréma							ü		
Hamburg							ü		
Hessen						ü	ü		
Mecklenburg Elő-promenária							ü		
Alsó-Szászország							ü		
Észak-Rajna Vesztfália						ü	ü		
Rajna-vidék-Pfalz					ü	ü			
Saar-vidék						ü	ü		
Szászország					ü	ü	ü	ü	
Szászország-Anhalt							ü	ü	
Schleswig-Holstein							ü	ü	
Tübingia						ü	ü		



5. sz. függelék. Az informatika teszt reliabilitás-mutatói (Cronbach- $\alpha$ ) témakörönként

Témakör	Cronbach alfa
Elméleti ismeretek	0,84
Szövegszerkesztés	0,60
Táblázatkezelés	0,71
Adatbáziskezelés	0,74
SQL	0,87
Programozás	0,89

6. sz. függelék. Az informatika teszt oldalát felkeresők területi megoszlása



5. kép. Az informatika teszt oldalát meglátogatók területi megoszlása

7. sz. függelék. Az informatika teszt oldalán regisztráló tanárok létszáma megyénként, iskolatípusonként

<b>Megye</b>	<b>Általános iskola</b>	<b>Gimnázium</b>	<b>Szakközépiskola</b>	<b>Főiskola</b>	<b>Egyetem</b>
Bács-Kiskun	1	1	1		
Baranya	1		2		
Békés	1		2	1	
Borsod-Abaúj-Zemplén		1			
Budapest	1	10	6	5	2
Csongrád		1	1		
Győr-Moson-Sopron	1	1			
Heves	1		1	3	
Jász-Nagykun-Szolnok		3	1		
Komárom-Esztergom		4			
Nógrád		1			
Pest			4	1	
Somogy	1	1			
Szabolcs-Szatmár-Bereg		1	1		
Tolna			1		
Vas					2
Veszprém			1		
Zala		3			

8. sz. függelék. Az alap, illetve középfokú oktatásban résztvevő tesztkitöltők megyénkénti megoszlása osztályonként

Megye	Osztály							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Bács-Kiskun	31	4	3	2	4	4	16	25
Baranya	9	2	4	18	20	3	18	26
Békés	5	3	3	80	78	39	38	25
Borsod-Abaúj-Zemplén	6	3	5	3	1	1		15
Budapest	24	7	13	11	191	139	53	181
Csongrád	5	4	1		5	2	2	13
Fejér	1		2	5	35	17		18
Győr-Moson-Sopron	2	2	36	9	19	45	2	17
Hajdú-Bihar	8		1	3		1	2	19
Heves	5	3	1	2	2	21		20
Jász-Nagykun-Szolnok	2	1		45	60			25
Komárom-Esztergom	7			3	87	18	26	19
Nógrád	2	1			2	1	6	13
Pest	13	7	4	6	146	104	33	124
Somogy	5	4		23	48	37	1	11
Szabolcs-Szatmár-Bereg			1	2	18	10	18	35
Tolna	3	1	2				3	7
Vas	3	1		1	1			30
Veszprém	7			2	5	12	32	13
Zala	2		27	24	130	50	1	27

9. sz. függelék. A felsőoktatásban résztvevő tesztkitöltők megyénkénti megoszlása szemeszterenként

Megye	Szemeszter									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bács-Kiskun	89	13	15	6	3	4	5	5	3	6
Baranya	19	1	6	1		1	1	1	1	2
Békés	25	12	5		2	2	1			2
Borsod-Abaúj-Zemplén	18	3	2		1	2	7	1	2	7
Budapest	616	147	88	44	37	35	37	25	15	32
Csongrád	9	6	2		1					3
Fejér	52	8	6	10		1	1	1		1
Győr-Moson-Sopron	29	4	8	2	1	1	4	1		
Hajdú-Bihar	9	5	1	5		4	2	1		4
Heves	209	8	16	1	2	1	2		4	
Jász-Nagykun-Szolnok	25	7	2	4	1			1		1
Komárom-Esztergom	44	10	6		1	1	2			3
Nógrád	34	15	6	3		1	2	2	1	2
Pest	331	76	42	27	17	10	12	8	2	5
Somogy	24	6	4		1	1		1		
Szabolcs-Szatmár-Bereg	26	5			3		1	1		2
Tolna	25	4		2	1		1			
Vas	16	3	1	3		3				
Veszprém	26	1	11	1						2
Zala	22	2	6	1		1				1

10. sz. függelék. Nemek megoszlása osztályonként

osztály	fiú	lány
5	110	30
6	36	12
7	70	33
8	121	118
9	406	446
10	265	239
11	135	116
12	512	151

11. sz. függelék. Nemek megoszlása szemeszterenként

Szemeszter	fiú	lány
1	1377	268
2	276	60
3	174	53
4	92	18
5	54	17
6	48	20
7	60	18
8	31	17
9	17	11
10	54	19

12. sz. függelék. A középiskolás diákok által adott helyes válaszok átlaga és szórása témakörönként osztályokra, nemekre lebontva

Osztály	Témakör	Fiú		Lány	
		Átlag (%)	Szórás (%)	Átlag (%)	Szórás (%)
9.	Elméleti ismeretek	27,40%	13,63%	22,40%	14,80%
9.	Szövegszerkesztés	41,70%	19,14%	39,90%	20,07%
9.	Táblázatkezelés	22,80%	18,67%	23,50%	20,67%
9.	Adatbáziskezelés	4,60%	10,67%	3,50%	9,44%
9.	SQL	0,20%	1,50%	0,20%	2,50%
9.	Programozás	0,50%	4,04%	1,20%	5,20%
10.	Elméleti ismeretek	26,90%	13,41%	24,10%	15,28%
10.	Szövegszerkesztés	35,10%	19,71%	40,70%	19,86%
10.	Táblázatkezelés	28,60%	18,89%	30,70%	22,00%
10.	Adatbáziskezelés	8,90%	14,72%	8,50%	13,33%
10.	SQL	1,60%	7,64%	1,40%	5,29%
10.	Programozás	2,60%	8,88%	3,70%	12,27%
11.	Elméleti ismeretek	33,00%	18,61%	23,30%	11,17%
11.	Szövegszerkesztés	43,90%	25,14%	44,30%	21,29%
11.	Táblázatkezelés	39,40%	25,89%	33,60%	19,33%
11.	Adatbáziskezelés	18,50%	17,67%	17,50%	13,39%
11.	SQL	5,00%	17,21%	0,00%	0,00%
11.	Programozás	19,60%	20,85%	3,80%	10,31%
11.	OOP	1,40%	6,88%	0,00%	0,00%
12.	Elméleti ismeretek	33,90%	18,13%	25,90%	12,72%
12.	Szövegszerkesztés	45,70%	21,07%	43,60%	16,93%
12.	Táblázatkezelés	36,90%	25,78%	31,80%	18,22%
12.	Adatbáziskezelés	14,90%	18,56%	12,60%	13,44%
12.	SQL	3,80%	12,93%	0,00%	0,00%
12.	Programozás	7,70%	17,27%	1,20%	6,42%
12.	OOP	2,00%	7,88%	1,30%	5,13%

13. sz. függelék. Milyen kapcsolat van az adott témakör ismerete és a nem között az egyes osztályokban?

Osztály	Témakör	H <sup>2</sup>	H	kapcsolat
9.	Elméleti ismeretek	16,82%	0,41	közepesen gyenge
9.	Szövegszerkesztés	0,56%	0,07	nincs kapcsolat
9.	Táblázatkezelés	0,05%	0,02	nincs kapcsolat
9.	Adatbáziskezelés	0,46%	0,07	nincs kapcsolat
9.	SQL	0,00%	0	nincs kapcsolat
9.	Programozás	0,61%	0,08	nincs kapcsolat
10.	Elméleti ismeretek	5,88%	0,24	gyenge
10.	Szövegszerkesztés	5,07%	0,23	gyenge
10.	Táblázatkezelés	0,46%	0,07	nincs kapcsolat
10.	Adatbáziskezelés	0,05%	0,02	nincs kapcsolat
10.	SQL	0,01%	0,01	nincs kapcsolat
10.	Programozás	0,70%	0,08	nincs kapcsolat
11.	Elméleti ismeretek	39,37%	0,63	közepesen erős
11.	Szövegszerkesztés	0,02%	0,02	nincs kapcsolat
11.	Táblázatkezelés	2,99%	0,17	nincs kapcsolat
11.	Adatbáziskezelés	0,27%	0,05	nincs kapcsolat
11.	SQL	7,23%	0,27	gyenge
11.	Programozás	47,71%	0,69	erős
11.	OOP	0,81%	0,09	nincs kapcsolat
12.	Elméleti ismeretek	29,12%	0,54	közepes
12.	Szövegszerkesztés	0,67%	0,08	nincs kapcsolat
12.	Táblázatkezelés	2,17%	0,15	nincs kapcsolat
12.	Adatbáziskezelés	1,17%	0,11	nincs kapcsolat
12.	SQL	4,95%	0,22	gyenge
12.	Programozás	15,22%	0,39	közepesen gyenge
12.	OOP	0,12%	0,04	nincs kapcsolat

47.

14. sz. függelék. A programozás egyes területeit érintő kérdésekre adott helyes válaszok átlaga nemenként a 11. osztályban

	<b>Fiúk</b>	<b>Lányok</b>
<b>Kérdéskör</b>	<b>Átlag (%)</b>	<b>Átlag (%)</b>
Folyamatábra	32,1%	3,1%
Struktogramm	18,5%	1,6%
Előírt lépésszámú ciklus	14,2%	2,3%
Elöltesztelő ciklus	9,0%	0,4%
Hátultesztelő ciklus	11,7%	1,6%
Paraméter kezelés	8,6%	1,2%
Rendező algoritmus	7,4%	3,1%
Tömb adatszerkezet	13,6%	4,7%
Eljárások, függvények	9,6%	2,1%
Verem adatszerkezet	13,6%	3,1%
Bináris fa adatszerkezet	3,4%	1,2%
Lista adatszerkezet	5,9%	3,1%



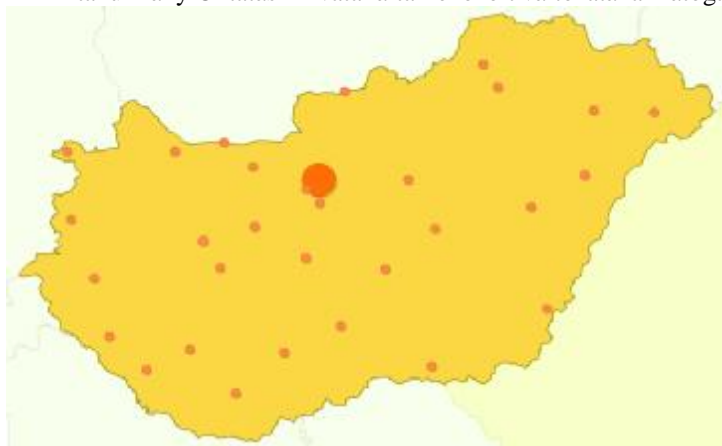
Rekurzió	3,3%	0,9%
Bináris keresés	13,6%	1,6%
Visszalépéses keresés	8,6%	0,0%

15. sz. függelék. Gazdasági informatika szakra felvett lányok gyakorlati hardverismereteket tanulnak a Zsigmond Király Főiskolán



6. kép.A lányok a gépteremben számítógépeket szerelnek össze

16. sz. függelék. A középiskolás fiúk és lányok informatikai ismereteit összehasonlító tanulmány Oktatási Hivatal által leközölt változatának látogatói



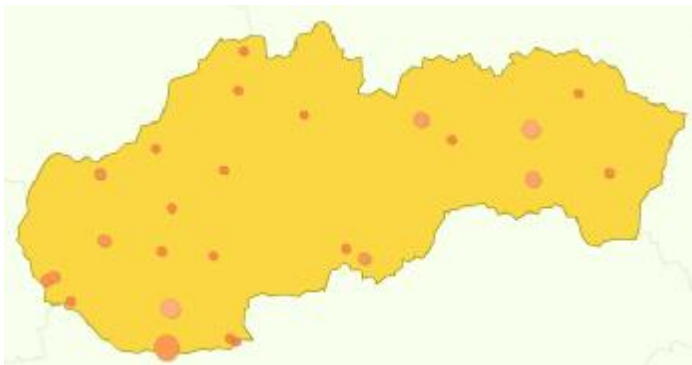
7. kép. A középiskolás fiúk és lányok informatikai ismereteit összehasonlító tanulmány látogatóinak területi megoszlása

Város	Látogatók száma	Város	Látogatók száma
Budapest	132	Tatabánya	2
Veszprém	7	Törökbálint	2
Pécs	5	Balassagyarmat	1
Debrecen	4	Kaposvár	1
Sopron	4	Kecel	1
Dunaújváros	3	Kecskemét	1
Gyula	3	Matészalka	1
Székesfehérvár	3	Nyíregyháza	1
Győr	2	Püspökladány	1
Kazincbarcika	2	Szeged	1
Miskolc	2	Szolnok	1
Nagyatád	2	Szombathely	1
Nagykanizsa	2	Zalaegerszeg	1
Szigetszentmiklós	2		

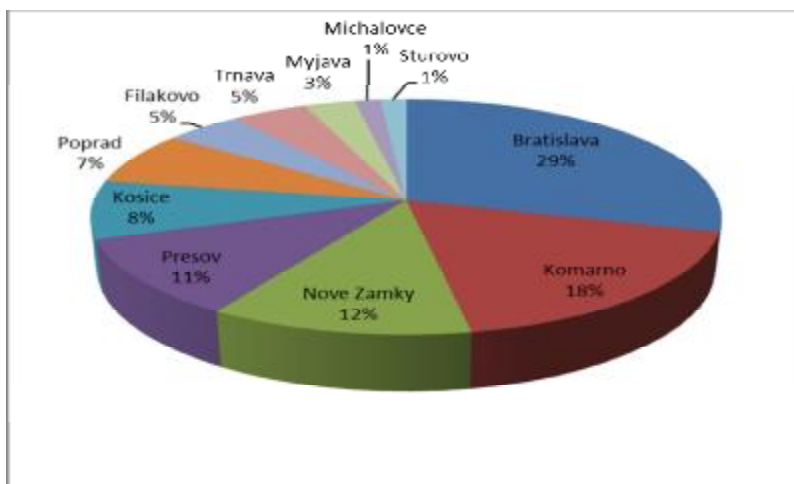
17. sz. függelék Szakonként az egyes témaköröknél elért eredmény

<b>Szak</b>	<b>Gépészmérnök</b>		
<b>Témakör</b>	<b>Átlag (%)</b>	<b>Szórás (%)</b>	<b>Nem tanulta</b>
Elméleti ismeretek	33,9%	13,5%	0,0%
Szövegszerkesztés	40,6%	16,7%	0,0%
Táblázatkezelés	30,3%	21,4%	13,5%
Adatbáziskezelés	8,0%	10,8%	51,4%
SQL	1,0%	5,1%	94,6%
Programozás	4,9%	9,7%	70,3%
OOP	0,1%	1,1%	99,1%
<b>Szak</b>	<b>Biztonságtechnikai mérnök</b>		
<b>Témakör</b>	<b>Átlag (%)</b>	<b>Szórás (%)</b>	<b>Nem tanulta</b>
Elméleti ismeretek	35,1%	12,5%	0,0%
Szövegszerkesztés	43,7%	17,9%	0,0%
Táblázatkezelés	31,4%	18,4%	9,8%
Adatbáziskezelés	12,6%	10,4%	29,3%
SQL	2,1%	8,6%	92,7%
Programozás	8,9%	14,2%	68,3%
OOP	4,6%	13,6%	87,8%
<b>Szak</b>	<b>Mechatronikai mérnök</b>		
<b>Témakör</b>	<b>Átlag (%)</b>	<b>Szórás (%)</b>	<b>Nem tanulta</b>
Elméleti ismeretek	38,6%	11,6%	0,0%
Szövegszerkesztés	42,5%	16,0%	0,0%
Táblázatkezelés	32,3%	21,9%	10,70%
Adatbáziskezelés	12,2%	10,5%	30,40%
SQL	3,1%	9,4%	87,50%
Programozás	7,5%	11,7%	62,50%
OOP	1,1%	5,5%	94,60%

18. sz. függelék. A webes informatika tesztet Szlovákiából kitöltők területi megoszlása



8. kép. A tesztoldalt felkeresők területi megoszlása Szlovákiából



9. kép. Azon szlovákiai városok neve, ahol a felmérésben résztvevők száma legalább 1%

19. sz. függelék. A magyarországi és a szlovákiai diákok által elért eredmények témakörönként az 5. és 8. osztályban

<b>Osztály</b>	<b>Témakör</b>	<b>Ország</b>	<b>Helyes válaszok átlaga (%)</b>	<b>Szórása (%)</b>
5.	Elméleti ismeretek	Magyarország	75,95%	29,00%
		Szlovákia	47,67%	32,25%
5.	Szövegszerkesztés	Magyarország	49,11%	29,80%
		Szlovákia	24,19%	21,60%
5.	Táblázatkezelés	Magyarország	47,47%	40,50%
		Szlovákia	19,77%	24,50%
8.	Elméleti ismeretek	Magyarország	19,99%	10,74%
		Szlovákia	16,37%	12,20%
8.	Szövegszerkesztés	Magyarország	30,90%	15,36%
		Szlovákia	24,37%	13,36%
8.	Táblázatkezelés	Magyarország	13,36%	11,11%
		Szlovákia	9,29%	10,63%

20. sz. függelék. A magyarországi és a szlovákiai diákok által elért eredmények témakörönként a középiskola első három osztályában

<b>Osztály</b>	<b>Témakör</b>	<b>Ország</b>	<b>Helyes válaszok átlaga (%)</b>	<b>Szórása (%)</b>
9.	Elméleti ismeretek	Magyarország	23,63%	13,39%
		Szlovákia	18,71%	14,00%
9.	Szövegszerkesztés	Magyarország	38,99%	19,00%
		Szlovákia	22,18%	26,00%
9.	Táblázatkezelés	Magyarország	11,50%	10,21%
		Szlovákia	14,96%	15,00%
9.	Adatbáziskezelés	Magyarország	3,47%	9,33%
		Szlovákia	0,88%	4,00%
10.	Elméleti ismeretek	Magyarország	23,07%	13,59%
		Szlovákia	20,42%	11,35%
10.	Szövegszerkesztés	Magyarország	35,43%	19,71%
		Szlovákia	26,19%	18,07%
10.	Táblázatkezelés	Magyarország	13,82%	10,21%
		Szlovákia	13,56%	12,16%
10.	Adatbáziskezelés	Magyarország	6,68%	12,44%
		Szlovákia	1,01%	5,78%
11.	Elméleti ismeretek	Magyarország	25,69%	13,72%
		Szlovákia	24,41%	10,17%
11.	Szövegszerkesztés	Magyarország	41,96%	20,57%
		Szlovákia	24,49%	15,36%
11.	Táblázatkezelés	Magyarország	17,21%	9,89%
		Szlovákia	21,95%	12,21%
11.	Adatbáziskezelés	Magyarország	17,63%	15,17%
		Szlovákia	6,35%	12,94%

21. sz. függelék. Az F és a t, illetve d-próba eredménye szlovákiai és az informatikát alapszinten tanuló magyar diákok esetében témakörönként, osztályonként

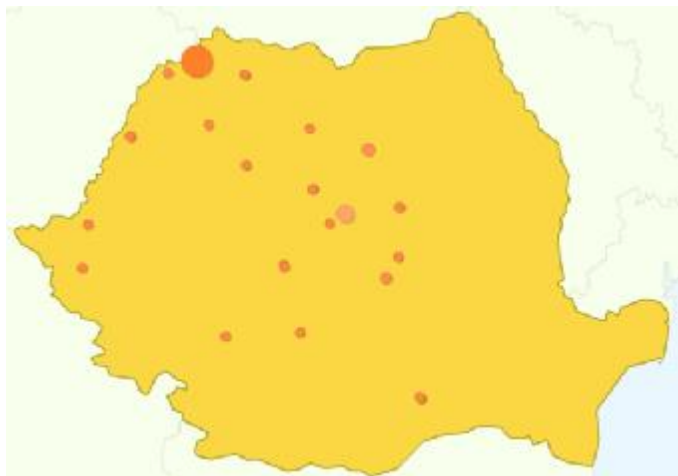
Osztály	Témakör	F-próba eredménye		T-próba, illetve a d próba eredménye		Átlagok eltérőek?
		F	p	t/d	p	
5.	Elméleti ismeretek	1,52	0,22	4,95	0	igen
5.	Szövegszerkesztés	7,39	0,01	5,3	0	igen
5.	Táblázatkezelés	0,03	0,86	3,15	0	igen
8.	Elméleti ismeretek	0,3	0,58	1,31	0,19	nem
8.	Szövegszerkesztés	0,52	0,47	1,69	0,09	nem
8.	Táblázatkezelés	2,49	0,12	2,21	0,03	igen
9.	Elméleti ismeretek	1,95	0,16	2,18	0,03	igen
9.	Szövegszerkesztés	3,19	0,07	5,13	0	igen
9.	Táblázatkezelés	1,1	0,3	0,1	0,92	nem
9.	Adatbáziskezelés	11,7	0	3,42	0	igen
10.	Elméleti ismeretek	0,02	0,9	1,08	0,28	nem
10.	Szövegszerkesztés	0,03	0,86	2,58	0,01	igen
10.	Táblázatkezelés	0,1	0,75	1,4	0,17	nem
10.	Adatbáziskezelés	26,87	0	4,58	0	igen
11.	Elméleti ismeretek	1,42	0,24	0,51	0,61	nem
11.	Szövegszerkesztés	4,15	0,04	4,61	0	igen
11.	Táblázatkezelés	1,45	0,23	-0,58	-0,33	nem
11.	Adatbáziskezelés	1,53	0,22	3,94	0	igen



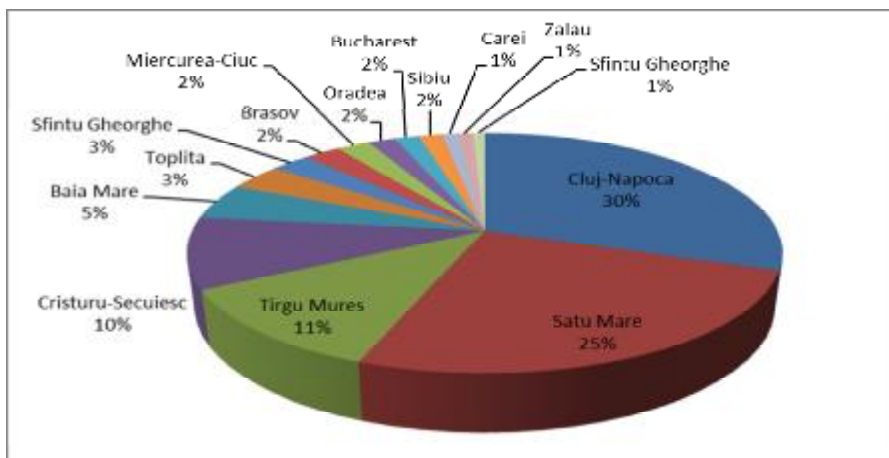
22. sz. függelék. A programozás kérdéskörénél adott helyes válaszok átlaga, az F, a t, illetve a d-próba eredményei

Kérdéskör	Magyar	Szlovák	F-próba eredménye		A t-próba, illetve a d-próba eredménye	
	%	%	F	p	t/d	p
Folyamatábra	46,40%	28,60%	13,44	0,00	1,81	0,07
Struktogram	23,20%	11,40%	9,93	0,00	1,57	0,12
<b>Előírt lépésszámú ciklus</b>	42,00%	27,10%	21,51	0,00	2,18	<b>0,03</b>
Hátultesztelő ciklus	24,60%	14,30%	13,95	0,00	1,85	0,07
<b>Előltesztelő ciklus</b>	31,90%	12,90%	51,20	0,00	3,36	<b>0,00</b>
<b>Paraméter kezelés</b>	27,50%	15,70%	17,37	0,00	2,03	<b>0,04</b>
Rendező algoritmus	24,60%	24,30%	0,01	0,91	0,06	0,96
Tömb adatszerkezet	20,30%	17,10%	0,60	0,44	0,39	0,70
<b>Eljárások, függvények</b>	46,40%	23,80%	71,14	0,00	4,15	<b>0,00</b>
Verem adatszerkezet	26,10%	14,30%	8,97	0,00	1,47	0,15
Bináris fa adatszerkezet	10,90%	17,10%	6,25	0,01	-1,19	0,24
Lista adatszerkezet	22,50%	21,40%	0,12	0,73	0,17	0,87
<b>Rekurzió</b>	17,40%	8,60%	20,13	0,00	2,32	<b>0,02</b>
Bináris keresés	20,30%	20,00%	0,00	0,95	0,03	0,97
Visszalépéses keresés	13,00%	14,30%	0,12	0,73	-0,17	0,86

23. sz. függelék. A webes informatika tesztet Romániából kitöltők területi megoszlása



10. kép. A tesztoldalt felkeresők területi megoszlása Romániából



11. kép. Azon romániai városok neve, ahol a felmérésben résztvevők száma legalább 1%

24. sz. függelék. A humán tagozatos romániai és az alap informatikát tanuló magyar diákok által adott helyes válaszok átlaga, szórása témakörönként a 10. és a 12. osztályban

Osztály	Témakör	Ország	Átlag (%)	Szórás (%)
10	Elméleti ismeretek	Magyarország	25,69%	13,72%
		Románia	10,87%	13,63%
10	Szövegszerkesztés	Magyarország	41,96%	20,57%
		Románia	14,29%	20,21%
10	Táblázatkezelés	Magyarország	17,47%	12,74%
		Románia	23,26%	8,05%
10	Adatbáziskezelés	Magyarország	17,63%	15,17%
		Románia	1,39%	2,78%
10	SQL	Magyarország	2,64%	17,00%
		Románia	0,00%	0,00%
12	Elméleti ismeretek	Magyarország	30,21%	14,61%
		Románia	16,91%	10,09%
12	Szövegszerkesztés	Magyarország	38,01%	19,29%
		Románia	20,11%	16,79%
12	Táblázatkezelés	Magyarország	24,16%	18,58%
		Románia	10,92%	9,68%
12	Adatbáziskezelés	Magyarország	8,10%	12,22%
		Románia	13,79%	10,94%
12	SQL	Magyarország	1,77%	7,50%
		Románia	0,46%	2,38%

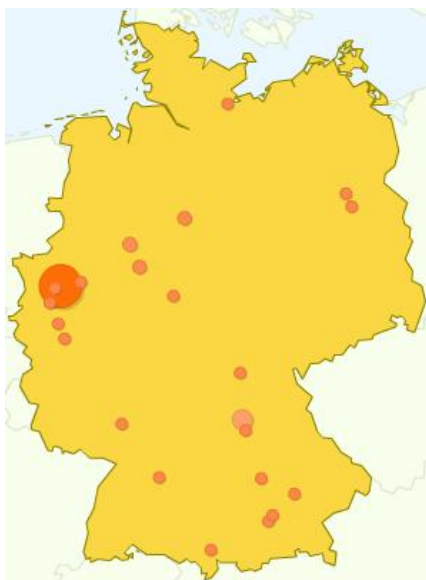
25. sz. függelék. Az informatikát fakultatív tárgyként választó magyar és reál tagozatos romániai diákok helyes válaszainak átlaga, szórása osztályonként a középiskola második felében

<b>Osztály</b>	<b>Témakör</b>	<b>Ország</b>	<b>Átlag (%)</b>	<b>Szórás (%)</b>
11	Elméleti ismeretek	Magyarország	29,21%	16,54%
		Románia	18,12%	7,09%
11	Szövegszerkesztés	Magyarország	39,13%	23,57%
		Románia	21,43%	14,57%
11	Táblázatkezelés	Magyarország	20,24%	10,37%
		Románia	13,16%	8,26%
11	Adatbáziskezelés	Magyarország	17,15%	14,83%
		Románia	7,87%	7,67%
11	SQL	Magyarország	5,62%	19,38%
		Románia	0,00%	0,00%
11	Programozás	Magyarország	27,26%	17,96%
		Románia	20,83%	6,46%
11	OOP	Magyarország	1,99%	8,25%
		Románia	0,00%	0,00%
12	Elméleti ismeretek	Magyarország	36,55%	14,91%
		Románia	25,30%	11,17%
12	Szövegszerkesztés	Magyarország	41,05%	16,79%
		Románia	30,52%	14,29%
12	Táblázatkezelés	Magyarország	24,18%	18,58%
		Románia	15,31%	11,16%
12	Adatbáziskezelés	Magyarország	14,90%	16,22%
		Románia	22,73%	11,50%
12	SQL	Magyarország	15,25%	29,00%
		Románia	37,50%	33,13%
12	Programozás	Magyarország	21,56%	15,23%
		Románia	24,48%	5,77%
12	OOP	Magyarország	2,88%	8,75%
		Románia	20,45%	19,63%

26. sz. függelék. Az informatikát fakultatív tárgyként választó magyar és a matematika-informatika tagozatos romániai diákok helyes válaszainak átlaga, szórása osztályonként a középiskola második felében

Osztály	Témakör	Ország	Átlag (%)	Szórás (%)
11	Elméleti ismeretek	Magyarország	29,21%	16,54%
		Románia	26,97%	8,72%
11	Szövegszerkesztés	Magyarország	39,13%	23,57%
		Románia	27,51%	15,71%
11	Táblázatkezelés	Magyarország	20,24%	10,37%
		Románia	17,93%	11,32%
11	Adatbáziskezelés	Magyarország	17,15%	14,83%
		Románia	18,11%	14,44%
11	SQL	Magyarország	5,62%	19,38%
		Románia	7,41%	16,00%
11	Programozás	Magyarország	27,26%	17,96%
		Románia	41,17%	10,23%
11	OOP	Magyarország	1,99%	8,25%
		Románia	0,00%	0,00%
12	Elméleti ismeretek	Magyarország	36,55%	14,91%
		Románia	33,26%	10,70%
12	Szövegszerkesztés	Magyarország	41,05%	16,79%
		Románia	40,71%	16,21%
12	Táblázatkezelés	Magyarország	24,18%	18,58%
		Románia	27,37%	13,84%
12	Adatbáziskezelés	Magyarország	14,90%	16,22%
		Románia	31,94%	17,28%
12	SQL	Magyarország	15,25%	29,00%
		Románia	50,63%	41,63%
12	Programozás	Magyarország	21,56%	15,23%
		Románia	50,19%	11,46%
12	OOP	Magyarország	2,88%	8,75%
		Románia	13,13%	19,25%

27. sz. függelék. A webes informatika tesztet Németországból kitöltők területi megoszlása



Város	Látogatások száma
Essen	34
Erlangen	10
Düsseldorf	6
Bielefeld	4
Hannover	3
Paderborn	3
Berlin	1
Birkenwerder	1
Bonn	1
Coburg	1
Köln	1
Dortmund	1

Város	Látogatások száma
Frankenthal	1
Ingolstadt	1
Ismaning	1
Kassel	1
Kempten	1
Landshut	1
Lübeck	1
Mulheim an der Ruhr	1
München	1
Nürnberg	1
Stuttgart	1