

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
BŐLCÉSZETTUDOMÁNYI KAR
NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

DANCSÓ TÜNDE

ATANULÓK INFORMATIKAI KÉSZSÉGEINEK FEJLETTSÉGE AZ ÁLTALÁNOS ÉS A KÖZÉPISKOLA VÉGÉN

PHD ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

TÉMAVEZETŐ: MOLNÁR GYÖNGYÉR



INFORMÁCIÓS ÉS KOMMUNIKÁCIÓS TECHNOLÓGIÁK AZ OKTATÁSBAN
DOKTORI PROGRAM
SZEGED, 2009

Tartalomjegyzék

1.	Bevezető	3
2.	Az értekezés elméleti forrásai	3
3.	Az OECD PISA kutatás eredményei	3
4.	Az informatika kétszintű érettségi.....	4
5.	A kutatás módszerei és eszközei	4
6.	A kutatás eredményei, a hipotézisek igazolása.....	5
6.1.	Az informatikai készségek fejlettsége	5
6.2.	A struktúrák vizsgálata	6
6.3.	A teljesítmények közötti összefüggések.....	6
6.4.	A szociokulturális háttér vizsgálata	7
6.5.	A legjobban teljesítők eredményeinek vizsgálata.....	8
6.6.	Az informatikai készségek fejlődése	9
6.7.	Összegzés	9
	Irodalom	10
	A disszertáció témaköréhez kapcsolódó publikációk.....	11

1. BEVEZETŐ

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

2. AZ ÉRTEKEZÉS ELMÉLETI FORRÁSAI

Az első fejezetben a szakirodalmi áttekintés során összefoglaljuk a műveltséggel kapcsolatos fogalmakat és kutatásokat. Az információs műveltség (*information literacy, IL*) a társadalom számára hasznos információ szükségének felismerését, a szükséges információ mennyiségének és minőségének meghatározását, keresését, megszerzését, értékelését, feldolgozását és legális használatát jelenti (ALA, 2000). Az információs technológiai műveltség (*information technology literacy, IT*) komplexen ötvözi az információszerzés és a technológiai eszközök alkalmazásának szükségességét. A számítógépes műveltség (*computer literacy, CL*) a számítógép eszközként való használatán, a szoftverek és hardvereszközök ismeretén és kezelésének képességén (Bundy, 2004), az információs és kommunikációs technológiák kreatívan építő, ugyanakkor kritikus alkalmazásán alapul (Eurydice, 2002). A számítógépes műveltség fejlesztése elsősorban az algoritmizáló képesség, az egyes tevékenységeket egyszerű lépésekre leképező és azt értelmező gondolkodásmód fejlesztését, a programok értő használatát, kódolását, dekódolását, azaz a konvertáló képesség fejlesztését jelenti. A digitális írástudás (*digital literacy, DL*) a technikai képességeken kívül a kognitív képességeket is magában foglalja, az írástudás elsősorban a hétköznapi tevékenységek végzéséhez szükséges elterjedt felhasználói programok, például a grafikai, szövegszerkesztő, táblázatkezelő, valamint a kommunikációs szoftverek leggyakoribb funkcióinak célszerű használatát igényli. A digitális írástudás az Európai Unió által támogatott ECDL (*European Computer Driving Licence*, egységes európai számítógép-használói) bizonyítvánnyal igazolható. Az *Európai Parlament és a Tanács ajánlásában* (2006) az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciák között szerepel a *digitális kompetencia* fejlesztése. A digitális kompetencia az információs társadalmi technológiák (*Information Society Technology, IST*) magabiztos és kritikus használatát jelenti. Az IST a számítógéppel megvalósítható kommunikáción, a közösségi hálózatokban való aktív részvételen alapul, a használat során a technológia helyett a társadalom számára hasznos és nélkülözhetetlen eljárások alkalmazására kerül a hangsúly.

3. AZ OECD PISA KUTATÁS EREDMÉNYEI

A második fejezetben bemutatjuk az IKT eszközök használatával kapcsolatos OECD vizsgálatokat. A PISA mérés egyik háttérkérdőíve a tanulók számítógéphez való hozzáférési lehetőségeit, néhány számítógépes művelet végzésének gyakoriságát, illetve egyes műveletek végzésének magabiztosságát vizsgálja. A PISA vizsgálatok eredményei alapján kirajzolható tudástérképek a 15 éves tanulók önértékelésen alapuló informatikai képességeit tükrözik, lehetőséget nyújtanak nemzetközi összehasonlításra, az elemzéssel megállapíthatók a hazai erősségek és kijelölhetők a fejlesztendő területek.

A nemzetközi összehasonlításon alapuló eredmények elsősorban a szemléletmód változtatásának igényére, az informatikai eszközök szélesebb körű használatára, a tanulást és a kommunikációt támogató funkciók elsajátításának fontosságára hívják fel a figyelmet. Az internet használatával kapcsolatos kérdésekre kapott válaszok azt jelzik, hogy a világháló használata Magyarországon még nem tölti be hatékonyan a tanulást támogató, készségeket fejlesztő funkcióját.

4. AZ INFORMATIKA KÉTSZINTŰ ÉRETTSÉGI

A harmadik fejezet a hazai kétszintű informatika érettségi vizsga tapasztalatait eleveníti fel. Az informatika érettségi vizsga célja annak megállapítása, hogy a vizsgázó rendelkezik-e az általános műveltség alapjaival, képes-e önművelésre, rendelkezik-e megfelelő tárgyi tudással, gondolkodási képességgel, képes-e a megszerzett ismeretek rendszerezésére, gyakorlati alkalmazására, azaz felkészült-e a felsőoktatási intézményekben folyó tanulmányok megkezdésére (100/1997. (VI. 13.) Korm. Rendelet, 40/2002. (V. 24.) OM rendelet, Tompa, 2005).

A középszintű vizsga öt témakörében (szövegszerkesztés; prezentáció és grafika; weblapkészítés; táblázatkezelés; adatbázis-kezelés) és az emelt szintű vizsga négy témakörében (szövegszerkesztés, prezentáció, grafika, weblapkészítés; táblázatkezelés; adatbázis-kezelés; algoritmizálás; adatmodellezés) szereplő feladatok, eljárások az oktatási rendszer elvárásait tükrözik. A vizsgafeladatok a tárgy oktatására is fejlesztő hatással vannak (Horváth és Lukács, 2006). Az érettségien elért eredmények az informatika tantárgyat választó érettségiző tanulók (középszint: $N_{2005}=18569$; $N_{2006}=22331$; emelt szint: $N_{2005}=679$; $N_{2006}=1589$) felkészültségét minősítik.

5. AKUTATÁS MÓDSZEREI ÉS ESZKÖZEI

A további négy fejezetben bemutatjuk a *Szegedi Tudományegyetem Oktatásméleti Kutatócsoportjának* „A közoktatás szerepe az élethosszig tartó tanulásra való felkészítésben” című longitudinális programjának keretén belül zajlott kutatás eredményeit. A kutatás során első lépésként felállítottunk egy modellt, meghatároztuk és definiáltuk a kulcsfontosságú informatikai készségeket, amelyek közé a PISA IKT mérésében is szereplő készségeket soroltuk. Ezt követően a definíciók alapján a technikai, az alkalmazói és a kommunikációs készségeket mérő, az informatika érettségi követelményrendszeréhez igazodó feladatokat dolgoztunk ki.

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

Az *alkalmazói készségek* fejlettsége az alkalmazói programokban elvégezhető eljárások ismeretét és megértését, az egyes algoritmusok végzése közben lehetséges beállítások szerepének felismerését, az alkalmazói programokban használt fogalmak ismeretét jelenti. A készség fejlesztését a tanterv kiemelt célként kezeli, az algoritmusok készségszintű alkalmazása ma a társadalmi kommunikáció egyik elengedhetetlen feltétele. Az irodai programcsomag leggyakrabban alkalmazott része a szövegszerkesztő program, emellett egyre fontosabb a táblázatkezelő, az adatbázis-kezelő, a prezentációkészítő, valamint egyéb grafikai programok alkalmazása is.

A *kommunikációs készségek* fejlettségének a szintjét a kommunikáció folytatására alkalmas eljárások ismerete, az algoritmusok megértése, a beállítások szerepének felismerése, a kommunikációs programokban használt fogalmak ismerete határozza meg. A készségek fejlettségének a szintje az elektronikus levelezőrendszerek, böngészőprogramok, adatbázisok, keresőprogramok leggyakrabban használt funkcióinak az ismeretével és megértésével igazolható. A kommunikációs

készségek mérésekor azt vizsgáltuk, hogy a tanulók mennyire alkalmazzák tudatosan az elektronikus levelezőrendszereket, böngészőprogramokat, online adatbázisokat, képesek-e az interneten megjelenő tartalmak hitelességének megítélésére.

A 8. évfolyamos tesztet 94 intézmény 163 osztályában összesen 3191 tanuló oldotta meg. A mérőeszköz összesen 14, a műveleti szintek szerint ismeret és megértés jellegű feladatot tartalmazott. A feladatok közül három a technikai, hat az alkalmazói, öt pedig a kommunikációs készségeket mérte. A 103 ítemes mérőlapban 70 feleletválasztást és 33 feleletalkotást igénylő item megoldására került sor. A technikai készségek mérését 17 feleletválasztó, az alkalmazói készségek mérését 34 feleletválasztó és 19 feleletalkotó, a kommunikációs készségek mérését 19 feleletválasztó és 14 feleletalkotó item szolgálta.

A 12. évfolyamos tesztet 43 intézmény 73 osztályában összesen 1747 (40,2% gimnáziumi, 59,8% szakközépiskolás) tanuló oldotta meg. A feladatlap összesen 13, a műveleti szintek szerint ismeret és megértés jellegű feladatot tartalmazott. A feladatok közül három a technikai, öt az alkalmazói, öt a kommunikációs készségeket mérte. A 110 ítemes mérőlapban 78 feleletválasztást és 32 feleletalkotást igénylő item megoldására került sor. A technikai készségek mérését 18 feleletválasztó, az alkalmazói készségek mérését 41 feleletválasztó és 18 feleletalkotó, a kommunikációs készségek mérését 19 feleletválasztó és 14 feleletalkotó item szolgálta.

6. AKUTATÁS EREDMÉNYEI, A HIPOTÉZISEK IGAZOLÁSA

6.1. AZ INFORMATIKAI KÉSZSÉGEK FEJLETTSÉGE

Feltételezésünk szerint mérésünk a technikai készségek magasabb, az alkalmazói készségek alacsonyabb szintű fejlettségét igazolja, mert a tanulók az alkalmazói programok használatát a technikai készségek magabiztos elsajátítását követően kezdhetik el. Hipotézisünk szerint az alkalmazói programok használatával kapcsolatos készségek fejlettebbek, mint a kommunikációs készségek, mert az alaptantervben kiemelt szerepet kapnak az alkalmazói programok, míg a kommunikációs eszközök funkcióit a legtöbb esetben a tanulók társas környezetben sajátítják el.

A 8. évfolyamos tanulók az alkalmazói készségek területén teljesítettek a legjobban (50,1%), a technikai készségek területén ettől alacsonyabb teljesítmény mutatható ki (45,1%), és a kommunikációs készségek területén mérhető a legalacsonyabb teljesítmény (38,6%). Az egymástól szignifikánsan eltérő értékek alapján arra következtethetünk, hogy a technikai készségek az alkalmazói készségek fejlődése révén, a felhasználói programok használata során fejlődnek, a tanulók a technikai készségek magabiztos használata nélkül kezdik el az alkalmazói és kommunikációs programok használatát. A kommunikációs készség alacsony szintjét jelző érték azt tükrözi, hogy ez a készség ebben a korban még nem fejlődött olyan szintre, amely lehetővé tenné a kommunikációt igénylő tevékenységekben való aktív, tudatos részvételt.

Összességében a 8. évfolyam esetében a hipotézis első része nem igazolódott be, mert az alkalmazói készségek fejlettebbek, mint a technikai készségek, tehát ez utóbbi készség az irodai programok használata során fejlődik. Beigazolódott viszont a hipotézis második része, mert az alkalmazói készségek fejlettebbek, mint a kommunikációs készségek. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy az alaptantervben az alkalmazói programok kiemelt fontosságot kapnak.

A 12. évfolyamos tanulók is mindhárom vizsgált készségterületen szignifikánsan különböző eredményt értek el, de a készségek fejlettségének a sorrendje a 8. évfolyamos tanulók sorrendjéhez képest eltérő. A tanulók a technikai készségeket igénylő feladatok megoldásában a legeredményesebbek (65,6%), és az alkalmazói részteszten, a korosztályuknak megfelelő nehézségű irodai alkalmazásokkal kapcsolatos feladatok megoldásakor érték el a leggyengébb eredményt (35,9%). Az eredmények azt jelzik, hogy a technikai készségeket a tanulók eszközként alkalmazzák a többi készség alkalmazása közben, a kommunikációs készségek fejlettségét (45,6%) a szociális készségek szintje és a hétköznapi tevékenységek során erősödő elektronikus kapcsolattartás is befolyásol-

ja, az alkalmazói készségek alacsony fejlettségét az informatika érettségi választható jellege eredményezheti.

A 12. évfolyam esetében csak a hipotézis első része igazolódott be, azaz a technikai készségek fejlettebbek, mint az alkalmazói készségek, vagyis az idősebb korosztály az alkalmazói és kommunikációs programok használata közben magabiztosan kezelheti az állományokat. Nem igazolódott be azonban a hipotézis második része, mert a kommunikációs készségek fejlettebbek, mint az alkalmazói készségek. Az eredmények szerint az érettségihez hasonló nehézségű alkalmazói feladatok megoldása ebben az életkorban a tanulók többsége számára problémát okoz.

6.2. A STRUKTÚRÁK VIZSGÁLATA

Hipotézisünk szerint a tesztekben alkalmazott feladatok egymásra épülő, összefüggő struktúrákat alkotnak, a klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramokban nem jelennek meg egymástól elkülönülő részstruktúrák.

A feladatok összefüggéseit kirajzoló dendrogramokban a 8. és 12. évfolyamon is két, egymástól elkülönülő csoportban jelennek meg a feladatok, ez azt igazolja, hogy a tanulók tudásában az informatikai ismeretek egymástól elkülönülő struktúrákat alkotnak. Az egyik csoportban az újszerű, kevésbé begyakorolt problémák megoldását, kreatív gondolkodást igénylő feladatok jelentek meg, amelyekben a tanulók alacsonyabb teljesítményt nyújtottak. Egy másik csoportban jelentek meg azok a feladatok, amelyekben a tanulók magasabb teljesítményt nyújtottak. Lazábban kapcsolódnak a struktúrához azok a feladatok, amelyek az iskolai feladatoktól távolabbi kontextusban készültek.

Nem igazolódott be az a hipotézis, mely szerint az alkalmazott feladatok egymásra épülő, összefüggő struktúrákat alkotnának, mert a klaszteranalízis által kirajzolt dendrogramban egymástól elkülönülő részstruktúrák és a részstruktúráktól elkülönülő elemek is megjelennek.

6.3. A TELJESÍTMÉNYEK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

Feltételezésünk szerint a teszten és a részteszteken mutatott teljesítmények között szoros az összefüggés, az informatika területéhez kapcsolódó készségek egymással párhuzamosan fejlődnek, az egyes készségek fejlettsége között nem lehet nagy eltérés.

Beigazolódott az a hipotézis, mely szerint a teljes teszt és a résztesztek között szoros összefüggések mutathatók ki (8. évfolyam: $r_{\text{teszt-alk}}=0,92$; $r_{\text{teszt-komm}}=0,75$; $r_{\text{teszt-techn}}=0,75$; 12. évfolyam: $r_{\text{teszt-alk}}=0,92$; $r_{\text{teszt-komm}}=0,75$; $r_{\text{teszt-techn}}=0,69$; $p<0,01$). A teszt a legszorosabb összefüggést mindkét évfolyamon az alkalmazói részteszttel mutatja, vagyis a teszten elért eredményt az alkalmazói részteszt határozza meg a legerősebben. A 12. évfolyamon a technikai részteszt áll a leggyengébb kapcsolatban a teljes teszttel, amely arra utal, hogy ebben az életkorban ez a készség gyengébben határozza meg a teszten elért teljesítményt.

A résztesztek között az előzőektől gyengébb összefüggések mérhetők (8. évfolyam: $r_{\text{techn-alk}}=0,55$; $r_{\text{techn-komm}}=0,45$; $r_{\text{alk-komm}}=0,52$; 12. évfolyam: $r_{\text{techn-alk}}=0,47$; $r_{\text{techn-komm}}=0,43$; $r_{\text{alk-komm}}=0,53$; $p<0,01$). A 8. évfolyamon az alkalmazói és a technikai, 12. évfolyamon az alkalmazói és a kommunikációs résztesztek állnak egymással a legszorosabb kapcsolatban, a magasabb korrelációs együttműködők a készségek egymást támogató fejlődésére utalnak. A résztesztek közötti gyengébb összefüggések a készségek részleges összekapcsolódására, különböző szintű fejlettségére utalnak.

A 8. évfolyamon a *technikai* részteszten a tanulók 25,4%-a, a *kommunikációs* részteszten 14,0%-uk, az *alkalmazói* részteszten 9,2%-uk esik a 0-19% közötti teljesítménykategóriába, vagyis a tanulók egy része a technikai készségek optimális fejlettsége nélkül használja a kommunikációs és alkalmazói programokat. A *kommunikációs* és az *alkalmazói* részteszteken az otthoni géphasználat és az iskolai fejlesztések következtében a tanulók 85,9-86,0%-a 20-79% közötti eredményt ért el, vagyis kevesen teljesítettek nagyon gyengén vagy nagyon jól.

A 12. évfolyamon az alkalmazói részteszt esetében a tanulók 20,5%-a, a kommunikációs és technikai részteszt esetében 7,2-7,2%-uk került a 0-19%-os teljesítménykategóriába, amely azt tükrözi, hogy a tanulók egy része fejletlen alkalmazói készségekkel rendelkezik. A technikai részteszt esetében a tanulók 37,9%-a, a kommunikációs és az alkalmazói részteszt esetében 1,6-1,7%-uk került a 80-100%-os teljesítménykategóriába, amely azt igazolja, hogy a tanulók egy része ebben az életkorban már fejlett technikai készségekkel rendelkezik.

Az egyes készségekre vonatkozó teljesítmények keresztátlói alapján megállapítható, hogy azoknak a többsége, akik az egyik területen alacsony szinten teljesítettek, egy másik területen alacsony vagy közepes szinten teljesítettek, de olyan tanulók is voltak, akik az egyik területen alacsony, a másik területen kimagasló eredményt értek el.

A készségek együttes fejlesztésének, a tanítás közben alkalmazott komplex jellegű feladatoknak köszönhetően a közepes szinten teljesítők többsége a másik területen is közepes szinten teljesített, de azok, akik a másik területen eltérnek az átlagtól, nagyobb valószínűséggel teljesítenek alacsonyabb, mint magasabb szinten.

Az egyik készségterületen magas szinten teljesítők többsége a másik készség esetében közepes vagy magas szinten teljesített, de olyan tanulók is voltak, akik magas szintű készség birtokában egy másik készség esetén gyenge eredményeket értek el.

Összességében nem igazolódtott be az a hipotézis, mely szerint az informatika területéhez kapcsolódó készségek egymással párhuzamosan fejlődnek, az egyes készségek fejlettsége között nagy eltérések lehetnek.

6.4. A SZOCIOKULTURÁLIS HÁTTÉR VIZSGÁLATA

Az iskolák és osztályok között várhatóan nagy különbségek azonosíthatók, emellett az elért eredményt egyéb tényezők (pl. a tanuló neme, a szociokulturális háttér, az anya iskolázottsága) is befolyásolják.

A 8. évfolyamon a lányok értek el jobb eredményt (átlag_{fiúk}=45,2%; átlag_{lányok}=47,8%; $t=3,9$; $p<0,001$). A fiúk a technikai (átlag_{fiúk}=50,5%; átlag_{lányok}=42,1%; $t=7,4$; $p<0,001$), a lányok az alkalmazói (átlag_{fiúk}=48,9%; átlag_{lányok}=53,1%; $t=5,3$; $p<0,001$) és a kommunikációs készségek mérésekor (átlag_{fiúk}=36,5%; átlag_{lányok}=42,4%; $t=8,8$; $p<0,001$) bizonyultak jobbnak. A nemek közötti eltéréseket a lányok jobb kommunikációs készségei, pontosabb feladatmegoldásra való törekvésük, igényességük okozhatta (Balácsi, Ostorics és Szalay, 2007).

A mérésben részt vett 94 általános iskola közül a leggyengébb átlagteljesítménye 15,7%, míg a legjobbjé 75,2%. Két iskola a minta átlagánál lényegesen gyengébb, kilenc jobb eredményt ért el. A varianciaanalízis szerint az iskolák között több mint 18-szor, az osztályok között több mint 14-szer ($F_{iskola}=18,1$; $F_{osztály}=14,2$; $p<0,001$) nagyobb teljesítmény-különbség azonosítható, mint az iskolákon, illetve osztályokon belül a tanulók között. Az iskolák közötti nagyobb különbség arra utal, hogy az informatikai készségek fejlettségében meghatározóbb az iskola, annak felszereltsége és humán erőforrása, mint az osztály, amelybe a tanuló jár. Az iskolák közötti különbség az iskolaválasztás meghatározó szerepére hívja fel a figyelmet.

A varianciaanalízissel végzett szignifikancia-vizsgálat szerint a tanulók teljesítményét az anya iskolai végzettsége is befolyásolja ($F_{anya_isk}=18,7$; $p<0,001$). A technikai részteszt esetében nagyobb ($F_{techn}=17,0$; $p<0,001$), az alkalmazói és a kommunikációs részteszt esetében kisebb ($F_{alk}=10,9$; $F_{komm}=12,9$; $p<0,001$) különbségek azonosíthatók a szülő iskolázottsága szerint. A technikai készségek mérésére alkalmazott feladatok esetében az egyes csoportok az állománykezelő műveletek algoritmusainak értelmezésében jobban eltérnek egymástól, mint a technikai eszközök ismeretében ($F_{i01}=13,7$; $F_{i02}=7,1$; $F_{i03}=14,2$; mindhárom esetben $p<0,001$). Összegezve kijelenthető, hogy az intézmények nem képesek a fejlesztés során a szülői háttér által meghatározott különbségek kiegyenlítésére, ugyanakkor az alkalmazói és a kommunikációs terület fejlesztése során az iskolai oktatás részben megvalósítja az esélyegyenlőség elvét. Az anya iskolai végzettségének a hatása két feladat kivételével minden feladat esetében igazolható. A szövegszerkesztő programok elterjedt használata

és az oktatás eredményessége, valamint az internet hitelességének megítélése terén az egységes eredménytelenség lehet az oka annak, hogy nem igazolható az anya iskolázottságának a hatása (mindkét feladatban: $F=1,8$; $p=0,11$).

A 12. évfolyamon a fiúk értek el jobb eredményt, a nemek közötti különbség szignifikáns (átlag_{fiúk}=45,9%; átlag_{ányok}=42,3%; $t=3,9$; $p<0,001$). A résztesztek közül csak a technikai résztesztben mérhető szignifikáns különbség a nemek között (átlag_{fiúk}=77,9%; átlag_{ányok}=56,8%; $F=54,5$; $p<0,001$; $t=16,1$; $p<0,001$). A fiúk műszaki érdeklődését igazolja, hogy a technikai készségeket mérő feladatok mindegyikében jobb eredményt értek el, mint a lányok.

Az informatika mérésben részt vett 43 középiskola közül a legjobb eredményt elérő iskola átlagteljesítménye 68,8%, míg a leggyengébbé 23,8%. Két iskola lényegesen gyengébb, négy intézmény jobb eredményt ért el, mint a teljes minta. Az iskolák között több mint 25-ször, az osztályok között több mint 20-szor ($F_{iskola}=25,6$; $F_{osztály}=20,6$; $p<0,001$) nagyobb különbség van, mint a csoportokon belül. A 8. évfolyam F értékeihez képest mérhető növekedés azt bizonyítja, hogy középiskolák szervezésekor a kognitív képességekben homogénebb osztályok szerveződnek, az osztályok és iskolák közötti különbségek pedig nagyobbak lesznek.

Az anya végzettsége szerint képzett részminták teljesítményei szignifikánsan különböznek egymástól ($F_{anya_isk}=4,2$; $p<0,001$). Az anya iskolai végzettségének a hatása öt feladat kivételével mindegyik feladatban igazolható. A szövegszerkesztő programok egységes iskolai oktatása és elterjedt hétköznapi használata ($F=0,8$; $p=0,58$), tehát a szociális háttértől független módon elért eredményesség következtében, az alkalmazói részteszten ($F=1,0$; $p=0,39$) és három alkalmazói feladatban (Prezentáció: $F=1,4$; $p=0,22$; Adatbázis-kezelés: $F=1,1$; $p=0,37$; Adatbázis-kezelés – lekérdezés: $F=2,0$; $p=0,08$), illetve egy kommunikációs feladatban (Elektronikus könyvtár: $F=1,7$; $p=0,13$) az egységes eredménytelenség miatt nem igazolható az anya iskolázottságának a hatása.

Összességében beigazolódtott az a hipotézis, hogy az iskolák és osztályok között nagyok a különbségek, az elért eredményt a tanuló neme, a szociokulturális háttér, az anya iskolázottsága is befolyásolja.

6.5. A LEGJOBBAN TELJESÍTŐK EREDMÉNYEINEK VIZSGÁLATA

Feltételezésünk szerint az informatika mérésben jobb eredményt elérő tanulók teljesítményének vizsgálatával igazolható, hogy a technikai készségek fejlettsége eredményesen támogatja a fejlődést, és a kommunikációs készségek a legjobban teljesítő tanulók esetén is lassabban fejlődnek.

A 8. évfolyamon a legjobban teljesítőket elérő tanulókból álló rész minta és a teljes minta részteszteken mért teljesítményei részben eltérő sorrendet alkotnak. A legjobban teljesítő tanulók a technikai részteszten 41,8%-kal, az alkalmazói részteszten 28,5%-kal, a kommunikációs részteszten 22,9%-kal teljesítettek jobban, mint a teljes minta. A készség szintek sorrendjében azonosítható módosulás, a technikai és alkalmazói készségek felcserélődése azt jelzi, hogy az informatikai készségek egyes területein csak magabiztos technikai készségek birtokában lehet kimagasló teljesítményt elérni, de ebben a korosztályban még a legjobbak sem képesek a kommunikációs készségek magas szintű alkalmazására.

A 12. évfolyamon a legjobban teljesítők a teljes mintához képest az alkalmazói készségek szintjében különböznek a legnagyobb mértékben (35,4%), a technikai készségekben 26,7%-os, a kommunikációs készségekben 21,8%-os különbség mérhető. Az alkalmazói készségek fejlettségében mérhető nagyobb különbség azt tükrözi, hogy a középiskolás évek során a legjobbak ezen a téren fejlődnek a legnagyobb mértékben, mert a tanterv ennek a készségnek a fejlődését teszi a leginkább lehetővé. A kommunikációs készségek területén mért kisebb különbség azt jelzi, hogy ez a rész minta sem képes a készségek magas szintű alkalmazására. A technikai készségek kiemelkedő szintje megerősíti azt, hogy az az informatikában kimagasló teljesítmény alapfeltételeként értelmezhető.

Beigazolódott az a hipotézis, hogy a technikai készségek fejlettsége eredményesen támogatja a fejlődést, de a kommunikációs készségek a legjobban teljesítő tanulók esetében is lassabban fejlődnek.

6.6. AZ INFORMATIKAI KÉSZSÉGEK FEJLŐDÉSE

A középiskolás és általános iskolás korosztályok teljesítménye közötti különbség valószínűleg minden készség és minden feladat esetében szignifikáns, de a korosztályok közötti eltérés mértéke az egyes területeken különböző lehet.

A két korosztály teljesítményei közötti különbségek minden készség esetében szignifikáns eltérést jeleznek. A 12. évfolyamosok a technikai készségekkel kapcsolatos feladatok mindegyikében nagyobb magabiztosságot mutattak, amely valószínűleg a gyakori és komplex műveletvégzésnek köszönhető. A két korosztály közötti eltérés a kommunikációs készségekhez kapcsolódó feladatok többségében is szignifikáns, a változás valószínűleg az informális tanulás nagyobb és a formális tanulás kisebb, de együttes hatásának köszönhető. Az internetes honlapok vizsgálatát tartalmazó feladatban a két korosztály egyformán gyengén teljesített. Az alkalmazói részteszt esetében mért legkisebb mértékű változás azt jelzi, hogy a formális oktatást követően a tanulók nem foglalkoznak azokkal a fogalmakkal, amelyek a programok szakszerű használatához szükségesek lennének.

Összességében a korosztályok közötti teljesítmény-különbség minden készség, de nem minden feladat esetében szignifikáns. A legnagyobb fejlődés a perceptuális szinten működtetett eljárások megértésében mutatható ki.

6.7. ÖSSZEZÉS

Kutatásunk során a középiskolába és a felsőoktatásba lépő tanulók informatika készségeinek a fejlettségét jellemeztük. Az egyes készségekben, a feladatokban és az itemekben szerzett teljesítmények alapján három szinten részletesen jellemeztük, hogy a tanulók mely készségek, algoritmusok, részfeladatok alkalmazása közben magabiztosak, mely ismeretek támogatják a műveletek hatékony végzését, és milyen hiányosságok gátolják az adott készség működtetését.

A középiskolai évek alatt a technikai készségek nagyobb mértékű, a kommunikációs és alkalmazói készségek kisebb mértékű fejlődése megy végbe, a fejlődést támogatja az, ha a műveleteket a hétköznapi életben is gyakrabban használják a tanulók. A mérés eredménye az informatikai készségek részben egymásra épülő hierarchiáját igazolja, a technikai készség a kommunikációs és alkalmazói készségek fejlesztésének előfeltételeként tekinthető, hiánya az erre épülő készségek fejlődésének akadályozó tényezője lehet. Azokon a területeken, amelyeknek a fontosságát a tanulók sem az otthoni tevékenységeik, sem az iskolai tanulásuk során nem ismerték még fel, a felsőoktatásra, illetve a munkahelyekre hárul a fejlesztés.

Mérésünk azt bizonyítja, hogy a tanulók tudása erősen kontextusfüggő, sok esetben csak akkor képesek a feladatok megoldására, ha ahhoz hasonló tartalommal és hasonló formai elvárásokkal a tanítási órákon is találkoztak már (Csapó és Korom, 2002). A formális fejlesztés helyett az informatika oktatásban is a tartalmas fejlesztések jelenthetnek kiutat, a fejlesztés során a kognitív képességeket olyan kontextusban kell fejleszteni, amelyek együttesen biztosítják a komplex fejlődés lehetőségét. A technikai, alkalmazói és kommunikációs készségek együttes aktiválását igénylő informatikai feladatok sikeres megoldása a készségek komplex alkalmazását igényli, de az ezekre való felkészítés során nem nélkülözhető az egyes készségek optimális szintre történő fejlesztése, a fejlesztés során az algoritmusok magabiztos használatára szükséges helyezni a hangsúlyt.

IRODALOM

- 100/1997. (VI. 13) Kormányrendelet az érettségi vizsga vizsgaszabályzatának kiadásáról.
<http://net.jogtar.hu/jr/gen/getdoc.cgi?docid=99700100.kor>
- 40/2002. (V. 24.) OM rendelet az érettségi vizsga részletes követelményeiről.
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0200040.OM
- A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 243/2003 (XII. 17.) Kormányrendelet. http://www.okm.gov.hu/letolt/kozokt/nat_070926.pdf
- American Library Association (2000): *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Association of College and Research Libraries, Chicago.
<http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/standards.pdf>
- Balázi Ildikó, Ostorics László és Szalay Balázs (2007): *PISA 2006. Összefoglaló jelentés. A ma oktatása és a jövő társadalmá*. Oktatási Hivatal, Budapest.
- Bundy, A. (2004): One essential direction: information literacy, information technology fluency. *Journal of eLiteracy*, 1. 1. sz. 7–22.
- Csapó Benő és Korom Erzsébet (2002): Az iskolai tudás és az oktatás minőségi fejlesztése. In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 305–319.
- European Commission (2006): *Special Eurobarometer 250 „Safer Internet”*. European Commission, Luxembourg.
- European Commission (2007): *Benchmarking in a Policy Perspective. Digital Literacy and ICT Skills*. Report No. 6. Empirica, Bonn and Brussels.
- Eurostat (2007a): *Internet access and e-skills in the EU27 in 2007*. Eurostat, 166/2007.
- Eurostat (2007b): *Internet usage in 2007. Households and individuals*. Eurostat, 23/2007.
- Eurydice (2002): *Key competencies: A developing concept in general compulsory education*. Eurydice, Belgium, Brussels. http://www.mszs.si/eurydice/pub/eurydice/survey_5_en.pdf
- Eurydice (2004): *Key Data on information and technology in Schools in Europe*. European Commission, Luxembourg. http://eacea.ec.europa.eu/ressources/eurydice/pdf/0_integral/048EN.pdf
- Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (2006): A kétszintű érettségi vizsga. In: Horváth Zsuzsanna és Lukács Judit (szerk.): *Új érettségi Magyarországon*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 11–38.
- Katz, I. R. (2005): *Beyond Technical Competence: Literacy in Information and Communication Technology*. Educational Testing Service, Washington.
http://www.ets.org/Media/Tests/ICT_Literacy/pdf/ICT_Beyond_Technical_Competence.pdf
- Katz, I. R. (2007a): ETS research finds college students fall short in demonstrating ICT literacy: National Policy Council to create national standards. *College & Research Libraries News*, 68. 1. sz.
<http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/publications/crlnews/2007/jan/ets.cfm>
- Katz, I. R. (2007b): Testing Information Literacy in Digital Environments: ETS's iSkills Assessment. *Information technology and Libraries*, 26. 3. sz. 3–12.
http://www.lita.org/ala/lita/litapublications/ital/262007/2603sep/katz_pdf.cfm
- Katz, I. R. és Macklin, A. S. (2007): *Information and Communication Technology (ICT) Literacy: Integration and Assessment in Higher Education*.
[http://www.iiisci.org/Journal/CV\\$/sci/pdfs/P890541.pdf](http://www.iiisci.org/Journal/CV$/sci/pdfs/P890541.pdf)
- Lennon, M., Kirsch, I., von Davier, M., Wagner, M. és Yamamoto, K. (2003): *Feasibility Study for the PISA ICT Literacy Assessment*. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/35/13/33699866.pdf>
- OECD (2005): *Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell us?* OECD, Paris.
<http://www.oecd.org/dataoecd/28/4/35995145.pdf>
- OECD (2006): *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006*. OECD, Paris. <http://www.oecd.org/dataoecd/63/35/37464175.pdf>
- Tompa Klára (2005): Az informatikai műveltség és az informatikaérettségi szakértői megítélése. *Új Pedagógiai Szemle*, 55. 11. sz. 22–35.

ADISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

- Dancsó Tünde (2009): A 12. évfolyamos tanulók informatikai készségeinek a fejlettsége, az egyes készségek fejlettsége közötti összefüggések. In: Molnár Gyöngyvér és Kinyó László (szerk.): *VII. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók. Szeged, 2009. április 24-25.* Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 32.
- Dancsó Tünde (2009): Az informatikai készségek és a PISA-mérés eredményei közötti összefüggések. In: Molnár Gyöngyvér és Kinyó László (szerk.): *VII. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók. Szeged, 2009. április 24-25.* Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 31.
- Dancsó Tünde (2009): Az informatikai készségek fejlettségének vizsgálata. In: Ollé János (szerk.): *I. Oktatás-informatikai Konferencia. Tanulmánykötet.* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 85–92.
- Tünde Dancsó (2008): Relations in the development of IT skills on the basis of 18-year-olds' IT knowledge. *Journal of Applied Multimedia*, 4. 3. sz. 109–130.
- Tünde Dancsó (2008): Quantitative analysis of the IT skills of 15-year-old students. 1st International Conference for Theory and Practice in Education. Fürstenfeld, Ausztria, 2008. május 23. In: Karlovitz János Tibor (szerk.): *1st International Conference for Theory and Practice in Education Current Issues in Education.* Neveléstudományi Egyesület, Budapest. 20.
- Dancsó Tünde (2008): Az informatikai műveltségkép kialakításának lehetőségei Európában. In: *Az integrált Európa narratívái és diskurzusai.* Kodolányi János Főiskola, Székesfehérvár. (Megjelenés alatt.)
- Dancsó Tünde (2008): Az informatikai készségek vizsgálata néhány háttértényező tükrében. In: Csíkos Csaba (szerk.): *VI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók. Szeged, 2008. április 11-12.* Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 25.
- Dancsó Tünde (2008): Az információs társadalomban való aktív részvételhez szükséges informatikai képességek. In: Pethő Attila és Herdon Miklós (szerk.): *Informatika a Felsőoktatásban Konferencia 2008.* Debreceni Egyetem, Debrecen. <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/papers/B52.pdf>
- Dancsó Tünde (2008): Az Educational Testing Service (ETS) informatika mérésének tapasztalatai. *Iskolakultúra*, 11-12. sz. 40–55.
- Dancsó Tünde (2008): A magyar tanulók informatikai kompetenciái. In: Gabos Erika (szerk.): *A média hatása a gyermekekre és a fiatalokra.* Nemzetközi Gyermekmentő Szolgálat Magyar Egyesület, Budapest. 264–274.
- Dancsó Tünde (2008): A magyar tanulók informatikai képességei a nemzetközi mérések eredményei alapján. In: Pethő Attila és Herdon Miklós (szerk.): *Informatika a Felsőoktatásban Konferencia 2008.* Debreceni Egyetem, Debrecen. <http://www.agr.unideb.hu/if2008/kiadvany/papers/B51.pdf>
- Dancsó Tünde (2008): A kiemelkedő informatika tudással rendelkező 14 éves tanulók jellemzése. In: Perjés István és Ollé János (szerk.): *VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia. Budapest, 2008. november 13-15. Hatékony tudomány, pedagógiai kultúra, sikeres iskola. Program és összefoglalók.* Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság. 245.
- Dancsó Tünde és Pethő Balázs (2008): Az informatikai műveltség megítélésének nemzetközi irányvonalai. In: Perjés István és Ollé János (szerk.): *VIII. Országos Neveléstudományi Konferencia. Budapest, 2008. november 13-15. Hatékony tudomány, pedagógiai kultúra, sikeres iskola. Program és összefoglalók.* Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság. 246.
- Dancsó Tünde (2008): A 2006. évi PISA-mérés eredményei az IKT eszközök használatáról. In: Csíkos Csaba (szerk.): *VI. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók. Szeged, 2008. április 11-12.* Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 71.
- Dancsó Tünde (2008): A 2005. és 2006. évi kétszintű informatika érettségi vizsgák tapasztalatainak összegzése. In: Bánkúti Zsuzsa és Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés.* Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest. 287–310.
- Dancsó Tünde és Kárpáti Andrea (2008): *A második Net Nemzedék informatikai kompetenciája - 14 és 18 éves tanulók képességvizsgálati eredményei alapján.* Networkshop 2008. Dunaújváros, 2008. március 17-19. In: 17. Országos Konferencia. Előadás kivonatok. Dunaújvárosi Főiskola, Dunaújváros. 7.

- Tünde Dancsó (2007): The ICT literacy in the OECD countries. Eurologo 2007. 40 Years of Influence on Education. Szlovákia, 2007. augusztus 19-24. In: Ivan Kalas (szerk.): *Eurologo 2007. 40 Years of Influence on Education*. 45.
- Dancsó Tünde (2007): Az informatikai kompetencia fejlesztési lehetőségei és az IKT eszközök alkalmazása az oktatásban. In: Bábosik István és Torgyik Judit (szerk.): *Pedagógusmesterség az Európai Unióban*. Eötvös József Könyvkiadó, Budapest. 67–85.
- Dancsó Tünde (2007): Az informatikai készségek fejlettsége az általános és a középiskola végén. In: Vidákovich Tibor és Molnár Éva (szerk.): *VII. Országos Neveléstudományi Konferencia. Budapest, 2007. október 25-27. Változó tanulási környezetek, változó pedagógusszerepek. Program és tartalmi összefoglalók*. Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság. 243.
- Dancsó Tünde (2007): Az informatikai képességek fejlettsége a szociokulturális indexek tükrében. In: Mankovits Tamás, Molnár Sándor Károly és Németh Sarolta (szerk.): *Tavaszi Szél 2007. Konferenciakiadvány*. Doktoranduszok Országos Szövetsége, Budapest. 43–49.
- Dancsó Tünde (2007): Az informatika tantárgy eredményességét befolyásoló tanulási módszerek. In: Korom Erzsébet (szerk.): *V. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szeged, 2007. április 12-14. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 101.
- Dancsó Tünde (2007): A PISA 2003 mérés eredményeinek hazai vonatkozású elemzése az IKT eszközök használatáról. In: Korom Erzsébet (szerk.): *V. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szeged, 2007. április 12-14. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 88.
- Dancsó Tünde (2007): *A 2006. évi érettségi eredményeinek elemzése - Informatika*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.
<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2006tapasztalatok-Informatika>
- Dancsó Tünde (2006): *Az IKT műveltség mérésére alkalmas értékelési modellek*. Matematika, Fizika és Számítástechnika Oktatók XXX. Konferenciája. Pécs, 2006. augusztus 23-25.
<http://matserv.pmmf.hu/jubkonf/szekciok/informatika/DancsoTunde.doc>
- Dancsó Tünde (2006): 13 éves tanulók informatika tudásának mérése. In: Józsa Krisztián (szerk.): *IV. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szeged, 2006. április 20-22. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 78.
- Dancsó Tünde és Baksa-Haskó Gabriella (2006): A felsőoktatási intézmények hallgatóinak informatikai kompetenciái. In: Józsa Krisztián (szerk.): *IV. Pedagógiai Értékelési Konferencia. Program. Tartalmi összefoglalók*. Szeged, 2006. április 20-22. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 70.
- Dancsó Tünde (2005): Az internet szocializációs hatása a gyerekekre. The socialisation effect of the internet on children. In: Gabos Erika (szerk.): *A média hatása a gyermekekre és fiatalokra*. III. Nemzetközi Gyermekmentő Szolgálat Magyar Egyesület, Budapest. 257–266.
- Dancsó Tünde (2005): *Az informatikai kompetencia fejlesztése az oktatásban. Development of the competence information and communication technology in education*. Informatika a felsőoktatásban 2005. Debrecen, 2005. augusztus 24-26. <http://agrinf.agr.unideb.hu/if2005/kiadvany/papers/F22.pdf>
- Dancsó Tünde (2005): Az információs és kommunikációs technológia fejlesztésének irányvonalai a hazai oktatási stratégiákban. *Új Pedagógiai Szemle*, **55**. 11. sz. 36–48.
- Dancsó Tünde (2005): *Az IKT műveltség mérésének és értékelésének hazai és nemzetközi lehetőségei*. In: Falus Iván és Rapos Nóra (szerk.): *V. Országos Neveléstudományi Konferencia. Budapest, 2005. október 6-8. Közoktatás – pedagógusképzés – neveléstudomány. Program. Tartalmi összefoglalók*. Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Bizottság. 140.