

Számítógépes problémamegoldás mérése az informatika órán

Nagy Tímea Katalin, Csernoch Mária
timcs06@gmail.com
csernoch.maria@inf.unideb.hu
Debreceni Egyetem Informatikai Kar

Absztrakt. Az Oktatókutató és Fejlesztő Intézet megállapításából kiindulva, mely szerint „A hazai mérés-értékelési rendszerből hiányzik a Nat-ra és a kerettantervekre épülő fejlesztő értékelés, amely segíthetné a tanulót, pedagógust és szülőt annak megítélésében, hogy hol tart a tanuló a Nat, a kerettantervek és a helyi tantervek által előírt ismeretek, tudás, készségek és kompetenciák elsajátításában.”, összeállítottunk egy olyan tesztet, amellyel mérhető, hogy a tanulók milyen mértékben képesek a mindennapi élethelyzetekhez hasonló feladatokban alkalmazni a tudásukat. Ennek megfelelően, kutatásunk elsődleges célja, hogy felmérjük az általános iskola 7-8. és a középiskola 9-10. évfolyamos tanulóinak számítógépes problémamegoldó képességét tantárgyközi kapcsolatokra épülő feladatok alapján. Felmérésünk további célja egy olyan objektív mérőeszköz megszerkesztése, amely hatékonyan alkalmazható tantervi és oktatástámogató eszközök tervezésében. A témaválasztás időszerűségét még inkább indokolja a véleményezésre megjelent új Nat-tervezet, melyben a tanulók digitális kompetenciájának és számítógépes gondolkodásának fejlesztése kiemelt szerepet kapott. Ez utóbbi cél azért is kiemelt jelentőségű, mert a teszt előkészítése során azt tapasztaltuk, hogy a jelenleg érvényben lévő Nemzeti alaptanterv és az informatika kerettantervek nem támogatják kellő hatékonysággal a tanulók számítógépes gondolkodásának, algoritmikus, valamint számítógépes problémamegoldó képességének fejlesztését. Az eszközorientáltságon túl a kerettantervek számos nehezen vagy többféleképpen értelmezhető kifejezést tartalmaznak, melyek nem nyújtanak elegendő útmutatást a tanároknak ahhoz, hogy a tanórák megtöltsék valós tartalmakkal. Nem adnak továbbá egyértelmű támogatást arra vonatkozóan sem, hogy hogyan valósíthatók meg valódi tudás-transzfer és tantárgyközi kapcsolatok az informatika egyes tematikai egységei, fejlesztési területei, valamint az informatika és más tárgyak között.

Kulcsszavak: informatika, alaptanterv, kerettanterv, számítógépes gondolkodás

Bevezetés

A témával foglalkozó elemzők a Debreceni Egyetem elsőéves informatika szakos hallgatóival végzett mérések alapján megállapították, hogy a hallgatók programozói tudása, algoritmikus és számítógépes problémamegoldó készsége jóval alacsonyabb szintű, mint ami az egyetemi tanulmányaik megkezdéséhez és a sikeres előre haladáshoz szükséges (Csernoch mtsai, 2015), valamint a hallgatók attitűdje, informatikáról alkotott fogalma nem egyezik meg a felsőoktatás bemeneti elvárásaival (Csernoch & Biró, 2017). Mivel a felsőoktatási bemenetnél a hallgatók tanulmányi előéletét kell feltételként vizsgálni, ezért kézenfekvő, hogy a hallgatók nehézségeinek egy része az általános és középiskolai tanulmányokra vezethető vissza. A magyar oktatási rendszerben az informatika, mint tantárgy az általános tantervben 6–10. évfolyamon kötelező (OFI, 2013h–k), heti egy órában, korábbi kezdés és/vagy magasabb óraszám a speciális osztályokban vagy a szabadon felhasználható órakeret terhére lehetséges. Függetlenül azonban a kezdés idejétől és a heti óraszámától, a különböző kerettantervek hasonló tudástartalmakat fogalmazzak meg (OFI, 2013a–h). A Nemzeti Alaptantervek (NAT 1995, NAT 2003, NAT 2007, NAT 2012) és a Kerettantervek (OKM 2008, OFI, 2013a–h) elemzése során arra a megállapításra jutottunk, hogy az alapidokumentumokban foglaltak megfogalmazása többféle módon értelmezhető, ezáltal nehézségek elé állítva az informatika szakos pedagógusokat az értelmezésben, a tanmenet összeállításában és a tanításban. A kerettantervekben továbbá hiányosságok mutathatók ki

az informatika különböző területei között megvalósítható tudástranszfer, valamint az informatika és más tantárgyak közötti kapcsolatokban is. Ebből adódóan elsődleges célunk volt annak feltárása, hogy az informatika szakos tanárok hogyan értelmezik a kerettantervet, milyen tartalommal és módszerekkel töltik meg az óráikat, továbbá, hogy ezen módszerek mennyire mondhatók hatékonynak. Ennek érdekében egy tanulói tesztet állítottunk össze, melyben az informatikai tudástranszfert, a számítógépes gondolkodást, a számítógépes problémamegoldást és a tantárgyközi kapcsolatokat mérjük általános iskola 7–8. és középiskola 9–10. évfolyamán. Figyelembe véve az Oktatási Hivatal weboldalán olvasható részletet (OFI, 2018), mely szerint a kompetenciamérés „[...] célja nem az adott év tananyagának számonkérése, hanem azt vizsgálja, hogy a diákok az adott évfolyamig elsajátított ismereteiket milyen mértékben tudják alkalmazni a mindennapi életből vett feladatok megoldása során.” (OFI, 2018) azt állapítottuk meg, hogy az általunk összeállított feladatok mindegyike megfeleltethető egy rövidebb „mini” kompetenciamérő feladatnak. A különbség csupán a bevezető szövegek terjedelmében található meg, ugyanis feladataink utasításai a kompetenciamérés feladataival szemben rövid, egy-két soros utasítások.

A teszt feladatainak bemutatása

A teszt összeállítása során az elsődleges szempont az volt, hogy a teszttel az informatika kerettantervekben megfogalmazott fejlesztési területeket lehetőség szerint teljes egészében lefedjük, egy-egy feladattal pedig a lehető legtöbb ismeretre kérdezzünk rá. A kerettantervek elemzése során azt tapasztaltuk, hogy a kerettantervek mindegyike hasonló tudástartalmakat fogalmaz meg az egyes tematikai egységekben, ezért mind az általános, mind pedig a középiskolai évfolyamokon ugyanazon tesztet töltötték ki a tanulók, így vizsgálatainkkal arra is rá tudunk mutatni, hogy a hasonló tudástartalmú tematikai egységeket tekintve milyen tudásbeli különbségek jelentkeznek a különböző évfolyamos tanulók között. A feladatokban nem csak a kerettantervben felsorolt ismereteket kértük számon, hanem igyekeztünk olyan ismeretek meglétét is felmérni, melyek nem feltétlenül a feladathoz kapcsolódó tematikai egységben kerültek említésre az informatika órán, ezáltal igyekeztünk a tudástranszfert is felmérni. A feladatok mindegyike saját összeállítású, vagy a korábbi évek méréseiből átvett feladatok, melyek mindegyike a valós életből vett problémákra kérdez rá számítógépes környezetben. A tesztben összesen 66 pont volt szerezhető.

A teszt összetételét tekintve a kérdések két részre oszthatók. Az első részben általános kérdéseket fogalmaztunk meg a tanulóknak nemre, életkorra, osztályra és az informatika órák tartalmára vonatkozóan (Alapinformációk), míg a második részben informatika feladatokat (Informatikai ismeretek) kellett megoldaniuk. Ahogyan az 1. táblázatban is látható az „Alapinformációk” fejezetben a nem, a kor és az osztály adatok megadása után tanulóknak 12 kérdésre kellett választ adni. A feltett kérdésekből 11 kérdés volt feleletválasztós, az utolsó kérdésben pedig a tanulók által ismert táblázatkezelő függvények felsorolása volt a feladat. Az „Informatikai ismeretek” című fejezetben 17 feladatot adtunk a diákoknak a fájlkezelés, táblázatkezelés, szövegkezelés, algoritmizálás és programozás, forráskezelés témakörökből, valamint 2 kérdés a perifériákról tanult ismeretekre vonatkozott. A feladatokban feltett kérdésekből 12 feleletválasztós, teszt jellegű kérdés található, a maradék 9 pedig néhány szóban megválaszolható, szöveges választ igénylő feladat volt (1. táblázat).

	Feladat	Feladat típusa
Alapinformációk	Kor	Rövid választ igénylő (szám)
	Nem	Feleletválasztós
	Osztály	Rövid választ igénylő (szám)
	G1–G5	Feleletválasztós
	G6	Rövid választ igénylő (szám)
	G7–G11	Feleletválasztós
	G12	Rövid választ igénylő
Informatikai ismeretek	F1–F3	Feleletválasztós
	F4–F6	Rövid választ igénylő
	F7–F13	Feleletválasztós
	F14–F15	Rövid választ igénylő
	F16	Feleletválasztós
	F17	Feleletválasztós és rövid választ igénylő kérdések

1. táblázat: A teszt feladatainak típusa

Össességében a teszt feladataiban feltett kérdések típusát tekintve 70% a feleletválasztós és 30% a rövid választ igénylő kérdések aránya, ezzel igyekeztünk azt elősegíteni, hogy a teszt feladatai 45 perc alatt, azaz egy tanóra alatt kitölthetők, megoldhatók legyenek.

Perifériák

Az 5–8. évfolyamra vonatkozó és a 9–12. évfolyamra vonatkozó informatika kerettantervekben egyaránt találunk előírást a perifériás eszközöknek, valamint az ezek működési elvének tanítására.

Azt figyelembe véve, hogy függetlenül az évfolyamoktól, az óraszámoktól és az iskolatípustól, a jelenleg érvényben levő informatika kerettantervek mindegyikében szerepelnek a bemeneti és kimeneti perifériák, valamint ezek működési elve, mint fejlesztési terület, ezért a teszt első két feladatát ezen ismeretek mérésére állítottuk össze.

Az F1. feladatban megadtunk 6 darab képet IKT eszközről, melyekről külön-külön el kellett döntenie a tanulóknak, hogy perifériás eszközök-e, vagy sem. Ebben a feladatban azon túl, hogy a kitöltők perifériáról alkotott fogalmát, valamint meglétét vizsgáltuk, azt is tanulmányoztuk, hogy a diákok felismerik-e a képeken látható eszközöket. A kérdés fontosságát az adja, hogy az informatika tankönyvek között nincs konszenzus a merevlemezről illetően, azaz egyes tankönyvek háttértárolóként, egyes tan-

könyvek pedig perifériás eszközként említik a merevlemez. Miután a tanulók eldöntötték, hogy melyik csoportba sorolják a képeken található eszközöket –perifériás-e, vagy sem –, a perifériásokról meg kellett jelölniük, hogy bemeneti, kimeneti, vagy be- és kimeneti eszközök-e.

Az F2. feladatban az első feladatra utaltunk vissza, melyben a résztvevő diákok feladata az volt, hogy egy 0–5-ig terjedő Likert-skálán értékeljék önbevallásos módon, hogy mennyire ismerik az első feladatban látható eszközök működési elvét.

A feladat megoldását a következő táblázat tartalmazza (2. táblázat).

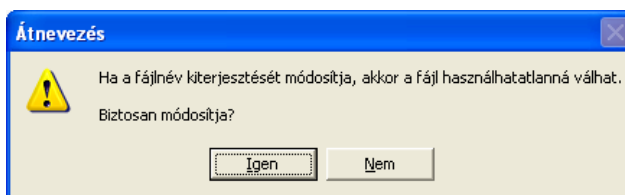
	merevle- mez	egér	monitor	headset	nyomtató	szkenner
Perifériás-e	igen/nem	igen	igen	igen	igen	igen
Beviteli		×				×
Kiviteli			×		×	
Be-és kiviteli	×		×	×		

2. táblázat: Az F1. feladat megoldása

A feladat pontozásakor figyelembe vettük a tankönyvek tartalmának különbözőségeit, ezért a merevlemez esetében teljes értékű válasznak tekintettük, ha a tanuló be-és kiviteli perifériás eszköznek nevezte meg a merevlemez, de arra is a maximális pontszámot szerezték, ha nem perifériás eszköznek neveztek és nem jelölték be egyik adatforgalmi irányt sem. Az egér, a mikrofonos fejhallgató (headset), a nyomtató, valamint a szkenner esetében a táblázatban megadott válaszokat tekintettük helyesnek, a monitor esetében figyelembe vettük az érintőképernyős monitorokat is, így a beviteli és a be-és kiviteli perifériás eszköz is teljes értékű válasznak számítottak. Az első feladatban minden eszköznél egy pontot adtunk arra a kérdésre, hogy perifériás-e vagy sem, illetve egy pontot arra, hogy jól döntött-e az adatforgalmi irányt illetően, így erre a feladatra 12 pontot szerezhettek a tanulók, a második feladat a teszt javításakor nem került pontozásra.

Fájlkezelés

A tesztben három feladatot került összeállításra a fájlkezelői ismeretek mérésére. Ahogyan az az 1. táblázatban is látható, az F3. feladat típusát tekintve a feleltválasztós kategóriába sorolható. A tanulók feladata az volt hogy megválaszolják, mit jelent az 1. ábrán látható üzenet adatfájlok esetén. A válaszlehetőségek között egy helyes és öt helytelen választ jelöltünk meg. Ez a feladat a korábbi években nyitott kérdésként szerepelt a Debreceni Egyetem első éves informatika szakos hallgatóival végzett felmérésekben (TAaAS projekt –Testing Algorithmic and Application Skills), így a helytelen válaszok mindegyike az ott szereplő kérdésre adott válaszok közül került kiválasztásra. A feladatra a helyes válasz a „Megváltozik a társítás, de a fájl továbbra is használható lesz.” válaszlehetőség, mely a teszt javításakor 1 ponttal volt értékelve.



1. ábra: Az F3. feladatban szereplő minta

Ugyancsak a fájlkezelés témakörbe tartozik a teszt F6. feladata, azonban az előzőnél komplexebb ismeretekre kérdeztünk rá. Az volt a kérdésünk, hogy mi történik, ha duplán kattintunk egy dokumentum fájlra (például: zz.jpg, zz.html, zz.ods, zz.xls). A feladat a fájlkezelési ismereteken túl a számítógépes gondolkodást is méri, hiszen a feladat teljes értékű megoldása egy négy lépésből álló algoritmus leírása. Azt szándékoztunk megvizsgálni, hogy a tanulók meg tudják-e mondani, hogy mi az az algoritmus, ami végrehajtódik a duplakattintás és a kiválasztott adatfájl megnyitása között. Ez egy olyan algoritmus, amit naponta többször is végrehajtunk, azonban a legtöbb esetben nem gondolunk arra, mi történik a két szakasz között.

Tudástranszfert mérő tudáselemek:
 adatfájl, szemben a programfájllal
 adatfájl, szemben a dokumentumfájllal
 duplakattintás
 kiterjesztés
 társítás
 program futtatása
 adatfájl megnyitása

A feladat megoldása tehát egy algoritmus, mely a következő: A dokumentumfájl duplakattintással történő megnyitásakor fontos szerepet játszanak a folyamat szereplői. A felhasználó duplán kattint, ezután az operációs rendszer átveszi az irányítást és az algoritmus összes hátralévő lépéséről a rendszer gondoskodik. Fontos megjegyezni, hogy maga a dokumentumfájl definíciója biztosítja, hogy a fájlki-terjesztés és a program között létrejőjön egy társítás, ami a legtöbb felhasználó számára nem egyértelmű.

Feladatot végző	Esemény
felhasználó	dupla kattintás
operációs rendszer	kiterjesztés ellenőrzése annak ellenőrzése, hogy van-e a kiterjesztéshez társított program társított program futtatása adatfájl megnyitása (dokumentumfájl)

3. táblázat: A résztvevők és az algoritmus lépési a F6. feladatban

A teszt pontozáskor az algoritmus egyes lépéseinek meglétét figyeltük, minden helyesen leírt lépésért 1 pontot adtunk így ebben a feladatban az összesen szerezhető pont 4.

A fájlkezelés témakör utolsó feladata a tesztben az F16. feladat. A feladat szorosan kapcsolódik a teszt F3. feladathoz és a táblázatkezeléshez is, ezért került a másik két fájlkezelési feladattól nagyobb távolságra. A feladat kérdése: „Hogyan tudnál egy táblázatkezelő dokumentumot szövegfájllá (.csv vagy .txt) alakítani?”. Az F16. feladat –hasonlóan az F3. feladathoz– a TAaAS projekt keretein belül végzett felmérésben szerepelt nyitott kérdésként, így a válaszlehetőségeket is azokból a válaszokból kerültek kiválasztásra. A feladat megoldásához a következő ismeretekre van szükség: fájl típus, kiterjesztés, mentés másként, dokumentumfájl. A kérdésre a helyes válasz: „Mentés másként, kiválasztjuk az új típust.”, mellyel 1 pont szerezhető.

Szövegkezelés

Ebben a fejezetben a F7–F11. és a F13. feladatok kerülnek bemutatásra. A teszt F7. feladatában 5 mintát adtunk a tanulóknak (2. ábra) és az volt a kérdésünk, hogy melyik számozás helyes. A csak helyes számozás kiválasztásáért 2 pontot, amennyiben a kiválasztott számozások között a jó válaszon kívül helytelen válasz is szerepeltek 1 pontot szerezhettek a tanulók. A feladatra a helyes válasz az E-vel jelölt válaszlehetőség.

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

automatikus számozás

kurzorpozíció

nem nyomtatódó karakterek

tipográfia

- A 1.A.növény.részei¶
- B **3.Termodinamikus.kölcsönhatás¶**
- C **b.)·Gabonafélék¶**
- D ♥ → **Petőfi.szerelmi.költészete¶**
- E 4.→**Magyarázza.el.a.ciklusok.működését!**

2. ábra: az F7. feladatban szereplő minták

A F8. feladat a nyelvi problémákat mutatja be digitális környezetben, melyhez a mintaszöveg kiválasztásakor (3. ábra) elsődleges szempont volt, hogy tesztelje a tanulók ismereteit a szóköz, az idézőjel és a zárójel használatával kapcsolatban (MTA, 2017). Feladatuk volt, hogy keressék meg és karikázzák be az összes hibát a mintán, majd jelöljék, hány hibát találtak.

A.gyermekek.kitárt.karral.a.repülő.méhecskét.utánozzák.,méhecske.hangját.hangoztatják:“z”
szaladgálnak.,.ha.leoltjuk.a.villanyt.,.leszállnak.virágport.gyűjteni.(.leguggolnak).
Felkapcsoljuk.a.villanyt,.s.folytatódik.tovább.a.játék.¶

3. ábra: A teszt F8. és F9. feladatához csatolt dokumentumrészlet

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

írásjel: vessző

írásjel: mondatvégi írásjel

idézőjel

zárójelek

Az első sorban utánozzák szó után, a második sorban a szaladgálnak, a villanyt szavak és a nyitó-zárójel után felesleges szóközök vannak. Az első sor végén az nyitó és a záró idézőjel is rosszul szerepel, valamint hiányzik a mondatvégi írásjel. A harmadik sorban a felkapcsoljuk szó nagy betűvel kezdődik, tehát a második sor végéről is hiányzik egy mondatvégi írásjel, így összesen 8 hiba szerepel a szövegben. Minden helyesen bekarikázott helyesírási hibáért 1-1 pontot adtunk, valamint, ha a minta alatti sorban a helyes választ jelölte meg és a helyesen karikázott hibák száma 6-nál több, akkor további

1 pontot szerezhettek. Ugyanezen mintához kapcsolódik az F9. feladat, melyben a zárójelekhez tartozó belső szóközök helyességéről kérdeztük a kitöltő diákokat. A helyes válaszért, miszerint „A zárójelnél helyes, hogy nincs belső szóköz. A nyitó zárójelnél nem, mert van belső szóköz.” 1 pontot kaphattak a tanulók.

Az F10. feladat során a tanulók eszköztárról, és vonalzóról történő olvasási ismereteit szándékoztuk tesztelni. A kérdésünk a következő volt: Az aktuális bekezdésben milyen bekezdés-formázás olvasható le a mintáról (4. ábra)? Úgy gondoljuk, hogy a szövegkezelői feladatok esetén kiemelt fontosságú, hogy a szöveg gépelése helyett bekezdésformázásokat végezzünk az informatika órákon, ezért tartjuk fontosnak a feladatot. A feladatra a helyes válasz: „Jobbra igazítás és 3 tabulátor.”, melyre 1 pontot volt szereshető.

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

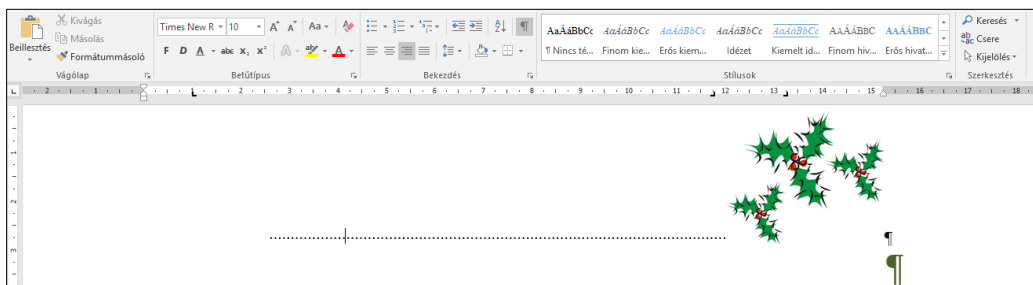
bekezdésformázás

nem nyomtatódó karakter

jobbra igazítás

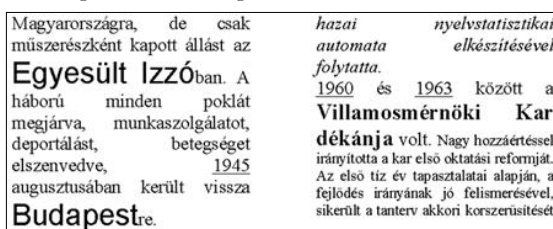
tabulátor

bal behúzás



4. ábra: A bekezdésformázásra vonatkozó kérdésünkhöz tartozó minta az F10. feladatban

Tipográfiai ismereteket igényel az előző feladatokhoz hasonlóan 1 pontot érő F11. feladat, melyben a sorkizárt igazítás által keletkező „utcák” problémáját vetettük fel a tanulóknak egy mintaszövegben keresztül (5. ábra). A feladat az volt, hogy döntsék el, mi okozza a mintán szereplő „utcákat”, melynek megoldásához szükséges ismeretek: igazítás, sorkizárt.



5. ábra: Az F11. feladatban szereplő minta

Fontos megjegyezni azt, hogy a bemutatott F8–F11. feladatokra egyaránt igaz, hogy a minták mindegyike olyan dokumentumokból származik, melyek mindenki számára elérhetőek és letölthetőek az internetről.

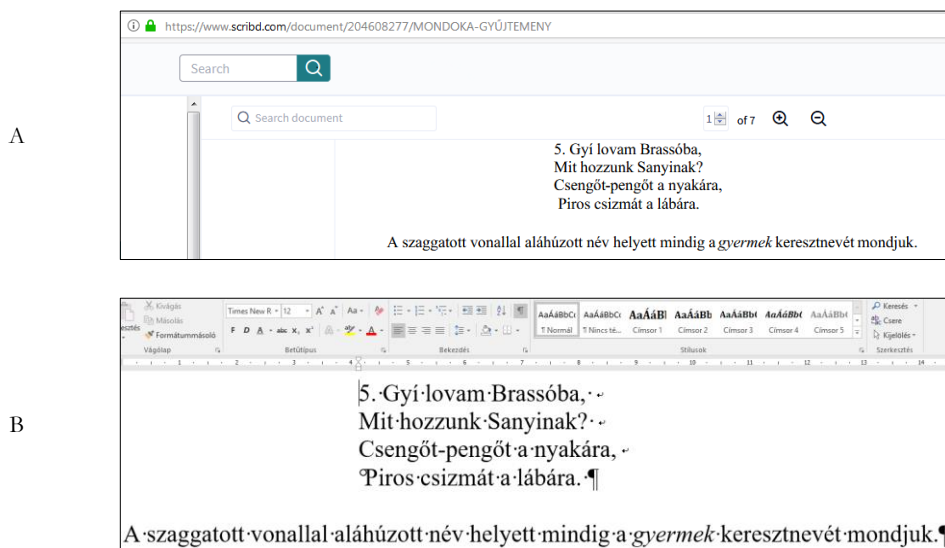
A szövegkezelés témakörének utolsó feladata a teszt F13. kérdése, mely a forráskezelés témakörének feladatában szereplő mintához (6. ábra) kapcsolódott, a helyes válasz pedig 1 pontot ért. A kérdés a következő volt: Milyen tartalmi (szemantikai) hibát találsz a szövegrészletben?

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

tartalmi hiba
kézi számozás
tördelési hiba
extra szóköz

nem törhető szóköz

A megoldás: „A név nincs aláhúzva szaggatott vonallal.”



6. ábra: Az F12. és F13. feladatokhoz tartozó minták

Táblázatkezelés

Ebben a fejezetben a táblázatkezelés témakörébe sorolható feladatok kerülnek bemutatásra. Fontos megemlíteni, hogy a feladatok között szerepelnek olyanok, melyek nem csak egy csoportba sorolhatók, ilyen például az F15. feladat, valamint az F17. feladat utolsó kérdése, így ezeket a következő fejezetben tárgyaljuk.

A tanulóknak a teszt F14. feladatában szintaktikailag helyes képletekké kellett az ábrát kiegészíteniük.

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

informatika: minden képletet „=” jellel kezdünk

matematika és informatika: függvény fogalma, az argumentumok kerek zárójelek között szerepelnek

informatika: összefüggő és nem összefüggő tartomány

tartományok megnevezésekor a -tól és -ig, valamint az „és” kulcsszavak szerepe





A feladat megoldását a következő táblázat tartalmazza.(4. táblázat)

	A		A
1	= SZUM(A2:A20)	1	= SZUM(A2;A20)
	A2-től A20-ig		A2 és A20

4. táblázat: A teszt 14. feladatának megoldása.

A pontozáskor minden beírt elemet 1-1 ponttal értékeltük: a két egyenlőségjel, a két zárójel, a két tartományírásjel, a két tartományhivatkozás, így összesen 8 pont volt szereshető.

Az F17. feladatban a probléma gyökere a különböző nyelvekben eltérő szemantikájú vesszőben rejlik. A táblázatot a „Top 250 YouTubers Channels in Hungary” című weboldalról töltöttük le (YouTube 2018; 7.**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** ábra), ahol a nyelv kiválasztása után a tartalom hozzá igazodik a választott nyelvhez. Hiába választjuk ki azonban a számunkra megfelelő nyelvet a nyelv szintaxisát figyelmen kívül hagyja, így az angol ezres elválasztó karaktert, azaz a vesszőt alkalmazza elválasztó karakterként függetlenül a kiválasztott nyelvtől. A fájl magyar (és a legtöbb európai) táblázatkezelőben történő megnyitásakor a táblázatkezelő a vesszőt decimális karakterként értelmezni és ha a számban egy vessző szerepelt, akkor az egész számot valós számmá konvertálja (F17. B6 és B7, C3–C251 cellák), vagy ha két vessző is szerepelt a számban, akkor azt sztringgé konvertálja a táblázatkezelő (F17. C2 és D2–D251 cellák).

Rank	Grade	Username	Uploads	Subs	Video Views
1st	A	 LetsGoMartin - Nursery Rhymes	194	2,050,447	493,359,935
2nd	B+	 REAL TRILL MUSIC	372	328,644	263,907,715
3rd	B+	 KerekMese	143	353,603	662,791,261
4th	B	 #MISSHMUSIC	124	340,360	201,745,398

7. ábra: A YouTubers csatorna magyar változata a vesszővel, mint ezres elválasztó karakterrel.

Az F17. feladat a táblázatok adattípusainak felismerésére, az ezres elválasztó és decimális karakter helyes / helytelen használatára, valamint a különböző adattípusokra vonatkozó ismeretek adatbázis-kezelés és programozás témakörökbe való áthelyezésre irányul.

A tudástransfer egy másik aspektusa is kiemelt szerepet játszik, a számok szintaktikája, amikor a tudást anyanyelvi és idegennyelvi tanórákból hozunk. Ebben a tudástransfer-láncban a táblázatkezelés átmenetként funkcionál a természetes és a mesterséges számítógépi nyelvek között. Fontos megemlíteni a táblázatkezelési megközelítések egy másik jellemzőjét, mi szerint, a táblázatkezelést általában – csak néhány kivétellel (Gross et al, 2013, Csernoch, 2014) – tartalom nélkül tanítják, kizárólag az interfész eszközeire összpontosítva (Csernoch, 2017). Ezzel szemben az autentikus táblázatok hiteles adatokat tartalmaznak, amelyek megfelelnek a tanulók érdeklődési körének, és mint ilyenek erős motivációs jelleget tulajdoníthatunk ezeknek. Következésként, az autentikus táblázatok olyan adatokat szolgáltathatnak, amely motiválják a tanulókat a táblázatkezelői eszközök használatára is

(Gross et al., 2013; Csernoch, 2014). Kutatások egyértelműen bizonyítják, hogy a táblázatkezelés-oktatás fiaskójának egyik magyarázata a dekontextualizált és eszközcentrikus oktatási megközelítések (Csernoch, 2017; Csernoch and Bíró, 2018).

Ebben a feladatban tehát meg kellett a tanulóknak határozni az adattípusokat az egyes oszlopokban, majd a rekordok számát, továbbá a B oszlopban látható legkisebb és legnagyobb értéket.

	A	B	C	D
1	Felhasználó	Feltöltés	Feliratkozó	Megtekintés
2	VamosART	484	1,107,555	226,195,766
3	Videómánia	338	833,23	254,545,702
4	PamKutya	120	809,866	223,441,355
5	LetsGoMartin	176	725,638	162,798,559
6	TheVR	1,062	592,675	213,550,948
7	luckeY	1,183	561,13	150,341,428
8	Peter Gergely	100	548,241	79,713,757
9	Scribble Netty	159	546,049	74,234,471
248	Szilvaglam	87	61,899	3,918,538
249	rance flow	524	61,863	53,275,385
250	KIS GRÓFO (official)	9	61,65	30,712,031
251	KODIAK	736	61,467	14,599,194

8. ábra: Az F17. feladatban szereplő minta

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

a vessző szemantikája

programozás: adattípus

adatbáziskezelés: adattípus

matematika: egész szám, valós szám, tizedes karakter, ezres elválasztó karakter

automatikus típus felismerés és az igazítás kapcsolata

A feladat első kérdésének megoldását az alábbi táblázat tartalmazza. (5. táblázat)

Oszlop	Adattípusok
A oszlop	szöveg
B oszlop	egész szám: (B2:B5) és (B8:B251) valós szám: (B6:B7)
C oszlop	szöveg: C2 valós szám: (C3:C251)
D oszlop	szöveg

5. táblázat: Adattípusok a teszt F17. feladatában szereplő táblázat egyes oszlopaiban.

A táblában rejtett sorok vannak, így összesen 251 sor található benne, de az első sor a mezőnevekre van fenntartva, így az táblázat 250 adatrekordot tartalmaz. A B oszlopban a mintán szereplő legnagyobb szám 736, míg a legkisebb szám 1,062.

Mint már említettük, a legtöbb európai nyelvben a decimális karakter és az ezres elválasztó karakter eltér az angol nyelvhasználatától. A vesszőt decimális karakterként használják az európai nyelvek, de ez az angolban az ezres elválasztó karakterként szólal, míg az angol nyelvben a pont a decimális elválasztó karakter. Az európai nyelvekben a szóköz az ezres elválasztó karakter, bár a digitális világban a nem-törhető szóköz jobb választás (Bujdosó & Csernoch, 2014; Csernoch, 2017). A különböző felhasználások ismerete fontos, amikor el akarjuk dönteni, hogy milyen adattípusokat és értékeket tartalmaznak a táblázat oszlopai.

Ha a tanulók ismerik a különböző adattípusokat a táblázatkezelésben, akkor ezt a tudást később más környezetben is alkalmazhatják, például az adatbáziskezelésben és / vagy a programozásban. Ennek az állításnak a megfordítása is igaz. Általában az adatkezelést igénylő egyéb interfészek tanítása előtt táblázatkezelést érdemes tanítani a tanulóknak, mivel a táblázatkezelő felületek könnyebben kezelhetők és a funkcionális nyelvek hatékonyabbnak bizonyultak első szövegalapú programozási nyelvként, mint az adatbáziskezelés vagy programozás (Booth, 1992). Ezenkívül az MS Excel az adatokat a felismert adattípus szerint állítja be: a cellában balra igazítja a karakterláncokat, a jobbra igazítja a számokat, míg a logikai értékeket középre igazítja, így az adattípusok minden cellában egyértelműen látszanak. Ezzel a vizualizációval még a nem szándékosan különböző típusú területek is könnyebben felfedhetők. Azonban (1) tudatában kell lennünk az automatikus adatfelismerésnek a táblázatokban, mivel nem minden adatot ismerünk fel eredeti szándékunknak megfelelően (például a teszt F17. feladatában), és (2) meg kell tanulnunk a vizualizáció olvasását. A teszt eredményei megmutathatják, hogy a Z-generáció (Prensky, 2001) diákjai ezzel a tudással születnek-e vagy sem, és hogyan képesek ezek a diákok a nem szöveges adatok olvasására és a vizuális reprezentáción alapuló információk elérésére.

Algoritmizálás, programozás

A kerettantervek elemzésekor megállapítottuk, hogy a kerettantervekben az algoritmusok írása mellett algoritmusok tervezésére és elemzése is szerepel a tananyagban, ahogyan ez a következő táblázatban is látható, ezt figyelembe véve választottuk ki a teszt F4. és F5. feladatát

Az F4. feladatot (9. ábra) egy francia matematika órán kapták a 8. osztályos gyerekek, a feladatuk, hogy eldöntsék, mit csinál az algoritmus. Mivel a feladat nyelv és országfüggetlen, ezért döntöttünk úgy, hogy szerepeltetjük a teszt feladati között, továbbá meg vagyunk győződve arról, hogy a matematikai órákon a pszeudo-kódok bevezetése nagymértékben támogatná a matematika és az informatika közötti tudástranszfert, a készségek fejlesztését és új megközelítést nyitna meg a matematikai problémamegoldásban (Wolfram, 2010 és 2015).

```
A, B, C
Ha  $A^2=B^2+C^2$  vagy  $B^2=A^2+C^2$  vagy  $C^2=A^2+B^2$ 
akkor "igen"
egyébként "nem"
Ha vége.
```

9. ábra: Az F4. feladat

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

matematika: Pitagorasz-tétel

programozás: változók fogalma

programozás: feltételes utasítás fogalma

programozás és matematika: a „vagy” logikai operátor

A feladat megoldása: Az algoritmus eldönti, hogy derékszögű-e a háromszög.

A feladat pontozásakor a megértés SOLO-kategóriáit vettük figyelembe. Ennek alapján a feladatra maximum 4 pont szerezhető.

Az F5. feladat a HÓD verseny Benjamin feladatai közül a Virágok és napok (2016-CH-12) feladat lett kiválasztva (ELTE&NJSZT, 2016). A feladat lényegét a kódfejtés adja, megoldása: Abby. Ha a válaszban a tanulók legalább két jó betűt megadtak, akkor 1, jó válasz esetén pedig 2 pontot szerezhettek.

Az F15. feladatban arra voltunk kíváncsiak, hogy meg tudják-e határozni a tanulók, hogy milyen sorrendben hajtja végre a táblázatkezelő a következő képletben szereplő műveleteket:

$$=HA(ÁTLAG(D2:D58)-50<A5;"a";"")$$

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

matematika: műveletek végrehajtási sorrendje

matematika: átlag

informatika: ha és átlag függvények

informatika: D2:D58 (nem osztás, hanem tartománykijelölés)

A feladat megoldását a következő táblázat prezentálja (15. táblázat).

6. táblázat: A teszt 15. feladatának megoldása.

1. lépés	Átlag kiszámítása
2. lépés	A kapott eredményből kivonunk 50-et.
3. lépés	Kérdés: kisebb-e mint 50?
4. lépés	Ha igen kiírunk egy a betűt, ha nem, akkor nem írunk ki semmit.

Összesen 5 pontot ért a feladat a következők alapján: amennyiben a tanuló első lépésnek az átlagot írta akkor 2 pontot kapott, ha az átlag bármely más helyen szerepelt, akkor 1 pontot. Ha az átlag számítása utáni lépésben a kivonás következett, arra további 1 pont járt. 1 pont járt arra is, ha a kivonás után a kérdés megfogalmazása következett, majd arra is, ha a kérdés után a HA() függvényt jelölte meg a soron következő lépésként, végül további 1 pontot kapott, ha ezt utolsó lépésként került feltüntetésre.

Ugyancsak az algoritmizálás és a táblázatkezelés csoportjába is sorolható az F17. feladat utolsó kérdése, ezért ennek a megoldását is ebben a fejezetben tárgyaljuk.

A kérdés: mit csinál a következő képlet?

$$\{=SZUM(HA(BAL(A2:A251)="L";1))\}$$

Tudástranszfert mérő tudáselemek:

matematika: műveletek végrehajtási sorrendje

matematika: átlag

informatika: ha(), szum(), bal() és átlag() függvények

matematika: összetett függvény, többváltozós függvény

programozás: függvényhívás

programozás: függvényírás

A kérdésben egy tömbképlet eredményét kellett a tanulóknak meghatározni, mely a következő: a tömbképlet meghatározza az L betűvel kezdődő felhasználók számát. A feladat pontozásához a F4. feladathoz hasonló módon SOLO-kategóriákat használtunk.

Azt is meg kell említenünk, hogy ugyanazt az eredményt a beépített SZUMHA() függvény használatával lehet elérni, azonban ez a függvény komoly korlátozásokat tartalmaz, amelyek közül az egyik az, hogy ebbe a függvénybe a függvények beágyazása nem lehetséges (Csernoch, 2014). Következésképpen a SZUMHA() függvénnyel való megoldás érdekében egy másik koncepciót kell alkalmazni, nevezetesen a * karakter használatát, amely további átruházható ismereteket igényel. Az F17. feladat számlálási problémájának (utolsó kérdés) megoldása a következő: SZUMHA(A2:A251, "L*"); azonban ezzel a megoldással nem férünk hozzá a probléma algoritmusához. A tömbképletek további előnye, hogy az algoritmus hasonló problémákra (Csernoch, 2014) átvihető a Sprego környezetbe és /

vagy további programozási tanulmányokba. A következő. táblázat a feltételes számlálási probléma algoritmusát tartalmazza, amely egy háromszintű tömbképlettel kódolható (7. táblázat).

1.	Input: szöveg Meghatározzuk a szöveg első karakterét. Output: a szöveg első karaktere
2.	Input: a szöveg első karaktere és l/L betű Feltesszünk egy eldöntendő kérdést: Az előző lépés eredménye egyenlő l-lel vagy L-lel? Output: egy vektor „igaz” és „hamis” értékekkel
3.	Input: egy vektor „igaz” és „hamis” értékekkel Ha igaz, akkor a rekordot megjelöljük egy 1-essel, ha nem figyelmen kívül hagyjuk. Output: egy vektor 1-es és „hamis” értékekkel
4.	Input: egy vektor 1-es és „hamis” értékekkel Összeadjuk az 1-eseket. Output: egy egész szám

7. táblázat: Algoritmus a 17. feladat feltételes számlálás problémájára tömbképlettel történő megoldás esetén

Források kezelése, hitelesség

Az informatika kerettantervekben kiemelt szerepet kap a források kezelése, hitelessége témakör, ezért fontosnak tartottuk, hogy a tesz tartalmazzon egy feladatot ezen fejlesztési terület mérésére is. Az általunk összeállított feladat a tesztben F12. sorszámmal szerepel. Ebben a feleletválasztós kérdésben négy lehetőség közül kellett a tanulóknak eldönteni, hogy melyik a hiteles forrás (6. ábra). A helyes válasz a következő: „Nem tudjuk megmondani, mert egyik sem tartalmaz forrásmegjelölést.” A feladathoz felhasznált dokumentumok az interneten, két különböző weboldalon találhatóak meg, azonban egyik sem tartalmaz forrásmegjelölést. A feladat pontozásakor a helyes válasz 1 pontot ért.

Összegzés

A teszt összeállítása során igyekeztünk mindenki számára érthetően fogalmazni a feladatok kérdéseit és a válaszlehetőségeket is, ezáltal elősegítve azt, hogy a tanulók minél könnyebben értelmezzék és megoldják a feladatokat. A teszt feladatainak mintái valós dokumentumokból kerültek kiválasztásra. A javított tesztek eredményeinek feldolgozása folyamatban van.

Irodalomjegyzék:

- Booth, S. (1992) Learning to Program: A Phenomenographic Perspective. Goteborg Studies in Educational Sciences 89. Acta Univesitatis Gothoburgensis, Gothenburg.
- Bujdosó. Gy. & Csernoch. M. (2014) Digitális írástudás, digitális nyelvhelyesség. Tudomá-nyos és Műszaki Tá-jékoztatás 61:(10), pp 1–10.
- Csernoch, M. (2014), Programozás táblázatkezelő függvényekkel – Sprego, Műszaki Könyv-kiadó, Budapest.
- Csernoch, M., Biró, P., Máth, J. & Abari, K. (2015). Testing Algorithmic Skills in Traditional and Non-Traditional Programming Environments. Informatics in Education: an international journal 14: (2) pp 175–197.
- Csernoch, M. (2017), Thinking Fast and Slow in Computer Problem Solving, Journal of Soft-ware Engineering and Applications. Vol.10 No.01 (2017), Article ID: 73749, 30 pages 10.4236/jsea.2017.101002 pp 1–31.
- Csernoch, M. & Biró, P. (2017). First year students' attitude to computer problem solving, IEEE 8th International Conference on Cognitive InfoCommunications: CogInfoCom. Debre-cen, Piscataway (NJ): IEEE Computer Society, pp 225-230.
- Csernoch, M. & Biró, P. (2018). Edu-Edition Spreadsheet Competency Framework, Pro-ceedings of the EuS-PRIG 2017 Conference “Spreadsheet Risk Management” ISBN : 978-1-905404-54-4 Copyright © 2017,

- EuSprIG European Spreadsheet Risks Interest Group (www.eusprig.org) & the Author(s), <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1802/1802.00496.pdf> [Letöltve: 2018. július]
- ELTE, NJSZT (2016) Hódítsd meg a biteket – Benjamin feladatok, pp 16 http://e-hod.elte.hu/archiv/feladatok/hod2016_benjamin.pdf [Letöltve: 2018. március]
- Gross, D., Akaiwa, F. and Nordquist, K. (2014) *Succeeding in Business with Microsoft Excel 2013: A Problem-Solving Approach*. Cengage Learning, Delhi.
- MTA (2017), A magyar helyesírás szabályai - Új magyar helyesírás - 12. kiadás, Akadémia Kiadó
- NAT 1995 (1995) 130/1995. (X. 26.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról. http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=24382.38666 [Letöltve: 2018. június]
- NAT 2003 (2003) 243/2003. (XII. 17.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. http://www.nefmi.gov.hu/letolt/kozokt/nat_070926.pdf [Letöltve: 2018. június]
- NAT 2007 (2007) 202/2007 (VII. 31.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 243/2003. (XII. 17.) Korm. rendelet módosításáról. http://janus.ttk.pte.hu/tamop/tananyagok/curriculum/a_nemzeti_alaptanterv_2007es_vltozat.html [Letöltve: 2018. június]
- NAT 2012 (2012) 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. http://ofi.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf [Letöltve: 2018. június]
- OFI (2013a) Kerettanterv az általános iskola 1–4. évfolyamára. Szabadon választható tantárgyak 1.3.3 http://kerettanterv.ofi.hu/01_melleklet_1-4/1.3.3_informat_1-4.doc [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013b) Kerettanterv az általános iskola 5–8. évfolyamára. Kötelező tantárgyak 2.2.15 http://kerettanterv.ofi.hu/02_melleklet_5-8/2.2.15_informat_5-8.doc [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013c) Kerettanterv az általános iskola 5–8. évfolyamára. Emelt órás számú kerettantervek 2.3.2 http://kerettanterv.ofi.hu/02_melleklet_5-8/2.3.2_informat_5-8.doc [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013d) Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára. Kötelező tantárgyak 3.2.16 http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/3.2.16_informat_9-12.doc [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013e) Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára. Emelt órás számú kerettantervek 3.3.6 http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/3.3.6_informat_emelt_9-12_u.docx [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013f) Kerettanterv a szakközépiskolák 9–12. évfolyama számára. Kötelező tantárgyak 6.2.11 http://kerettanterv.ofi.hu/06_melleklet_9-12_szki/6.2.11_informat_9-10_sz.doc [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013g) Kerettanterv a szakközépiskolák 9–12. évfolyama számára. Emelt órás számú kerettantervek 6.3.7 http://kerettanterv.ofi.hu/06_melleklet_9-12_szki/6.3.7_informat_emelt_9-12_sz_u.docx [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013h) Kerettanterv a szakgimnáziumok 9-12. évfolyama számára. http://kerettanterv.ofi.hu/20160825_szakgimnazium.doc [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013i) Kerettanterv az általános iskola 1-4. évfolyamára http://kerettanterv.ofi.hu/01_melleklet_1-4/index_alt_isk_also.html [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013j) Kerettanterv az általános iskola 5-8. évfolyamára. http://kerettanterv.ofi.hu/02_melleklet_5-8/index_alt_isk_felso.html [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2013k) Kerettanterv a gimnáziumok 9-12. évfolyama számára. http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html [Letöltve: 2018. július]
- OFI (2016) Rövid távú, átmeneti intézkedések a tartalmi szabályozók eredményesebb alkalmazására. <http://docplayer.hu/23037997-Rovid-tavu-atmeneti-intezkedesek-a-tartalmi-szabalyozok-eredmenyesebb.html>. [Letöltve: 2018. augusztus 12.]
- OFI (2018) Országos kompetenciamérés. <https://www.oktatas.hu/koznevelo/meresek/kompetenciameres/jogszabalyok>. [Letöltve: 2018. augusztus 13.] [Letöltve: 2018. szeptember 21.]
- OKM (2008) Kerettantervek. Az oktatási és kulturális miniszter 2/2008. (II. 8.) OKM rendelete a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről, valamint egyes oktatási jogszabályok módosításáról szóló 17/2004. (V. 20.) OM rendelet módosításáról. Magyar Közlöny. 20. szám II. kötet. 2008. február 8., Budapest. [Letöltve 2018. július]

- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants, From On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001), <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. [Letöltve: 2018. március]
- Wolfram, C. (2010, July 15). Stop Teaching Calculating, Start Teaching Math—Fundamentally Reforming the Math Curriculum. Transcript: Wolfram Technology Conference 2010 Talk. TED Global 2010. http://www.computerbasedmath.org/resources/Education_talk_transcript.pdf. [Letöltve: 2015. október]
- Wolfram, C. (2015). Evidence: Let's promote not stifle innovation in education. <http://www.conradwolfram.com/home/2015/5/21/role-of-evidence-in-education-innovation>. [Letöltve: 2015. október]