

Digitális eszközök használata az osztálytermekben

Egy BBC micro:bites projekt tapasztalatai

CZÉKMÁN BALÁZS^{a,*} – KISS JÓZSEF^b

^aDebreceni Egyetem, Bölcsészettudományi Kar, Humán Tudományok Doktori Iskola,
Nevelés- és művelődéstudományi program

^bKispesti Puskás Ferenc Általános Iskola

A BBC micro:bit oktatási célra kifejlesztett lapkát különböző életkorú tanulók kezdték el használni világszerte. Segítségével különböző oktatási szinteken tevékenykedő pedagógusok kezdtek el algoritmikus készségeket fejleszteni és programozást oktatni. Kutatásunk célja ($N = 170$) ezek alapján a BBC micro:bit használatához és programozásához való viszonyulás, valamint az alkalmazhatóság vizsgálata volt, különböző életkorú tanulók esetében. Az eredmények azt mutatják, hogy az életkor előrehaladtával a programozási feladatokra kapott százalékpontok növekedtek, azonban az évfolyamok közötti különbség minimális volt. 11 osztály eredményei alapján láthatóvá vált, hogy nem volt szignifikáns különbség a fiúk és a lányok eredményei között. A tanulónak a BBC micro:bithez és programozásához való viszonyulása pozitív volt.

Kulcsszavak: BBC micro:bit, IKT, oktatás, általános iskola, kódolás

BBC micro:bit was started to be used almost worldwide in the education amongst students with different ages. Large number of educators from different levels started to develop algorithmic skills and coding. The aim of our research ($N = 170$) was to examine the applicability of the device and its software (MakeCode) and to have a picture about the students' attitude of programming and physical computing. Our results show that the score for programming got slightly higher with the age, however the differences between the classes were minimal. By the results of the eleven classes we can see that there is no significant difference between the genders. The students' attitude towards the BBC micro:bit was positive.

Keywords: BBC micro:bit ICT, education, primary school, coding, programming

* Levelező szerző: Czékman Balázs, Kispesti Puskás Ferenc Általános Iskola,
1191 Budapest, Berzsenyi u. 8. E-mail: balazs.czekman@gmail.com

BBC micro:bitek az oktatásban

A 21. századi készségek fejlesztésében, a kompetenciaalapú tudás kialakításában alapvető szerepet kapnak az STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) tantárgyak. Az elvárt készségek – például algoritmikus gondolkodás, problémamegoldó gondolkodás, önirányító tanulás – fejlesztése a programozás alapjainak oktatásával is történhet. *Kazakoff (2014)* szerint a robotika terjedése is nagyban hozzájárulhat, hogy a tanulók addig absztrakt gondolkodása konkréttá válhasson. A különböző programozható eszközök (pl. Blue-bot, Bee-bot, LEGO programozható készletek) és szoftverek (pl. Scratch, ScratchJr, Lightbot, Kodu) megjelenése hozzájárul ahhoz, hogy az algoritmikus gondolkodás fejlesztése kilépjen az informatikaóra kereteiből és akár már óvodás kortól kezdve megvalósulhasson. A már említett kódolást előkészítő és segítő eszközök egy innovatív hardvere a BBC támogatásával, oktatási célokra kifejlesztett micro:bit nevű lapkája (*Gibson–Bradley 2017*), melyből az Egyesült Királyságban tanuló 10–14 éves diákoknak egymillió darabot osztottak szét. A BBC micro:bit egy kisméretű alaplap, 5×5 ledből álló kijelzővel, szenzorokkal (pl. gyorsulásmérő, iránytű, hőmérő) és különböző kommunikációs lehetőségekkel (USB, bluetooth, külső portok), mely számítógép vagy okostelefon segítségével programozható. Az eszköz programozására különböző szintű lehetőségek állnak rendelkezésre a kezdőknek szánt blokkalapú megoldásoktól (pl. MakeCode, Scratch) egészen a haladó szintig (pl. Python, JavaScript) (BBC MICRO:BIT 2015). A programozási környezetek széles skálájával lehetővé válik, hogy a kódolás különböző korú és képességű tanulók számára is alkalmas legyen, továbbá lehetővé váljon a tanulók (akár) multidiszciplináris környezetben történő problémamegoldó gondolkodásának, kollaborációjának, önirányító tanulásának fejlesztése.

Az empirikus kutatás bemutatása

A BBC micro:bit mint hardvereszköz, valamint az ahhoz kifejlesztett programozási felület és emulátor (MakeCode) az oktatás több szintjén és különböző életkorú tanulók esetében is alkalmazható lehet. Kutatásunk célja ezek alapján a BBC micro:bit használatához és programozásához való viszonyulás, valamint az alkalmazhatóság vizsgálata volt, különböző életkorú tanulók esetében.

Kutatásunkat olyan általános iskolában végeztük, ahol a tanulók első osztálytól kezdve heti egy órában tanulnak informatikát, azonban a BBC micro:bit használatával történő kódolással először találkoztak. Az alsó tagozatos diákok (3–4. osztály) egyáltalán nem tanultak még programozást, a felső tagozatosok (5–8. osztály) pedig egyrészt az Imagine (Comenius Logo) szoftverrel, másrészt egyszerű blokkalapú programozási felületekkel találkoztak (például a Scratch és a Kódolás órája különböző kihívásai). A kutatás résztvevői közé az oktatási intézmény minden tanulója bekerült, a részvétel alsó korhatárát a magabiztos egér- és billentyűzetkezelés határozta meg. Ennek megfelelően a vizsgálatunk mintájában 3–8. osztályos diákok szerepeltek ($N = 170$), az alsó tagozat két évfolyama ($n = 43$), valamint a felső tagozat négy évfolyama ($n = 137$) vett részt a kutatásban (lásd részletesen az 1. táblázatban).

1. táblázat: A kutatás mintájának eloszlása

		Osztályok száma	N	%
Alsó tagozat	3. o.	2	31	18,2
	4. o.	1	12	7,1
Felső tagozat	5. o.	2	19	11,2
	6. o.	2	32	18,8
	7. o.	2	39	22,9
	8. o.	2	37	21,8
Összesen		11	170	100,0

A kutatás módszerei

Három héten keresztül tartó vizsgálatunk (2017. október) során a diákok két tanórán keresztül dolgoztak a BBC micro:bitekkel és a MakeCode programozási felülettel, a harmadik tanórán a viszonyulást mérő kérdőívek kitöltése történt, így a kutatás csoportonként három tanórát vett igénybe. A tanórákon a tanulók csoportbontásban dolgoztak, így a létszám 8 és 16 fő között volt. Akciókutatásunkban a tanulók az első tanórán a BBC micro:bittel mint eszközzel ismerkedtek meg, valamint a MakeCode programozási felület alapjait sajátíthatták el. Második tanórán az előző alkalommal elsajátított ismeretek módosított formában történő ismétlése, továbbá az arra épülő új feladatok kaptak helyet. Tíz, egymásra épülő, egyre nehezedő feladat segítségével mértük azt, hogy a különböző életkorú tanulók képesek-e befogadni és alkalmazni a programozás különböző szintjeihez szükséges ismereteket; a feladatok mennyiségét úgy állítottuk össze, hogy a 45 perces tanórát biztosan kitöltse.

Adatgyűjtéskor a tanulók eredményeinek mérése értékelőlapok segítségével történt, melyen az eredmények minden diák esetében külön kerültek rögzítésre, a feladat elvégzését követően. A teljesítmény négy különböző szinten került értékelésre, mely játékosított formában kis csillagokkal történt (lásd 2. táblázat). Ha a tanulónak a feladatot egyáltalán nem sikerült megoldania, akkor nem kapott csillagot, ha részben megoldotta, akkor egy csillagot, ha jól oldotta meg, de segítséggel, akkor két csillagot, önálló, jó megoldás esetén pedig három csillagot kapott. A jobb összehasonlíthatóság és könnyebb interpretáció érdekében, a kapott csillagokat a későbbiekben százalékpontra váltottuk. A két tanórát követően a harmadik alkalommal a tanulók a viszonyulást mérő kérdőívet töltötték ki. A nyolc itemet tartalmazó, saját készítésű online kérdőív, ötfokú Likert-skálát és eldöntendő kérdéseket tartalmazott, valamint az azonosításhoz szükséges háttéradatokat rögzítette.

2. táblázat: A teljesítmény mérésének egysége, annak jelentése, átváltása

Játékosított pontszám	Jelentése	Százalékponban
–	hiányzó vagy teljesen rossz megoldás	0
*	részben megoldott feladat	33,33
**	segítséggel megoldott feladat	66,66
***	segítség nélkül megoldott feladat	99,99

Az adatok feldolgozása az SPSS 22.0 verziószámú statisztikai és adatelemző szoftverrel történt. A tanulók teljesítményének és a magyarázó változóknak az összehasonlításához egyszempontos varianciaanalízist (One-way ANOVA) alkalmaztunk és korrelációt vizsgáltunk, míg a tanulók viszonyulásánál, véleményének vizsgálatánál gyakoriságokat számoltunk.

Hipotézisek és kutatási kérdések

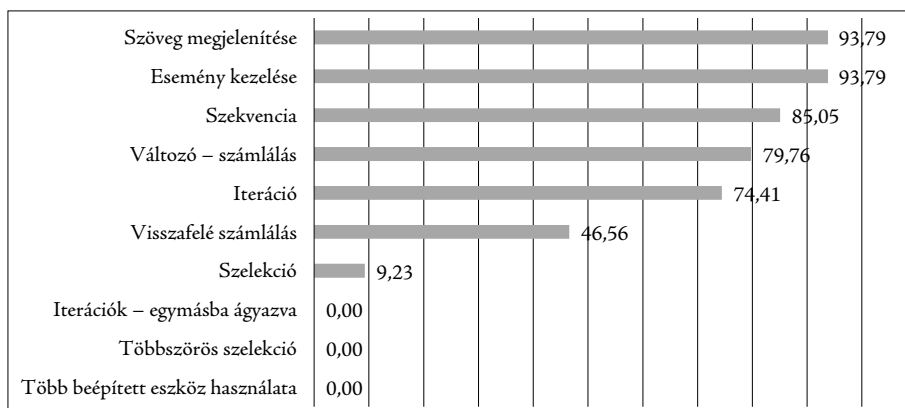
A BBC micro:bit kódolásához és programozásához való viszonyulást mérő vizsgálatunk hipotézisei és kutatási kérdései a következők voltak:

- H1: A programozási készségek az életkor előrehaladtával fejlettebbek.
- H2: A fiúk és a lányok programozási készségei különbözőek.
- H3: A tanulók programozási készségei függnak a matematika tantárgyi eredményüktől.
- H4: Azok a tanulók, akik szeretnek számítógéppel végezhető tevékenységeket folytatni, jobb eredményt érnek el, és inkább szeretnének programozók lenni.
- Hogyan viszonyulnak a tanulók a BBC micro:bitek használatához, valamint a programozási feladatokhoz?
- Hogyan vélekednek a tanulók a problémamegoldáshoz kapcsolódó feladatokról?

Kutatási eredmények

A tanulók által elért eredmények

A kutatás 2. tanórájának során a tanulók tíz, egymásra épülő és egyre nehezedő feladatot kaptak, melyek között a programozás alapvető elemei szerepeltek: *szöveg megjelenítése, esemény kezelése, szekvencia, változó – számlálás, iteráció, visszafelé számlálás, szelekció, iterációk – egymásba ágyazva, többszörös szelekció, valamint több beépített érzékelő alkalmazása*. Az egyre nehezedő feladatokat a tanulók egyre kisebb része tudta megoldani; míg az első kettőt szinte minden tanuló (93,79%) képes volt végrehajtani, addig a 7. feladatot, a szelekciót, már csak a tanulók kicsivel több mint 9%-a készítette el (1. ábra). A feladatok



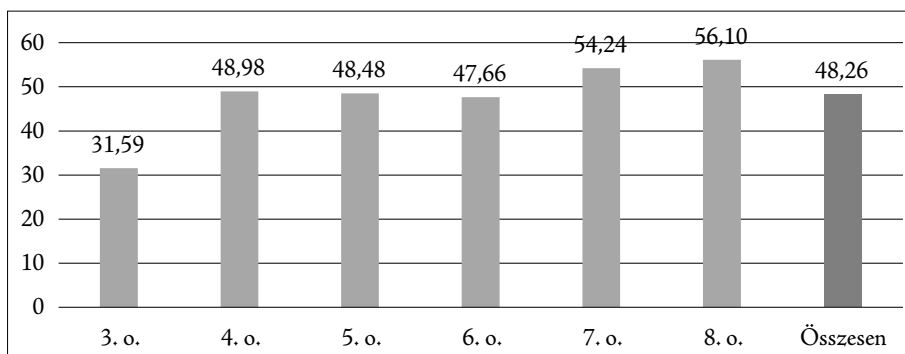
1. ábra: A tanulók (%) által teljesített feladatok

teljesítését egyrészt a feladatok nehézsége befolyásolta, másrészt az, hogy minden csoportnak meghatározott idő (45 perc) állt rendelkezésére.

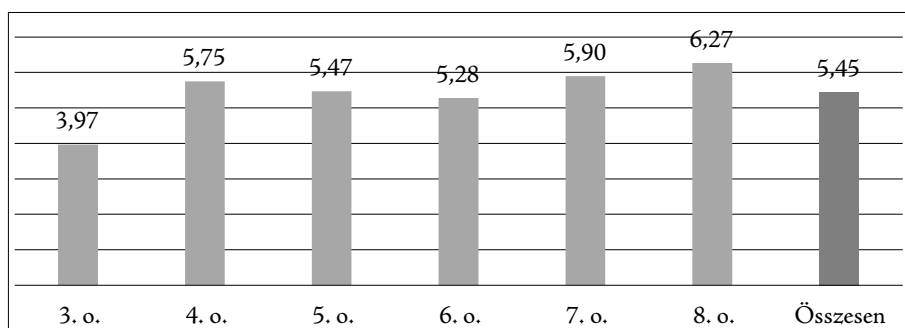
Kérdés az, hogy a feladatokat a tanulók vajon azért nem teljesítették, mert nem tudták, vagy azért, mert nem volt rá elég idejük. A tanulók osztályokra lebontott eredményeit megvizsgálva láthatóvá válik, hogy azok a feladatok, melyeket a diákok elkezdtek (tehát jutott rá idő), azokat jól (87,74 százalékpont) oldották meg (3. táblázat). Az átlaghoz viszonyított teljesítménybeli különbség egyedül a 3. évfolyamosok körében látszik (79,44 százalékpont), azonban az összes többi évfolyam eredményei átlag körüliek. Ez azt is jelentheti, hogy a tanulók egyaránt képesek elsajátítani és alkalmazni a programozás alapjait, csak az alsóbb évfolyamoknak ehhez több időre van szükségük. A különbségek még markánsabbak abban az esetben, ha az eredményeket az összes feladat tükrében vizsgáljuk, tehát számításba vesszük az elvégzett és el nem végzett feladatokat is (2. ábra). Itt már láthatóvá válik, hogy az életkor előrehaladtával többnyire nőtt a pontszám, bár a 4., 5. és 6. évfolyam eredménye közötti eltérés minimális, nagyobb ugrást inkább a 7. és 8. évfolyam esetében tapasztalhattunk. Jelentősebb differencia itt is a legfiatalabbak esetében rajzolódott ki, a 3. és 8. évfolyamos diákok eredményei között több mint 23 százalékpontnyi különbség volt, míg a 4. és 8. évfolyamosok eredményei között már csak kicsivel több mint 7 százalékpontnyi eltérést mutathattunk ki.

3. táblázat: A tanulók által elért eredmények (százalékpont) osztályonkénti bontásban a megoldott és az összes feladat vonatkozásában (* ANOVA: $p < 0,005$)

	Megoldott feladatok*		Összes feladat*	
	átlag	szórás	átlag	szórás
3. o.	79,44	15,55	31,59	8,04
4. o.	85,33	11,06	48,98	6,96
5. o.	87,99	7,67	48,48	8,68
6. o.	89,65	12,10	47,66	9,23
7. o.	92,05	10,98	54,24	6,81
8. o.	89,14	10,01	56,10	11,07
Összesen	87,74	12,28	48,26	12,15



2. ábra: A tanulók által elért eredmények (%) osztályonként (ANOVA: $p < 0,005$)



3. ábra: A tanulók által megoldott feladatok darabszáma osztályonként (ANOVA: $p < 0,005$)

A tanulók által elért eredmények különbségei a megoldott feladatok darabszámában is tükröződnek; jelentősebb különbség a 3. évfolyam és a többi évfolyam között van (3. ábra). Utóbbiak eredménye között viszonylag kicsi, egy feladatnál is kisebb eltérés mutatható ki. A negyedik évfolyamos diákok eredménye mind százalékpontban, mind pedig a megoldott feladatok darabszámában – ha minimálisan is – jobb, mint az 5. és 6. évfolyamé. A kiemelkedően jó eredmények magyarázata lehet egyfelől az, hogy az adott diákok kiemelkedő képességűek, másfelől az alacsony elemszám is befolyásoló tényező lehetett; akár a két tényező együtt is érvényesülhetett: a kisebb osztálylétszám miatt a tanulók jobban, hatékonyabban tudtak dolgozni.

A tanulók által elért eredményeket a nemek vonatkozásában is vizsgáltuk. Kíváncsiak voltunk arra, hogy van-e statisztikailag kimutatható különbség arra vonatkozólag, hogy a fiúk vagy lányok programozási készségei jobbak különböző életkorok esetében (4. táblázat). A kapott eredmények alapján nem mutatható ki szignifikáns eltérés a fiúk és a lányok százalékpontjai között, a 6 évfolyam átlagos eredménye is minimális eltérést mutat (fiúk 47,14, lányok 49,79 százalékpont).

4. táblázat: A tanulók által elért eredmények (százalékpont) nemenként (ANOVA nem szignifikáns)

	3. osztály	4. osztály	5. osztály	6. osztály	7. osztály	8. osztály	Összesen
Fiú	30,90	52,58	49,11	46,89	53,63	53,41	47,14
Lány	32,84	47,18	48,12	49,13	55,79	58,66	49,79

A tanulók által elért eredményeket az előző évvégi matematikaosztályzataikkal is összevetettük annak érdekében, hogy megállapítsuk, van-e összefüggés a programozási készségek és a matematikaeredményeik között (5. táblázat). A kapott eredmények nem mutatnak jelentős eltéréseket az elért százalékpontok és az évvégi matematikaosztályzatok között, valamint az eltérések nem szignifikánsak.

Összefoglalva megállapítható, hogy az életkor előrehaladtával jobb eredményeket érnek el a diákok, de a különbségek minimálisak, jelentősebb eltérés a 3. és a magasabb évfolyamok között van. Ugyanez a tendencia rajzolódott ki a megoldott feladatok darabszáma esetében is, ahol a 3. évfolyamot leszámítva a 4–8. évfolyam esetében kevesebb mint egy feladat eltérés volt. A 3. és a 4. évfolyam közötti jelentős különbség arra is utalhat, hogy a 4. osztály (10-11 éves kor) az, ahol a leginkább érdemes elkezdni a

5. táblázat: A tanulók által elért eredmények (%) az évvégi matematikaosztályzatok alapján
(ANOVA nem szignifikáns)

	2	3	4	5	Összesen
Fő	16	41	50	63	170
Átlag	51,14	47,22	48,53	47,99	48,26
Szórás	10,27	11,74	12,23	12,91	12,15

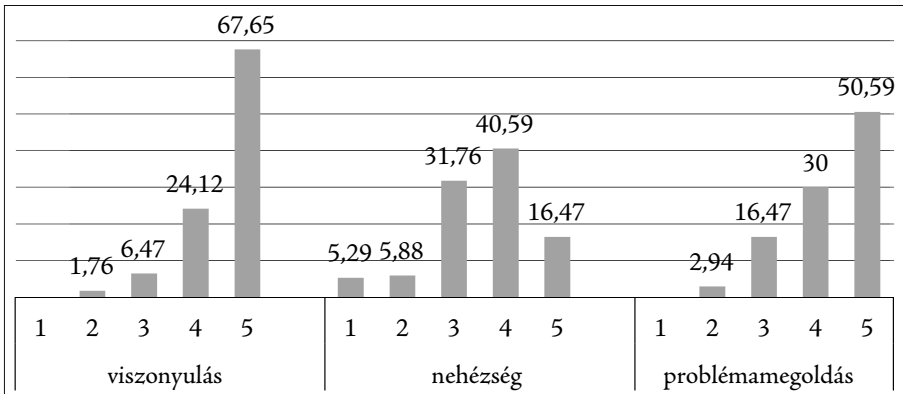
programozás oktatását. Mivel eredményeink nem reprezentatívak, ennek ellenőrzését és alátámasztását későbbi kutatásaink során kívánjuk elvégezni. A nemek vonatkozásában nem találtunk szignifikáns különbséget a fiúk és a lányok eredményei között, ahogyan nem volt szignifikáns összefüggés a programozási készségek és a matematikaeredmények között sem.

Az eszközhöz és programozásához való viszonyulás

A tanulók eszközhöz és annak programozásához való viszonyulását, valamint véleményét ötfokú Likert-skálával és eldöntendő kérdésekkel mértük. A tanulók eszközhöz való viszonyulását a *„Mennyire érezted jól magad a BBC micro:bit programozása közben?”* kérdéssel mértük fel (1: egyáltalán nem jól – 5: nagyon jól); a kapott válaszok alapján a tanulók több mint 90%-a jól vagy nagyon jól érezte magát a BBC micro:bit órákon, kicsivel több mint 8% adott semleges vagy negatív választ (4. ábra). A válaszok alapján a tanulók élvezték az addig nem használt hardvereszközöket, valamint pozitívan viszonyultak a blokkalapú programozási felülethez. Az alsó és felső tagozatos diákok viszonyulását összehasonlítva láthatóvá válik (6. táblázat), hogy az alsó tagozatos diákok jóval nagyobb arányban válaszolták azt, hogy *„nagyon jól érezték magukat”* az eszközök programozása közben; a válaszok alátámasztják azt, hogy a programozás oktatását érdemes már alsó tagozaton elkezdni. Ha hozzávesszük azt az adatot, hogy a 4. évfolyamosok eredménye közel azonos a felső tagozatosok átlagos eredményével, akkor a vizsgált mintánk esetében egyértelműen kijelenthető, hogy a 4. évfolyam a legoptimálisabb a programozás oktatásának elkezdéséhez, hiszen egyfelől jó eredménnyel teljesítik a programozási feladatokat, másfelől azt örömmel is teszik.

6. táblázat: A BBC micro:bit programozásához való viszonyulás tagozatok szerint
(keresztábra, Chi négyzet: $p = 0,002$)

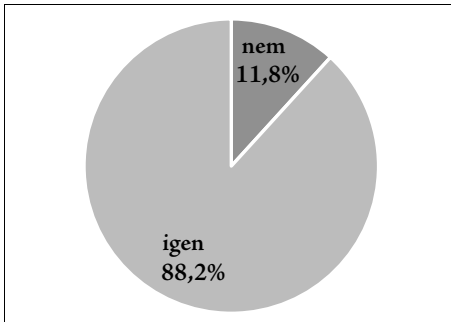
Mennyire érezted jól magad a BBC micro:bit programozása közben?						
		Nem jól	Semlegesen	Jól	Nagyon jól	Összesen
Alsó tagozat	<i>n</i>	2	0	4	37	43
	%	4,7%	0,0%	9,3%	86,0%	100,0%
Felső tagozat	<i>n</i>	1	11	37	78	127
	%	0,8%	8,7%	29,1%	61,4%	100,0%
Összesen	<i>n</i>	3	11	41	115	170
	%	1,8%	6,5%	24,1%	67,6%	100,0%



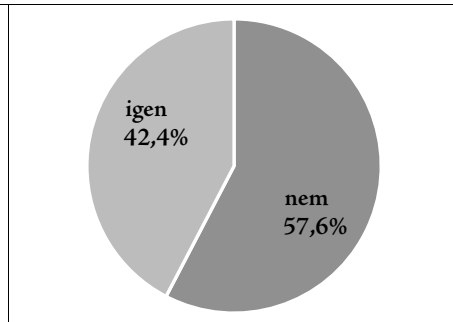
4. ábra: A tanulók véleménye a BBC micro:bitről és programozásáról (válaszok, %) (Forrás: saját szerkesztés)

A „Mennyire tartottad nehéznek a BBC micro:bit programozását?” kérdéssel (1: nagyon nehéz – 5: nagyon könnyű) azt kívántuk felmérni, hogy mennyire jelentett kihívást a tanulók számára az eszköz kezelése és programozása, valamint hogyan viszonyultak általánosságban véve a programozáshoz, algoritmikus gondolkodáshoz. A válaszok megoszlanak, a tanulók 57%-a inkább könnyűnek találta az eszköz programozását, 32%-uk közepes kihívásnak tekintette, míg a diákok kicsivel több mint egytizede nehéznek vagy nagyon nehéznek vette az új (típusú) feladatokat. A válaszok arra engednek következtetni, hogy a programozás alapjainak elsajátítása kellő kihívást biztosít a diákoknak, ugyanakkor azt teljesíthető feladatnak tekintik, melyek közben jól is érzik magukat.

A BBC micro:bit-es feladatok között számos nyílt végű, gondolkodtató feladat szerepelt, melyek hozzájárulhattak a tanulók problémamegoldó gondolkodásának fejlesztéséhez. A tanulók véleményét kérdeztük, hogy mennyire tartották hasznosnak az említett gondolkodtató feladatokat (1: egyáltalán nem hasznos – 5: nagyon hasznos). A kapott válaszok alapján a tanulók több mint 80%-a hasznosnak találta a feladatokat, kevesebb mint egyötödük válasza volt semleges vagy negatív. A kapott válaszokból az is leszűrhető, hogy megfelelő eszközökkel és feladatokkal úgy válik lehetővé a kompetenciafejlesztés, hogy azt a tanulók maguk is hasznosnak tartják.



5. ábra: Szívesen használnád-e máskor is a Micro:bitet? (Forrás: saját szerkesztés)



6. ábra: Szeretnél-e a későbbiekben programozó lenni? (Forrás: saját szerkesztés)

A tanulók viszonyulását és későbbi terveit két eldöntendő kérdéssel is vizsgáltuk (5. és 6. ábra). Az eszköz további használatára és a programozás folytatására vonatkozóan a tanulók 88%-a pozitívan válaszolt, ők máskor is szívesen használnák a BBC micro:bitet. Jóval specifikusabb kérdés – amely általános iskolás diákok esetében csak jelzés értékű lehet –, hogy szeretne-e a későbbiekben programozó lenni. A tanulók 42%-a válaszolta azt, hogy igen, míg 58%-uk más hivatást választana. A válaszok megerősítik azt, hogy az érdeklődés könnyedén felkelthető a megfelelő eszközökkel már alsó tagozatos diákok esetében is, akik szívesen dolgoznak az új eszközökkel és foglalkoznak programozási feladatokkal.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy mennyire befolyásolja a programozáshoz való viszonyulást a diákok számítógéphasználati aktivitása. Az informatikával való foglalkozást két kérdéssel mértük fel, az egyik a mobil eszközökkel, számítógépekkel való foglalkozást, a másik pedig a mobil eszközökkel, számítógépekkel való játékot vizsgálta. A két kérdés eredményeiből faktoranalízissel egy új változót készítettünk, melynek a „számítógépes aktivitás” nevet adtuk (főkomponens-elemzés, rotálás nélkül; magyarázott variancia mértéke: 89,1%). Az új változónkat a minta nem normál eloszlása miatt Spearman-korrelációval vizsgáltuk. Az eredmények azt mutatják (7. táblázat), hogy a magasabb szintű számítógépes aktivitás és a programozói hivatás között közepes erősségű összefüggés van, azonban a feladatokban elért eredmények nem lesznek jobbak. Ezek szerint, akik szeretnek az informatikával foglalkozni, azok szívesen foglalkoznak a programozással is, szívesebben választanák maguknak a programozói hivatást is, ugyanakkor a fokozott informatikai érdeklődés nem jelent automatikusan garanciát a jobb eredmények elérésére.

7. táblázat: A faktoranalízissel képzett változó (számítógépes aktivitás) korrelációjának vizsgálata (Forrás: saját szerkesztés)

		Szeretnél-e a későbbiekben programozó lenni?	A feladatok eredménye
Számítógépes aktivitás	Spearman-korreláció	0,332	-0,201
	szignifikancia	0,000	0,009
	fő	170	170

Összegzés

A 21. századi készségek fejlesztésében kiemelt szerepet kapnak a természettudományos tárgyak (STEM); a fejlesztendő készségek között az algoritmikus gondolkodás is kiemelt helyen szerepel, mely akár az oktatási célra kifejlesztett BBC micro:bit nevű lapkával is történhet. Az általános iskola 3–8. évfolyamain végzett vizsgálatunk elsősorban az eszköz használhatóságára és a tanulók programozáshoz való viszonyulására fókuszált. Az eredmények azt mutatják, hogy a programozási készségek az életkor előrehaladtával fejlettebbek, azonban a növekedés viszonylag kicsi (H1); jelentősebb teljesítménybeli eltérés egyedül a 3. évfolyam eredményeiben mutatkozott. A tanulók által elért eredmények nemek szerinti összehasonlítása nem mutatott szignifikáns különbséget, a fiúk és lányok eredményeinek eltérése egyik évfolyam esetében sem jelentős (H2), a vizsgált évfolyamok átlagos eredményeinél a nemek között kevesebb mint 2% differencia volt. A tanulók

programozás során elért eredményei nem mutattak összefüggést az előző évvégi matematikaosztályzatokkal, így a H3 hipotézist is elvetettük. A H4 hipotézisünk részben alátámasztásra került, hiszen azok a tanulók, akik szeretnek számítógéppel végezhető tevékenységeket folytatni, inkább szeretnének programozók lenni, azonban a feladatok során nem értek el jobb eredményeket. A tanulóknak a micro:bithez és programozásához való viszonyulása pozitív, a tanulók több mint 90%-a jól vagy nagyon jól érezte magát a BBC micro:bites órákon; az alsó és felső tagozatos diákok viszonyulását összehasonlítva láthatóvá vált, hogy az alsó tagozatos diákok jóval nagyobb arányban válaszolták azt, hogy „nagyon jól érezték magukat” az eszközök programozása közben. A vizsgált mintánk esetében egyértelműen kijelenthető, hogy a 4. évfolyam a legoptimálisabb a programozás oktatásának elkezdéséhez, hiszen egyfelől jó eredménnyel teljesítették a programozási feladatokat, másfelől azt örömmel is tették. A BBC micro:bites programozása kellő kihívást biztosított a diákok számára, valamint hasznosnak ítélték meg az új eszközök szerepét a problémamegoldás területén. A jövőre vonatkozó kérdések esetében a tanulók 88%-a máskor is használná a BBC micro:bitet, valamint 42%-uk akár programozó is lenne.

A megkezdett kutatás folytatásában a minta elemszámának bővítése szerepel; a kutatást egyfelől a vizsgált évfolyamokon, másrészt 1–2. évfolyamon, valamint középiskolás diákok körében is szeretnénk elvégezni. A kutatás fő kérdése továbbra is a BBC micro:bit és a programozáshoz való viszonyulás, valamint annak elkezdése legoptimálisabb időpontjának meghatározása.

IRODALOM

- BBC MICRO:BIT (2015) Education – Let’s make learning with technology fun!
<http://microbit.org/> [Letöltve: 2017. 12. 10.]
- BBC MICRO:BIT (2015) Hardware – All the bits and pieces that make up your BBC Micro:bit. <http://www.microbit.co.uk/device> [Letöltve: 2017. 12. 10.]
- GIBSON, S. & BRADLEY, P. (2017) A Study of Northern Ireland Key Stage 2. Pupils’ Perceptions of Using the BBC Micro:bit in STEM Education. *The STeP (Student Teacher Perspectives) Journal*, Vol. 4. No. 1. pp. 15–41.
- KAZAKOFF, E. & BERS, M. (2014) ‘Put Your Robot In, Put Your Robot Out’. Sequencing through Programming Robots in Early Childhood. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 50. No. 4. pp. 553–573.