

A PROGRAMOZÁS OKTATÁSA AZ ÁLTALÁNOS ISKOLA ALSÓ TAGOZATÁBAN MICRO:BIT SEGÍTÉSÉGEVEL

BOROS Orsolya¹

Mentor: Doc. dr. NÁMESZTOVSZKI Zsolt

Társmentor: Dr. MAJOR Lenke

Intézmény: Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka

BEVEZETŐ

A 20. század első felétől a digitális technológia fejlődésnek indult, amely folyamatosan ajtókat nyitott és nyit ki számunkra. Természetesen az oktatásba is elvetette magjait. Ma már egy egyetemen, de akár egy általános iskolában is nehezen elképzelhető a modern technológiai eszközök kivételezése nélküli, klasszikus módszerrel történő tanítás, bár a vélemények megosztók azzal kapcsolatban, hogy mi vagy mik használata, avagy sem teszi eredményessé egy adott foglalkozást. Tapasztalataink alapján kijelenthetjük, hogy a hagyományos vagy korszerű tanítással is elérhetjük a célunkat, ha a tanuló szándékában áll megtanulni azt a bizonyos tanítási egységet, fejezetet, persze közrejátszik a kötelezettség is, de az ösztönzés is fontos eleme ennek a folyamatnak. Tehát a kérdés a következő: *Motivált-e?*

Talán mindennek az alapja ez a kulcskérdés. A pedagógusokra számos feladat, teher hárul, köztük a motiváció felkeltése és annak fenntartása. Nem elfelejtendő, hogy egy tanár viselkedése is motiválja, esetleg demotiválja a hallgatókat, tanulókat, de vajon ennyi elegendő lenne a 21. század gyermekeinek? Nos, ezt a kérdést a szakértőkre bízom. Személy szerint azon az állásponton vagyok, hogy ha lehet, akkor *üssünk két legyet egy csapásra*: ha már érdekeltek, s napi szinten használják a körülöttük lévő technológiai eszközöket, akkor ebből miért nem kovácsolhatnánk előnyt az oktatásban? Ezáltal megmutathatjuk a jövő nemzedék képviselőinek, hogy a mobiltelefonok, a tabletek, a számítógépek nem csak a *Facebook*, az *Instagram*, a *Twitter*, a *YouTube* vagy épp a videójátékok világaiból állnak. Nem beszélve arról, hogy a

¹ mester, 1. évfolyam, borosorsi@gmail.com

mindennapi életünket körülvevő technológiai eszközöket ne csak felhasználóként kezeljük, de megértsük a háttérműködésüket is, hogy mi és miért történik úgy, ahogy történik.

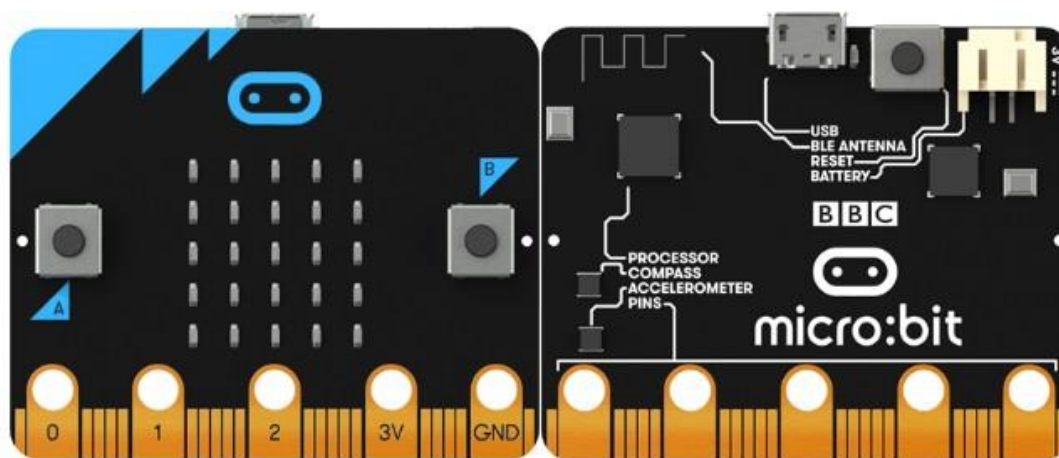
Maga a *micro:bit* egy kiváló lehetőség, hiszen egy olyan programozási felület, amelyet számos tantárgyon belül tudnánk alkalmazni akár elméleti, akár gyakorlati ágon. Persze a programozásról is van egy klasszikus gondolatmenet, amely szerint bonyolult kódrendszerből, algoritmusokból tevődik össze, s nem kizárható tény a programnyelv elsajátítása sem. Bár a *micro:bit* sem kivétel ez alól, de a fő cél koránt sem ez volt, sokkal inkább egy olyan parancsokkal ellátott blokkok, mezők lineárisan egymásba való fűzése, amely kezdők számára is könnyedén elsajátítható és a gyakorlatban alkalmazható. Ezáltal elsajátíthatják az alapokat, valamint azok a kételyek is eloszlatásra kerülnek, miszerint programozni zsenik tudnak és zseninek szülni kell.

Dolgozatom célja a *micro:bit* struktúrájának bemutatása, valamint annak a segítségével történő legkülönbözőbb programozások megvalósítása, amelyet az általános iskola alsó és felső tagozatában is tudunk hasznosítani. Ennek függvényében tartottam egy-egy foglalkozást negyedik és hetedik osztályban a Majsai Úti Általános Iskolában, Szabadkán. A vizsgálat – amely előadás és szemléltetés, valamint multimédiás taneszközök használatával zajlott – célja elsősorban a tapasztalatszerzés volt, másodsorban pedig arra voltunk kíváncsiak, hogy mennyire könnyen vagy nehezen értik meg a számukra még ismeretlen „tananyagot”, a programozást.

1. ELMÉLETI HÁTTÉR

1.1. Történelmi áttekintés

2013 októberében a BBC² új főigazgatója bejelentette, hogy a 2015 évig tartó oktatási kampány központi eleme a kódolási folyamat lesz, ezért a *Make It Digital kampánycsapat* és a *BBC Learning* megegyezése után, 2014 végéig partnerfelkéréseket küldtek ki különböző vállalatoknak és szervezeteknek egy olyan közszolgálati projekt létrehozásában, amely az angliai általános iskolák tanulóihoz el tudnak juttatni. Több száz cég és egyetemi csapat tett javaslatokat, s 2015 elejéig huszonkilenc partner jelentkezett a feladat megtervezéséhez és kivételezéséhez, tehát a téglalap alakú, *LED-mátrixot*, két *gombot* és egy kombinált *nyákcsatlakozót* tartalmazó *micro:bit board* realizálásához. Például az ARM³ biztosította a *processzort*, a *Samsung Electronics* tervezett egy *alkalmazást*, a *Microsoft Corporation* pedig megépítette az *online programozási felületet*. 2016 nyarán sikeresen kiszállították az eszközöket, s október 19-től *Londonban* kezdetét vette a *micro:bit* segítségével történő oktatás. A mai fő cél az, hogy az egész világon használják, ezáltal a jövőbeli kódoláshoz, a tervezéshez és a formázáshoz biztosítva legyenek az alapok a következő generációk számára.



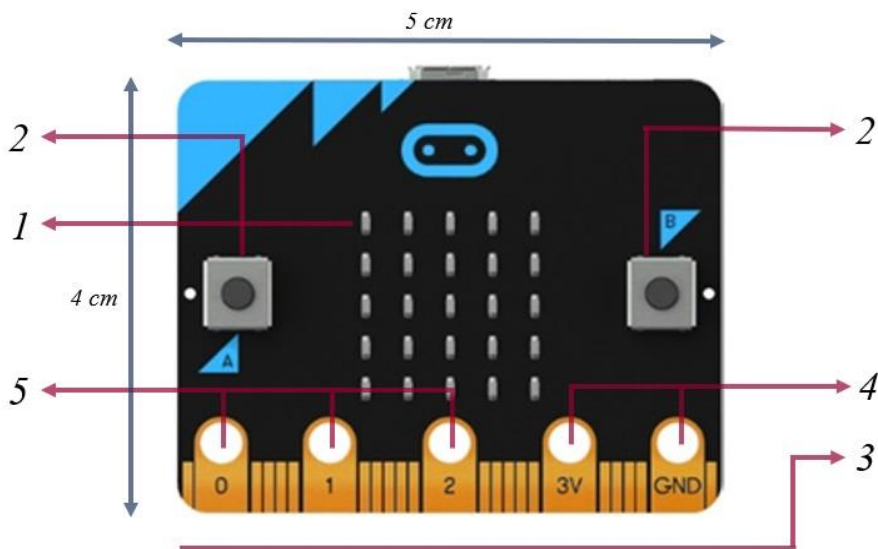
1. ábra: A *micro:bit* eszköz kinézete – <https://goo.gl/5NCe6u>

² Teljes neve British Broadcasting Corporation, amely 1922-ben alakult meg, s 1936-tól kezdte rendszeresen közvetíteni adásait. 1967-ben színes, míg 1997-ben digitális sugárzásra váltott.

³ Teljes neve Advanced RISC Machines, amely 1986 óta tervez processzorokat.

1.2. A micro:bit eszköz szerkezeti felépítése

1.2.1. Az eszköz felső oldala:



2. ábra: Az eszköz felső oldalának a részei (módosított kép) – <https://goo.gl/5NCe6u>

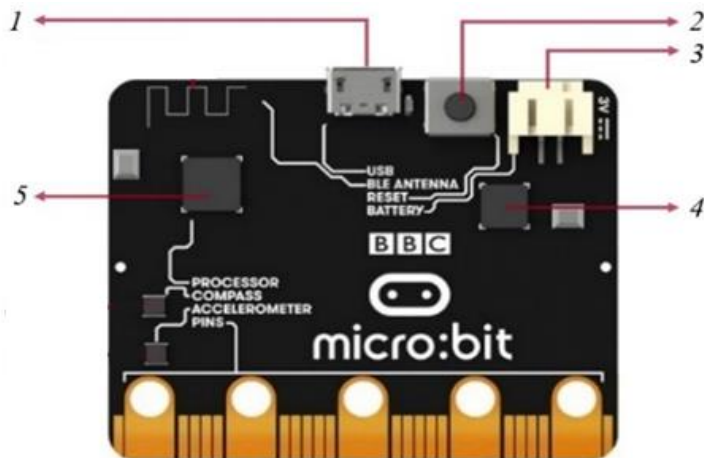
Megjegyzések:

1. LED^4 mátrix, amely huszonöt egyesével vezérelhető, karakter -betűk, számok, írásjelek- vagy kép megjelenítésére alkalmas LED lámpákból áll.
2. Nyomógombok, amelyek A és B feliratokkal vannak megjelölve, s azok lenyomásával egy programrészt tudunk elindítani.
3. NYÁK csatlakozó, amelyen találhatók meg a pinek, s hozzájuk krokodilcsipeszeket vagy banándugókat lehet kapcsolni. A pinek több célt szolgálnak, de ami közös bennük, hogy általános felhasználású ki- és bemenetek⁵, tehát bármilyen funkciót hozzájuk tudunk rendelni, vagyis szinte bármilyen digitális eszközzel csatlakoztatható.

⁴ Az angol Light-Emitting Diode szó rövidítéséből ered -magyarul világító dióda-, amely a készült félvezető anyag összetételétől függően más-más színű fényt bocsájt ki.

⁵ Angol megfelelője General Purpose In and Output, rövidítése GPIO.

1.2.2. Az eszköz alsó oldala:



3. ábra: Az eszköz alsó oldalának a részei (módosított kép) – <https://goo.gl/5NCe6u>

Megjegyzések:

1. *Micro USB csatlakozó*, amely által kap áramot a *micro:bit* -például számítógéphez csatlakoztatva-, valamint segítségével lehet az elkészített programozást a készletre helyezni.
2. *Alaphelyzet (reset) gomb*, amelynek megnyomásával tudjuk újraindítani az eszközt.
3. *Elemtartó csatlakozó*, nevéből eredően, egy elemtartóval tudjuk összekapcsolni a *micro:bit*-et, amelytől kapja az áramot, ha tantermen kívül használnánk a készletet.
4. *USB interfész chip*
5. *Processzor*

Megjegyzés: A *micro:bit* rádiója lehetőséget ad más eszközökkel való kommunikációban vezetékek nélkül, például több játékost igénylő, programozott játékoknál. Továbbá gyorsulás, mágneses térerő -tehát iránytű-, valamint hőmérséklet mérésére és számbeli kifejezésére is képes.

1.3. Játékos programozás az online felületen

Az oldal elérhetőségi linkje a következő: <http://microbit.org/>. Itt láthatjuk a különböző opciókat, menüsört: *Let's Code*, *Ideas*, *Meet micro:bit*, *Teach*, *Buy*, *English*. Az annotációm elején rögtön a nyelvhasználatot emelném ki, ugyanis sok más programozásra alkalmas szoftvereknél nem áll rendelkezésünkre az az alternatíva, hogy magyar nyelv használata menjen végbe a gyakorlati folyamat során. Látható, hogy több nyelv közül tudunk dönteni: *angol*, *spanyol*, *német*, *francia*, *horvát*, *magyar*, *litvániai*, *holland*, *norvég*, *finn*, *kínai*, *színhalai*, *indiai*, *japán*, *koreai* és *héber*. A *Let's Code* -magyar nyelven *Kódolásra fel-* menünél ismertetik az odalátogatókkal, hogy a programozásra két alkalmas módszer közül lehet választani: *Python* vagy a *JavaScript Blokk*. A *Kódolásra fel* gombbal lehet eljutni a folyamat gyakorlati részéhez; míg a hivatkozások egy rövid tájékoztatót, útmutatót adnak ezekről a szisztémákról.



JavaScript Blocks Szerkesztő

A micro:bit JavaScript Blocks editor segítségével könnyű BBC micro:bit-et Blocks-ban és JavaScript-ben programot írni.

MakeCode-ot használ. Ha nem sikerült megnyitni a szerkesztőt, ellenőrizd, nincs-e tiltólistán az iskolában. Ötletekre vágysz? Látogass el projekt oldalunkra.

[Kódolásra fel!](#)

[Hivatkozás](#)

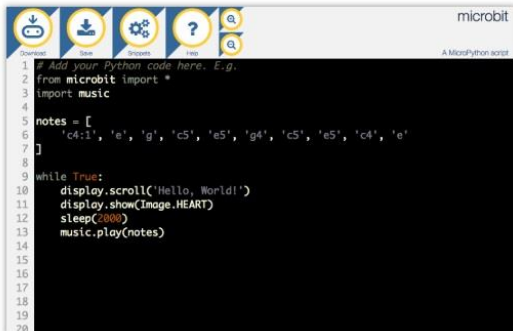
[Lessons](#)

Python Szerkesztő

A Python szerkesztőnk kiváló azok számára, akik tovább akarják fejleszteni programozási ismereteiket. Előre megírt kódrészletek és előkészített képek és zenék tárháza nyújt segítséget a kódolás során. A globális Python Közösség által létrehozva.

[Kódolásra fel!](#)

[Hivatkozás](#)



4. ábra: A *micro:bit* programozására alkalmas módszerek – <https://goo.gl/FM2dYk>

A *JavaScript Blokk* kezdőknek ajánlott, hiszen a séma alapján is látható, hogy a blokkok lineárisan történő egymásba való fűzéseképp valósul meg. Ezzel szemben a komplex *Python*

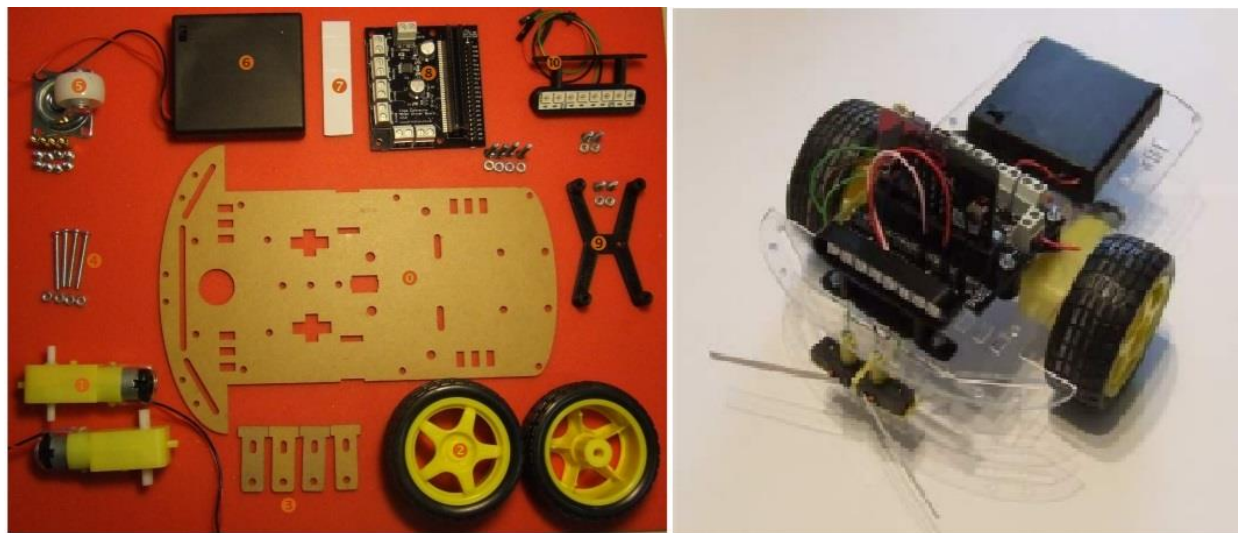
talán a világ egyik legnépszerűbb programozási nyelve, amelyet például a *Google*, a *Mozilla*, a *YouTube*, a *NASA*, a *Disney* és még sok más közismert vállalat vagy szervezet használ. A *BBC micro:bit* a *MicroPython* verziót futtatja, amelyet kis, pontosabban mikroszámítógépeknél vesznek igénybe.

Az *Ideas*, magyarul *Ötletek* menü alatt eseményeket, fejleményeket, híreket ismertet; továbbá mások által feltöltött és egyben érdekes programozásokat ír le és mutat be.

A *Meet micro:bit*, vagyis *Találkozz a micro:bittel* alatt az eszköz felépítését, tehát hardverét írja le; projekteket és azok az órákon való felhasználhatóságukat mutatja be; a biztonságos használatról ad útmutatást; illetve lehetőséget ad blog vagy könyv írására a készlettel kapcsolatosan, tesztelésre, reklámozásra vagy épp az alapítvány támogatására.

A *Teach*, másnéven *Taníts* menünél az oktatással kapcsolatos eshetőségeket, eseményeket, projekteket és szakterületi fejlesztéseket tartalmazó cikkeket ír le.

A *Buy*, magyarul *Vásárolj meg* opciónál a beszerzéssel kapcsolatos lehetőségeket tünteti fel, tehát hogy hol vehető meg az eszköz és a hozzájáruló kiegészítők, amelyek segítségével például robotokat is lehet készíteni. Ilyen például a *Mic:Robi*.



- ❶ Robot alváz (könnyű összeszerelés és sok ráépítési pont)
- ❷ 2x Áttételes motor (1:48, a motorok táplálása: 3V~6V)
- ❸ Kerék, gumival (kerék méret 7cm x 7cm x 2,6 cm)
- ❹ 2x Rögzítő elem (motorokhoz)
- ❺ Csavarok a motor rögzítéséhez
- ❻ Univerzális görgő kerék és a rögzítéséhez távtartó és csavarok
- ❼ Elemtartó doboz, kapcsolóval (4 db AA ceruza elem)
- ❽ Kétoldalú ragasztó az elemtartó rögzítéséhez
- ❾ Motorvezérlő panel és a rögzítéséhez szükséges csavarok (4x M3-20)
- ❿ A motorvezérlő távtartója és a rögzítéshez csavar (2xM3-10)
- ⓫ Neopixel 8-as LED sor és a rögzítéshez csavar (2xM3-10)

5. ábra: A *Mic:Robi* robothoz szükséges kellékek és a végeredmény – <https://goo.gl/GH3fcK>

Megjegyzés: Az összeszereléssel és a programozással kapcsolatos útmutatást a következő linken tekinthetik meg: <https://goo.gl/XB4FqR>.

Háromféle kiserelés létezik, amelyek tartalmukban különböznek: az *alap panel*, amely csak a *készletet* tartalmazza, míg a *go* és a *club* csomag, amely egyéb kiegészítőkkel is rendelkezik. Hasonlóképp Magyarországon, a Vigvári Rendszerház hivatalos oldalán is megvásárolhatjuk magát a *micro:bitet* és az egyéb felszereléseket. A következő linken érhetők el: <https://goo.gl/WvnGdq>. Szerbiában sajnos még nem elérhető az eszköz.

1.3.1. A programozásra alkalmas online felület szerkezeti felépítése

Az imént már ismertetett programozással kapcsolatos szisztémáknál lehet eljutni az ehhez szükséges online felületre. Az oldal szintén tartalmaz egy menüsört: *Micro:bit*, *Projektek*, *Megosztás*, *Blokkok*, *JavaScript*, *Súgó* -ikonja egy kérdőjel-, *Továbbiak* -ikonja egy fogaskerék-, valamint *Microsoft*.

A *Micro:bit* és a *Microsoft* gombokra kattintva a hivatalos oldalukra vezérelnek.

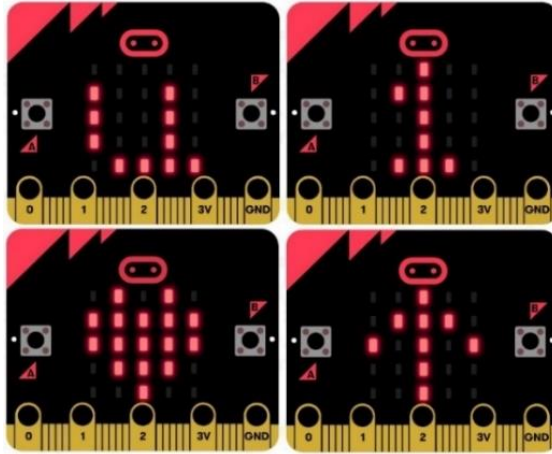
A *Projektek* -angolul *Projects*- menünél új vagy már meglévő munkákat lehet kiválasztani, valamint az előzmények feltüntetését is tartalmazza; továbbá mások által feltöltött programozások megtekintésére van lehetőségünk.

A *Blokkok* -angol megfelelője *Blocks*-az egyszerűsített, míg a *JavaScript* a komplexebb kódolási módszert takarja.

A *Súgó*, tehát a *Help* átirányít az oldalon található programozással és az eszközzel kapcsolatos leírásokhoz, útmutatásokhoz és projektekhez. A *Továbbiaknál* vagyis a *More-nál* pedig lehetőségünk van a munkák beállítására és törlésére, csomagok hozzáadására, nyelv kiválasztására, visszajelzés küldésére, továbbá a névjegy, illetve a felhasználási feltételek megtekintésére.

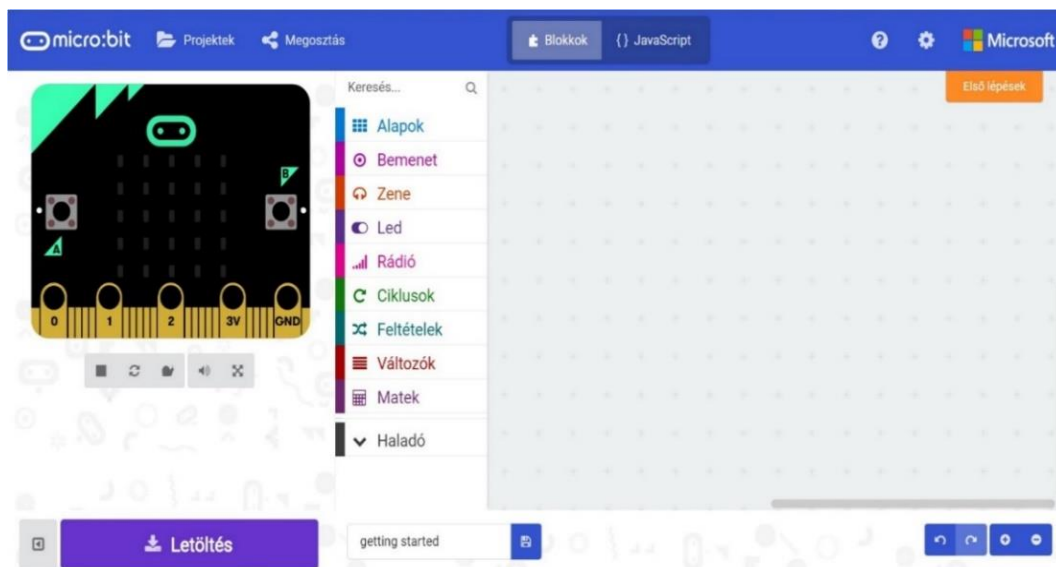
Ugyanakkor itt található meg az *Első lépések* -angolul *Getting Started*- opció, amely útmutatást ad kezdőknek egy feladat, ezenfelül a befejezett programozott fájl letöltésének és áthelyezésének függvényében.

A felületen egy *szimulátor* is látható, amely folyamatosan mutatja a kódolási folyamatot, így előre lehet tudni, hogy hogyan is fog kinézni a végeredmény háromdimenziós valóságban.



6. ábra: *Betű, szám, ikon és égtáj megjelenítése a szimulátoron (általam készített) – <https://goo.gl/2Vb9XL>*

A névadás után, a *letöltés* opcióval lehet a fájlt elmenteni a számítógépre. Lehetőségünk van még az oldal nagyítására és kicsinyítésére a *plusz-* és *minuszjelekkel*; előző és következő műveletek *vissza* és *előre ugrására*; emellett a *görgetési sávval* a munkafelületet görgetni fel-le, esetleg jobbra-balra.



7. ábra: *A programozásra alkalmas online felület kinézete – <https://goo.gl/2Vb9XL>*

Ahogy a „lefényképezett” képen is látható, az oldal rendelkezik egy eszköztárral.

Az első a *Keresés*, másnéven *Search*, amellyel parancsokkal ellátott blokkokra lehet rálelni, ha nem tudjuk pontosan melyik fülkében van raktározva a keresett utasítás.

A mezők összekötése egymáshoz való lineáris összefűzését jelenti, amelyet az alakjuk és egy sárga vonal is jelképez, ha azok kompetensek, illetve a képernyőn megjelenik a következő állítás: *Oops, we could not run this project. Please check your code for errors*, tehát *Hoppá, nem tudtuk lejátszani a projektet. Kérem ellenőrizze le a kódot a hibák miatt.*



8. ábra: Két blokk kompetenciájának a bemutatása (általam készített) – <https://goo.gl/2Vb9XL>

A parancsok fülkék szerint vannak kategorizálva két részre osztva, amelyek a következők: 1. Egyszerű: *Alapok, Bemenet, Zene, Led, Rádió, Ciklusok, Feltételek, Változók, Matematika*;

2. Haladó: *Függvények, Tömbök, Szöveg, Játék, Képek, Csatlakozó lábak, Soros vonal, Vezérlés*, illetve a *Csomag hozzáadása*, mint például a *Neopixel*, a *Bluetooth* vagy épp a *Kitronik*.

Milyen lehetőségeket kínálnak a parancsok? Mivel az eszköz rendelkezik egy kijelzővel, amely huszonöt, egyesével vezérelhető *LED* lámpákból tevődik össze, ezért rajta tudunk megjeleníteni karaktereket *-betűket, számokat, írásjeleket-*, valamint *ikonokat*, mint például egy *mosolygós fejet* vagy épp egy *esernyőt*.

Azt is beállíthatjuk, hogy valami *állandóan* vagy *indításkor* menjen végbe, *meddig* tartson *-mikromásodpercben* kell megadni-, *hányszor ismétljen* -másnéven *ciklusok*-, esetleg legyen-e egy adott *feltételhez* kötve, amennyiben egy programrésznek több alternatívája van, például mi történjen akkor, ha *igaz* vagy, ha *hamis*.

Mivel a lámpákról az előbbieken sor esett, ezért erre is kitérnék, hiszen külön *koordinációval* rendelkeznek, ahol az *x* a vízszintes, az *y* pedig a függőleges helyzetet jelöli és ezekkel van lehetőség egy bizonyos *LED megadására* a hálózatban, az ötször ötös rácsban. Ennek segítségével tudjuk például a *fényerősséget* beállítani.

Ezen kívül még lehetőségünk van a *hőmérséklet* mérésére, ahol megemlíteném, hogy a külső, illetve saját processzorának a hőmérsékletét is le tudja mérni, illetve számbelileg kifejezni, de ugyanez vonatkozik a *mágneses térerőre* és a *gyorsulásra* is.

Mivel az eszköz rendelkezik úgynevezett nyomógombokkal, ugyanakkor érzékeli a mozgását is– a *rázást*, a *jobbra-balra döntést* vagy épp a *fel-le hajlítást*-, ezért ezekhez is tudunk egy-egy programrészt hozzárendelni, például A gomb lenyomására jelenjen meg a készlet kijelzőjén egy *szív*, B gombra egy *kérdőjel*, A és B gomb együttes lenyomására az *ötös* szám, míg *rázásra* egy *kérdőjel*.

Ugyancsak lehetőségünk van megszólaltatni egy *hangot* akár meghatározott *ütemig*- például az *első*, *egy kettő*, *kettő* vagy *négy ütemig*-; ütembeli meghatározás szerinti *szünetet* tartani; a már meglévő *dallamok* -például *szórakoztató*, *lakodalmas* vagy épp az eszköz *fel- és lekapcsolásához* járó *dallam*- közül választani; esetleg *tempót módosítani*, ha lassítani vagy gyorsítani szeretnénk. Természetesen ezt akkor érdemes kivételezni, amikor mások vagy saját magunk által megírt zenét programozunk be.

Továbbá matematikán belül a négy alapvető műveletet – az *összeadást*, a *kivonást*, a *szorzást* és az *osztást*- is tudjuk gyakorolni, s itt említeném meg a *változókat* is, mert több elemű halmazból tudunk véletlenszerűen generálni egyet, például egytől ötig generáljon nekünk két véletlen számot, adja össze, majd kérje a külső választ -jelen esetben az eredményt a felhasználótól-, és ellenőrizze is azt le. Amennyiben helyes, akkor egy *pipa*, egyébként pedig egy *x* jelenjen meg az eszköz kijelzőjén. Persze nem csak számoknál, de akár betűk generálásánál is alkalmazható ezek a parancsok.

A haladóban -másnéven *Advanced*- megtalálható fülkék már jóval összetettebb projektek megvalósításához szükséges utasításokat tartalmaznak. Ilyenek például a *függvények* létrehozására alkalmasak.

Ugyancsak ide tartoznak a *tömbök*. Ezek olyan elemek listái, amelyek *számokat*, *szavakat*, *logikai értékeket*, de akár *hangjegyeket* is *tárolhatnak* és az *indexszámuk* alapján lehet őket *megkeresni* a kialakított rendszerben.

Lehetőségünk van még *szöveges karakterláncok keresésére*, *megosztására* és *összehasonlítására*. Tételezzük fel, hogy az adott mondatban „Az én nevem Orsolya!” az eszköz számolja ki, hogy pontosan hányadik helyen áll az *m* betű, és a *nevem* vagy az *én* karakterlánc lesz a nagyobb értékű, amelyre a válasz: az *m* a tizedik helyen áll, hiszen nullának felel meg az A

betű, illetve a szóközök is egy-egy értékeknek felelnek meg, valamint az *én* szó lesz a „nagyobb”, mert az *ábécé* szerint az *é* előbb van, mint az *n*.

Továbbá *játékokat* is lehet programozni, hiszen az eszköz rendelkezik egy karakterrel, *manóval* -angol megfelelője a *sprite*-, amelynél beállíthatjuk, hogy *honnan induljon, hová menjen*, mi történjen, ha a *kijelző széléhez ér*, hány *élete* legyen, mennyi *idő* álljon rendelkezésünkre a feladat megoldásához, esetleg kapjunk-e *pontszámokat*.

Ezenfelül *képek* létrehozására is alkalmas, amelynél az egyesével vezérelhető *LED* lámpák *ki-bekapcsolását* öleli fel, ezáltal akár *két eszköznyi kijelző nagyságú rajzot* is készíthetünk.

Ide tartoznak még a *csatlakozó lábak* -angol megfelelőjük a *pins*-, amelyek *áramot vezérelnek*. Valójában hozzájuk tudjuk csatlakoztatni a krokodilcsipeszeket vagy banándugókat, amelyeken keresztül egy-egy külső digitális eszköz tud áramot kapni és működésbe lépni, például egy hangszóró, egy külső *LED* lámpa vagy épp egy *neopixel*, amely különböző *színek világítására* vonatkozó készlet, s parancsain keresztül beállíthatjuk, hogy mekkora *fényerősséggel*, esetleg *hány szín* jelenjen meg egyszerre vagy *váltakozzon* egymás után.

Megemlíteném még, hogy az eszköz *bluetooth-on* keresztül, illetve *rádió* kommunikációval is tud kapcsolatot létesíteni más kiegészítőkkel. Az elsőnél mobiltelefonokra, tabletekre, laptopokra vagy épp számítógépekre kell gondolni, míg a másodiknál más *micro:bit*ekre, amelyek például frontális vagy csoportos foglalkozások alkalmával használható, hogy mindenki ugyanazon a feladaton dolgozzon.

Megjegyzés: az eszköz segítségével vezérelt mobiltelefon zenéi a következő linken érhető el: <https://goo.gl/zCDaR8>.

Legutolsósorban különböző parancsokon keresztül tudjuk a *micro:bit*et vezérelni, például az eszköz *újraindításánál*.

Megjegyzés: a felsorolt parancsokat dőlt betűkkel írtam, de a készlet ennél még jóval színesebb repertoárt nyújt, viszont akkor már külön kategóriák szerinti felsorolást, részletes informatikai jellegű leírásokat és mellékleteket kell, hogy tartalmazzon a dokumentum. Ezzel szemben a központi elem pedig a projektek és a kutatás volt.

2. A MICRO:BIT HASZNÁLATA A PROJEKTOKTATÁSBAN

2.1. A programozott oktatás

A programozással történő projektoktatás konstruálásához elengedhetetlen a *hagyományos*⁶, illetve a *vegyes*⁷ *oktatási környezetről az interaktívra*⁸ váltani.

A *programozott oktatás* esetén az egyéni tanulási forma lép előtérbe, ahol a tanítási egységek kisebb részegységekre, szegmensekre vannak felbontva; továbbá a tanulóknak lehetőségük van az önellenőrzésre, esetleg feladatok újra vagy tovább gondolására, fejlesztésére.

Sajnos Szerbiában napjainkban is jóval elmaradottabbak az oktatási módszerek: többnyire frontális, „*a tudás elsajátítása legtöbbször „átvétel”, amelyet a tanár előadása vagy a tananyag felolvasása, „átadása” eredményez*” (Námesztovszki, 2013).

Viszont ennek javításának érdekében, a projektmódszer nálunk is bekerült az oktatási folyamatba, amely az *információs és kommunikációs technológia* alkalmazásával, az *aktív kommunikációval* és a *végeredmény felhasználhatóságával* növelné a tanulók interperszonális kompetenciáit. A szeptember elsejétől bevezetett tanterv a logikus és a kritikai gondolkodás kialakítását és megszilárdítását, továbbá a hallgatók felkészítését tűzte ki célnak a tanulási folyamat során, a mindennapi életben, illetve a világ műszaki, technológiai, s legutolsósorban számítástechnikai szakirányában is, amelyek összhangban állnak a tanulók érzelmi, kognitív és a társadalomban betöltött szerepükkel. A leírtak alapján a tanterv központi eleme a *probléma* és a *kutatás* bevonása lenne az ismeretszerzés alkalmával, ami a projektoktatás szakaszainak a betartásával és alkalmazásával realizálódik, tehát *témaválasztás, tervkészítés, szervezés, adatgyűjtés, témafeldolgozás, produktum realizálása, projekt analízise és értékelése, projekt publikálása*, illetve a projekt lezárását követő *egyéb tevékenységek*.

Fontos kiemelni, hogy ez a módszer figyelembe veszi a tanulók előző tudását, tapasztalatait és érdeklődéskörüket, amely pontosan az *IKT eszközök* használatával és a *tantárgyak tartalmának összevonásával* sokoldalúságot biztosít.

⁶ A frontális munkaforma és a klasszikus módszert kiegészítő taneszközök -nyomtatott és régi szemléltetőeszközök- determinálják az oktatási környezetet, tehát a tantermet.

⁷ A frontális munkaforma és a pedagógus előadását segítő, korszerű, multimédiás taneszközök -számítógép és vetítő- határozzák meg az oktatási környezetet, tehát a tantermet.

⁸ Egyéni, páros vagy csoportos munkaforma jellemzi az óra legnagyobb részét a tanító instrukciódadását leszámítva, korszerű taneszközök -interaktív tábla, számítógép, stb.- használatával ötvözve a tanteremben.

A projektoktatás egyik fontos eleme az eredmények felhasználhatósága, amely során a termékek elérhetővé és bemutathatóvá válnak, például előadások, kiállítások, szöveges újságok, rövidfilmek, helyi televíziós megjelenések viszonyában.

Az új tanterv a következő lépéseket foglalja magába:

1. A tanár határozza meg az elérni kívánt célokat és az eredményeket a projekt viszonyában.
2. A tanár határozza meg a projekt tartalmát és tervezésének folyamatát, a forrásokat, a felhasználható anyagokat, a tevékenységeket, a módszereket, a munkadinamikát, illetve a helyet a célok függvényében.
3. A tanulók valósítsák meg a tervezett tevékenységeket a tanár segítségével.
4. Az oktató és az osztály tekintse át a kapott eredményeket, analizálja és értékelje azokat objektív módon, annak viszonyában, hogy a kitűzött célokat elérték-e vagy sem.

Összeségében a program kiemelendő egysége taglalja az információs és kommunikációs technológiának az alkalmazását, az aktív kommunikációt, az eredmények felhasználhatóságát, a tanár tanácsadóként való szerepét -tehát nem feladatmegoldó, csak irányító-, a tantárgyak tartalmának összevonását -hiszen ezáltal egy logikai rendszert alakítunk ki-, továbbá a tanulók részéről az együttműködést és a csapatban való dolgozást, az életkori készségeikhez és képességeikhez való alkalmazkodást, a saját és mások munkájának kritikai véleményezését, a döntéshozatalt, a felelősségvállalást, az érvelést és a legfontosabbat: az önálló tanulást. Ezenfelül a sikeres megvalósításhoz a tanárnak minden szükségességet biztosítani kell.

2.2. A micro:bit eszközzel megvalósítható projektek

2.2.1. Egyszerűbb szerkezeti felépítésű projektek

A kezdők számára Doc. dr. Námesztovszki Zsolt és Dr. Abonyi-Tóth András által elkészített feladatokat tudom ajánlani, amelyek közül néhány példa:

1. Írjunk egy programot, amelyben egy *szív jelenik meg* az eszköz *kijelzőjén* és *villog* egy másodperces szünettel!
2. Írjunk egy programot, amelyben az *A* gomb lenyomására egy *pipa*, a *B-re* egy *X*, az *A és B-re* egy *mosolygós fej*, míg *rázásra* egy *szív jelenik meg* az eszköz *kijelzőjén*!

3. Írjunk egy programot, amelyben egy *nyíl mozog balról jobbra* úgy, hogy *kezdetben* csak a *hegye* látható, s amikor *eléri* az eszköz szélét, akkor *megáll!*
4. Írjunk egy programot, amelyben az eszköz kijelzője egy *emeletes ház*nak felel meg, tehát A és B gombok lenyomására, a *LED lámpák ki- és bekapcsolásával* jelezzük a *megvilágított szobákat véletlenszerűen!*
5. Írjunk egy programot, amelyben egy *dal* lejátszásakor *véletlenszerűen ki- és bekapcsolódnak a LED lámpák*, ezáltal egy *hangerősség mérőt* hozunk létre!
6. Írjunk egy programot, amelyben a *változó értéke indításkor öt*, A gombbal *növeli a számot*, míg B-vel *csökkenti* azt egy értékkel!
7. Írjunk egy programot, amelyben egy *pálcika ember* *integet félmásodperces szünettel*, míg A gomb lenyomására az animáció megáll és *megszámolja*, illetve *kiírja az integetések számát!*
8. Írjunk egy programot, amelyben az eszköz *megkérdezi az első világháború dátumát*. Az A gomb lenyomására *növeli*, a B-re *csökkenti* az értéket, míg a *rázásra ellenőrzi* azt!
9. Írjunk egy programot, amelyben a *logó fennállására növeli*, a *lennállására csökkenti* a számot, míg egynél a *piros*, kettőnél a *zöld*, háromnál a *sárga* külső LED lámpa *világít!*
10. Írjunk egy programot, amelyben két *számot generál*, *megjeleníti és összeadja* azokat, majd az általunk megadott *végeredményt ellenőrzi*: megerősíti vagy elveti a *visszajelzések alapján!*
11. Írjunk egy programot, amely *dobókockaként* működik!
12. Írjunk egy programot, amely *leméri és kijelzi a fényerősséget*, valamint az *ötven alatti értékeknél* a *zöld LED lámpa kapcsoljon be!*
13. Írjunk egy programot, amelyben *folyamatosan megjelenik a hőmérséklet értéke szám formátumban!*
14. Írjunk egy programot, amely előre jelzi az időjárást: A gomb lenyomására egy *napocska*, B-re egy *esőfelhő*, A és B-re pedig egy *hópihe* jelenjen meg az eszköz kijelzőjén!
15. Írjunk egy programot, amely az eszköz különböző irányba való tartásával *megmutatja az égtájat: felfelé – észak, lefelé – dél, jobb – kelet, bal – nyugat!*

Megjegyzés: A programozásokhoz szükséges leírások, ábrák és a képernyőről készített képek elérhetők ezen a linken: <https://makecode.microbit.org/> vagy <https://goo.gl/wSfqjY>, de akár a Google-be beírt kulcsszavak megadásával is rálelhetünk a megoldásokra.

2.2.2. Komplexebb szerkezeti felépítésű projektek

Az egyszerűbb szerkezeti felépítésű játékokhoz tartozik a *kő-papír-olló* is. A hozzá szükséges eszközök: több *micro:bit*, több *akkumulátor* és a *hozzájuk tartozó tartó*, több *AAA elem*, egy *tépőzár* és egy *szövetbetétes ragasztószalag*.

Az 1. mellékletben látható, hogy a papír a nulla, a kő az egyes, míg az olló a kettes számnak felel meg. Az eszköz rázására véletlenszerűen generál ezek a számok, tehát a képek közül az egyet. Ugyanúgy azt is beállíthatjuk a játék kimenetélénél, hogy ne külön a játékosok jegyezzék fel, továbbá számolják ki a lejátszott körök és a győzelmek számát, hanem rádió kapcsolaton keresztül maga a készlet végezze el a folyamatot, valamint a tömbök segítségével a csapatok játékosainak listáját is modifikálja, ha például valaki kiszáll vagy más valaki beszáll a menetbe.

Megjegyzés: a *kő-papír-olló* játék a következő linken tekinthető meg: <https://goo.gl/es8qbY>.

Akár úrhajós játékot (2. melléklet) is készíthetünk az eszközzel, ahol egy *LED lámpa* lesz a játékos, s egy másik lesz a meteor, amit folyamatosan ki kell kerülni. A hozzá szükséges eszköz csak egy *micro:bit*.

Zenekultúra keretein belül akár egy gitárt (3. melléklet) is készíthetünk vele. A hozzá szükséges eszközök: egy *micro:bit*, egy *akkumulátor* és a *hozzá tartozó tartó*, kettő *AAA elem*, négy-öt *krokodilcsipesz*, egy *fejhallgató*, több darab *kartonpapír*, egy darab *ragasztásra alkalmas szalag*, több *kijelölő* és *festék*, több darab *alufólia* és egy *olló*. A hangszer elkészítése több lépésből áll:

1. Készítsük el a festett kartonból felépülő gitárt!
2. Csatlakoztassuk a fejhallgatót az eszközhöz a krokodilcsipeszekon keresztül!
3. Programozzuk be a hangot, a kijelző kinézetét, illetve az *A* és *B* gombokat!
4. Programozzuk be a fényérzékelésre változó hangokat!
5. Programozzuk be a gyorsulásmérőre változó ütemeket!
6. Programozzuk be a pinekre a gitár ki- és bekapcsolását!

Megjegyzés: a *gitár kinézete és megszólaltatása* a következő linken tekinthető meg: <https://goo.gl/5q5Nef>.

Az eszköz segítségével beprogramozhatjuk azt is, hogy jegyezze a tárcába betett pénzürtékeket -az egy, az öt és a tíz dinárost-, valamint számolja ki a végleges összeget (4. *melléklet*). Ezt a módszert matematikában is alkalmazhatjuk összeadásnál. A hozzá szükséges eszközök: egy *micro:bit*, egy *akkumulátor* és a *hozzá tartozó tartó*, kettő *AAA elem*, több *kijelölő*, több *papírlap*, egy darab *ragasztásra alkalmas szalag* és egy *olló*. A folyamat két lépésből áll:

1. Készítsük el az eszköz tárolóhelyét a pénztárca egyik oldalára ragasztva!
2. Programozzuk be a pénzürtékeket és a növelhetőségüket, illetve az összeg kiszámolását!

Megjegyzés: a pénztárca kinézete és a pénz számlálása a következő linken tekinthető meg: <https://goo.gl/q2EWX7>.

A *micro:bit*tel lépéseket, továbbá kalóriabevitelt és fogyasztást is lehet számolni (5. *melléklet*), amelyet természet és társadalomból, későbbiekben biológiából vagy egészségügyből is lehet alkalmazni. A hozzá szükséges eszközök: egy *micro:bit*, egy *akkumulátor* és a *hozzá tartozó tartó*, kettő *AAA elem*, egy régi *póló* és egy *farmer*, egy *tépőzár*, egy *kétoldalas ragasztószalag* és egy *olló*. A folyamat ugyancsak két lépésből tevődik össze:

1. Készítsük el a karláncot!
2. Programozzuk be a lépés- és a kalóriaszámlálót!

Megjegyzés: a kalória és a lépésszámláló kinézete a következő linken tekinthető meg: <https://goo.gl/fbv53h>.

A *micro:bit*et akár természet és társadalomból, későbbiekben földrajzból is kamatoztathatjuk, ugyanis készítettem egy programot, amely megrajzolja Magyarország térképét, megmutatja égtáji irányát, lejátssza a himnuszát, s legvégül leírja az útervet és a távolságot Szabadka és Budapest között (6. *melléklet*). A hozzá szükséges eszközök: egy darab *micro:bit*, egy *akkumulátor* és a *hozzá tartozó tartó*, kettő *AAA elem*, valamint egy *hangszóró*.

3. A MICRO:BIT ALKALMAZÁSÁNAK HATÉKONYSÁGA: EMPIRIKUS KUTATÁS

3.1. A vizsgálat célja

Az eszköz eredményességét a brit felmérések bizonyítják (Sentance és mtsai, 2017) viszont mentorommal kíváncsiak voltunk arra, hogy ugyanez a felállás tapasztalható-e Szerbiában és Magyarországon is.

Az ötödik alkalommal megrendezett *IKT az oktatásban Konferencián* belül, a *Korszerű Oktatástechnológiai kiállításon* a *micro:bit* eszközt és a hozzá tartozó programozást mutattam be a következő tematika alapján:

- a) a programozás menete – az online oldal és a *micro:bit* felépítése;
- b) a készlet anyagi költsége és elérhetőségének a helyei – csomagok;
- c) a készlet kiegészítői – példák és felhasználhatóságuk;
- d) a megvalósított és megvalósítható projektek, valamint azok alkalmazásai tantárgyakon belül;
- e) a programozásra épülő tantervek;
- f) a tapasztalatok – mások felmérései, továbbá az általam tartott foglalkozások;
- g) a programozás céljai – a készségek, a kreativitás és az együttműködés fejlesztése, az ok-okozati viszonyok felismerése, a programozott digitális eszközök háttérműködésének a megértése (TV, autóvezetés, mobiltelefon, stb.), a számítástechnikai munkalehetőségek előnyei.

A készlet eredményességével és használatával kapcsolatosan felmérést végeztem az érdekelt, illetve egyben kompetens *vajdasági és magyarországi gyakorló pedagógusok*, valamint a Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar *pedagógusjelöltjei* között.

A vizsgálat célja az IKT szokásai, azon belül a *micro:bittel* történő programozott oktatással kapcsolatos szokások vizsgálata volt.

3.2. Hipotézisek

H1: Hipotézisem szerint a készlet megfelelő célt szolgál a programozás alapjainak az elsajátításában, valamint a kódolással kapcsolatos kételyek eloszlatásában, miszerint egy nehéz, hosszú, bonyolult folyamatról, illetve tevékenységről beszélünk, amelyhez szükség van számítástechnikai előtudásra.

H2: A készlet az oktatásban is kiválóan alkalmazható, mert egyszerű felépítésű, működéselvű, olcsó, ösztönző, amelyet minden tantárgy keretén belül lehet alkalmazni, és a tanulók nagy érdeklődést mutatnak iránta.

3.3. Módszer

A felmérés során online kérdőív segítségével vizsgáltuk a célcsoport véleményét a témával kapcsolatban. A kérdőívek kitöltése önkéntes alapon, anonim módon történt. A kérdőív kitöltése feltételhez kötött volt, ugyanis csak azok vehettek részt a felmérésben, akik alapvető információkkal rendelkeznek a *micro:bit* készlettel kapcsolatban.

A kérdőív két részből állt. Az első öt kérdés a válaszadók háttérváltozóit vizsgálta, amelyek a következők: *nem, életkor, végzettség, munkahely, ország*. További hat kérdés az eszköz használatára, illetve a használat feltételeire vonatkozott. A témával kapcsolatban a válaszadók négy fokú *Likert-skálán* jelölhették a véleményüket.

A kérdőíveket két szintéren tettük közzé. Egyrészt az *V. IKT az oktatásban Konferencia* során az ide látogató érdeklődők számára tettük elérhetővé, másrészt pedig online formában adtuk közre a következő fórumokon:

- a) *A jelen és a jövő pedagógusai* című Facebook csoportban;
- b) az *IKT és módszertani tanári szoba* című Facebook csoportban;
- c) a *Robotcsámborgás* című Facebook csoportban;
- d) a *Ped@Kód – kódolás az oktatásban* című Facebook csoportban;
- e) a *Micro:bit műhely* című Facebook csoportban;
- f) a *Micro:bit tanári* című Facebook csoportban;
- g) saját Facebook profilomon;
- h) a *Magyar Tannyelvű Tanítóképző MTTK STARS* című Facebook csoportjában.

3.4. Minta

A felmérést *vajdasági és magyarországi gyakorló pedagógusok*, illetve a Magyar Tannyelvű Tanítóképző *pedagógusjelöltek* körében végeztük el. A mintavétel véletlenszerűen történt. Összesen *hetvenkilenc* személy töltötte ki a kérdőívet.

A háttérváltozók vizsgálatának eredményei alapján a minta a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

Nem: 48 nő és 31 férfi vett részt a vizsgálat során, amely alapján a nők 61%-át, míg a férfiak 39%-át teszik ki az összes kitöltőknek.

1. táblázat: *A résztvevők a nem alapján csoportosítva*

<i>Nem</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Nő	48	61
Férfi	31	39
Összesen	79	100

Életkor: a tizenhét és húsz közöttiek közül 17, a huszonegy és harminc közöttiek közül 16, a harmincegy és negyven közöttiek közül 15, a negyvenegy és ötven közöttiek közül 16, valamint az ötven felettiek közül 15 fő vett részt a kérdőív kitöltésében.

2. táblázat: *A résztvevők az életkor alapján csoportosítva*

<i>Életkor</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
18 – 20	17	22
21 – 30	16	20
31 – 40	15	19
41 – 50	16	20
50 feletti	15	19
Összesen	79	100

Végzettség: a kitöltők közül 26 középiskolát fejezett és jelenleg egyetemi tanulmányait végzi, tehát a teljes minta 33%-a. Főiskolát 7, míg egyetemet 46 személy fejezett. Ezek százalékban kifejezve 9%-ra és 58%-ra tehetők.

3. táblázat: *A résztvevők a végzettség alapján csoportosítva*

<i>Végzettség</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Középiskola	26	33
Főiskola	7	9
Egyetem	46	58
Összesen	79	100

Munkahely: a résztvevők közül vannak olyanok, akik több választ is adtak erre a kérdésre. Ennek függvényében 26 fő tanuló, tehát az összesnek 34%-át teszik ki. Ehhez képest az osztálytanító sokkal kevesebb: 10 főből áll, amely 12%. Az általános vagy középiskolai tanárból volt a legtöbb, ugyanis 41 fő, azaz 51%-a az összes kitöltőnek. Ezzel szemben 1 (1%) főiskolai vagy egyetemi tanársegéd, és 1 fő (1%) tanár járult hozzá a kérdőívhez.

4. táblázat: *A résztvevők a munkahely alapján csoportosítva*

<i>Munkahely</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Tanuló/hallgató	26	33
Osztálytanító	10	13
Általános vagy középiskolai tanár	41	52
Főiskolai vagy egyetemi tanársegéd	1	1
Főiskolai vagy egyetemi tanár	1	1
Összesen	79	100

Ország, ahol dolgozik/tanul: a kitöltők nagyobb része Szerbiában dolgozik, pontosan 51 fő, a minta 65%-a. A magyarországi kitöltő 28 fő, a minta 35%-a.

5. táblázat: *A résztvevők az ország alapján csoportosítva*

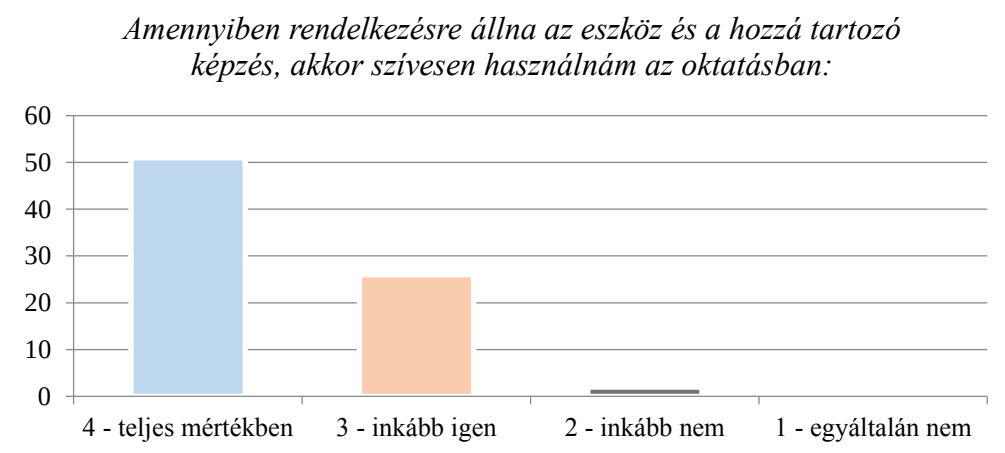
<i>Ország, ahol dolgozik/tanul</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Magyarország	28	35
Szerbia	51	65
Összesen	79	100

3.5. A felmérés eredményeinek a bemutatása

A statisztikai elemzést kérdésenként haladva végeztem el.

1. *Amennyiben rendelkezésre állna az eszköz és a hozzá tartozó képzés, akkor szívesen használnám az oktatásban:*

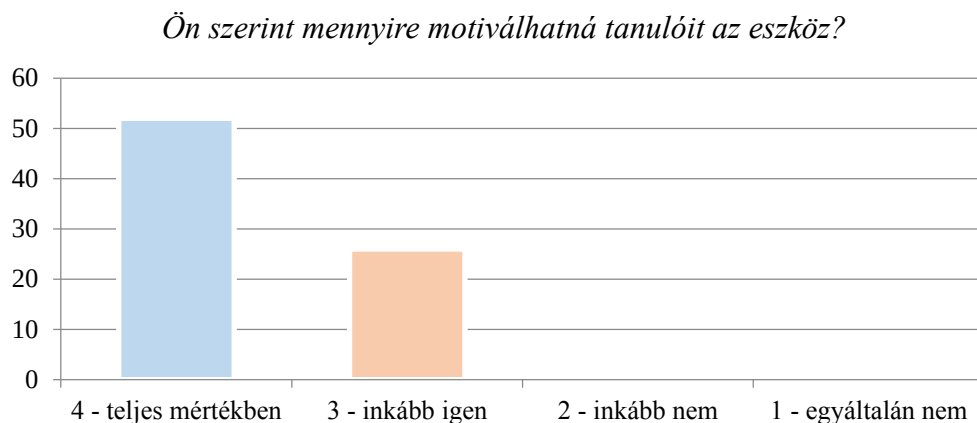
A válaszadók közül 51 résztvevő teljes mértékben, 26 inkább igen, 2 inkább nem alkalmazná az eszközt, amennyiben rendelkezésre állna. Olyan válaszadó nem volt, aki egyáltalán nem szeretné alkalmazni az eszközt (10. ábra).



9. ábra: *A kérdőív első, a témával kapcsolatos kérdésére adott válaszok kimutatása grafikon formában*

2. *Ön szerint mennyire motiválhatná tanulóit az eszköz?*

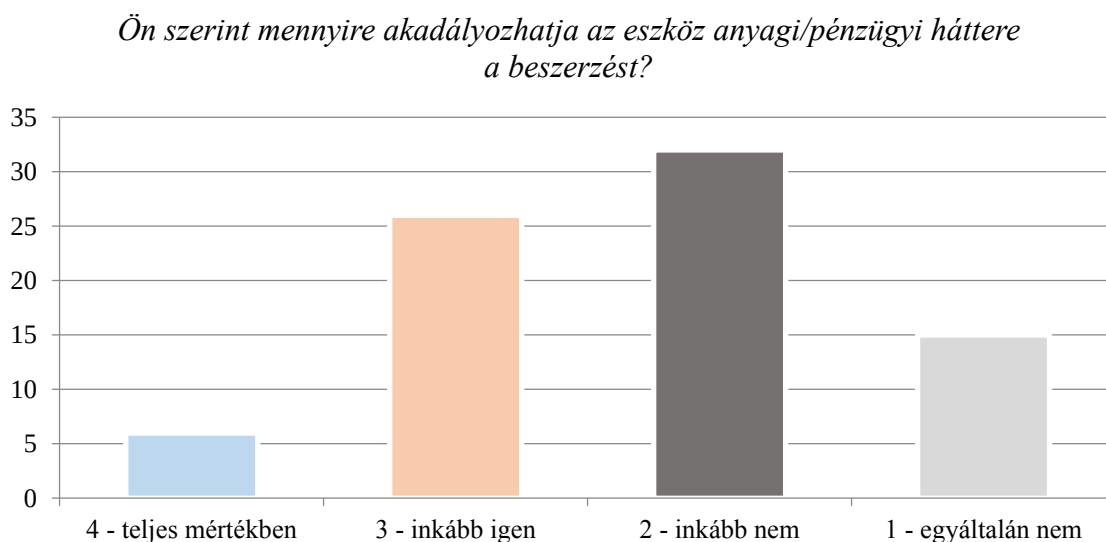
A válaszadók közül 52 szerint teljes mértékben, 26 szerint inkább igen, 1 válaszadó szerint inkább nem motiválná tanulóit az eszköz (11. ábra).



10. ábra: *A kérdőív második, a témával kapcsolatos kérdésére adott válaszok kimutatása grafikon formában*

3. *Ön szerint mennyire akadályozhatja az eszköz anyagi/pénzügyi háttere a beszerzést?*

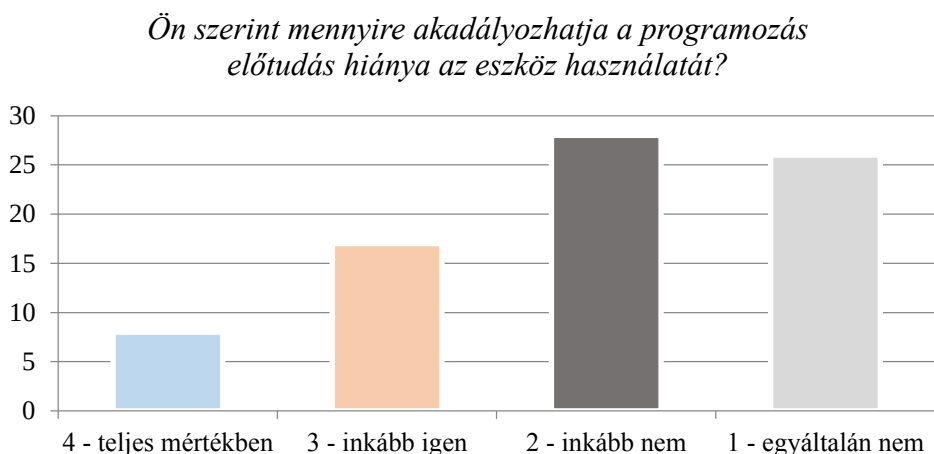
A válaszadók véleménye már igen megosztó ezen a téren, ugyanis a résztvevők közül 6 szerint teljes mértékben, 26 szerint inkább igen, 32 szerint inkább nem, 15 szerint egyáltalán nem gondolja úgy, hogy az eszköz anyagi háttere gátolná annak a beszerzését (12. ábra).



11. ábra: *A kérdőív harmadik, a témával kapcsolatos kérdésére adott válaszok kimutatása grafikon formában*

4. *Ön szerint mennyire akadályozhatja a programozás előtudás hiánya az eszköz használatát?*

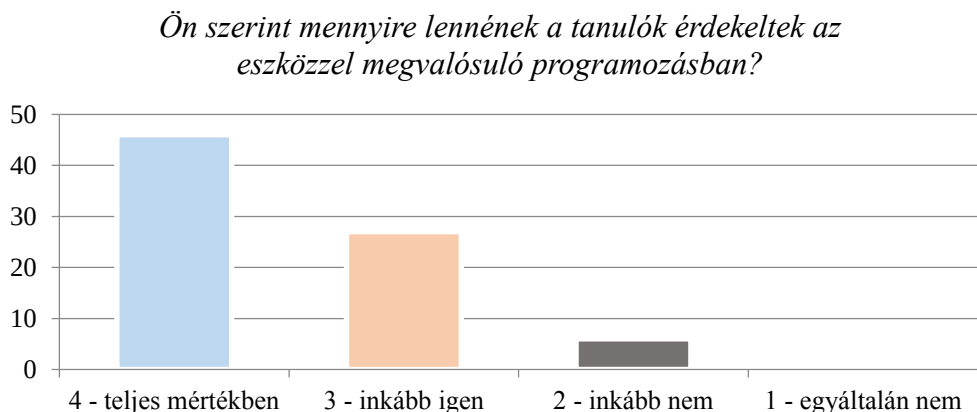
A válaszadók véleménye ugyancsak megosztó, ugyanis a résztvevők közül 8 teljes mértékben, 17 inkább igen, 28 inkább nem, míg 26 egyáltalán nem érzi akadállynak a programozás előtudás hiányát (13. ábra).



12. ábra: *A kérdőív negyedik, a témával kapcsolatos kérdésére adott válaszok kimutatása grafikon formában*

5. *Ön szerint mennyire lennének a tanulók érdekeltek az eszközzel megvalósuló programozásban?*

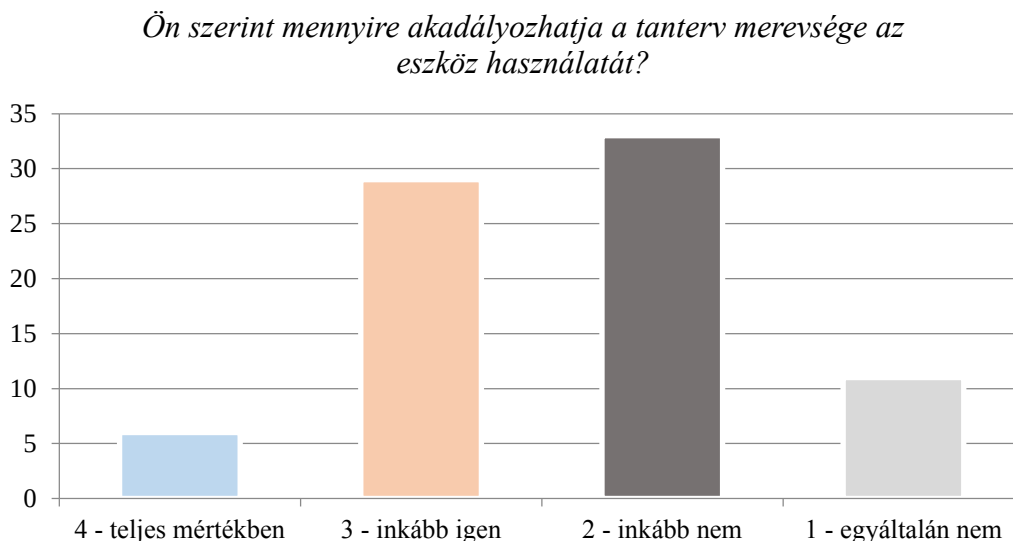
A résztvevők közül 46 teljes mértékben, 27 inkább igen, 6 inkább nem gondolja úgy, hogy a tanulók érdekeltek lennének az eszközzel megvalósuló programozásban (14. ábra).



13. ábra: *A kérdőív ötödik, a témával kapcsolatos kérdésére adott válaszok kimutatása grafikon formában*

6. *Ön szerint mennyire akadályozhatja a tanterv merevsége az eszköz használatát?*

A résztvevők közül 6 teljes mértékben, 29 inkább igen, 33 inkább nem, míg 11 egyáltalán nem gondolja úgy, hogy a tanterv merevsége akadályozná az eszköz használatát (15. ábra).



14. ábra: *A kérdőív hatodik, a témával kapcsolatos kérdésére adott válaszok kimutatása grafikon formában – általam készített*

3.6. Az eredmények összefoglalása

Hipotézisem szerint a készlet megfelelő célt szolgál a programozás alapjainak az elsajátításában, valamint a kódolással kapcsolatos kételyek eloszlatásában, miszerint egy nehéz, hosszú, bonyolult folyamatról, illetve tevékenységről beszélünk, amelyhez szükség van *számítástechnikai előtudásra*. A vélemények megosztók, ugyanis kerekítve 10 százalékuk *teljes mértékben*, 22 százalékuk *inkább igen*, 35 százalékuk *inkább nem*, míg 33 százalékuk *egyáltalán nem* érzi akadálynak ezt. Mivel azt is megvizsgáltuk, hogy amennyiben lenne a programozással kapcsolatosan egy képzés, akkor részt vennének-e rajta és használnák-e az eszközt az oktatásban, amelyre többségben igennel válaszoltak, ezért ennek viszonyában megállapíthatjuk, hogy az akadálynak vélt előtudás hiány kiküszöbölhető, de ettől függetlenül a jelenlegi felállás szerint a hipotézisem ezen része inkább megerősítésre, sem, mint megcáfolásra került.

Ezenfelül azt állítom, hogy az *oktatásban* is kiválóan alkalmas, mert egyszerű felépítésű, működéselvű, *olcsó, ösztönző*, amelyet minden *tantárgy* keretén belül lehet alkalmazni, és a tanulók nagy *érdeklődést* mutatnak iránta.

A gyakorló pedagógusok és pedagógusjelöltek többsége úgy gondolja, hogy a gyerekeket motiválná az eszköz. Úgy tartom, hogy valószínűleg annak is köszönhető ez, hogy egy olyan programozásról beszélünk, amelyet a valóságban is megtekinthetünk a számítógép képernyőjén kívül, amely által folyamatos impulzust tudunk biztosítani a tanulóknak. Ezáltal a hipotézisem ezen része megerősítésre került. Ugyanez az eredmény mondható el arra a felvetésre is, amely szerint a tanulók érdeklődésének a mértékét vizsgáltuk meg az eszközzel megvalósuló programozás iránt.

Ugyancsak megosztó a vélemény abban a kérdésben, amely szerint mekkora mértékben akadályozza a tanterv merevsége a készlet használatát, avagy sem. Bár több, mint fele gondolja úgy, hogy *egyáltalán* vagy *inkább nem*, ettől jobb, a hipotézisemet megközelítő eredményt vártam. Meg kell említeni, hogy a tantervfejlesztés rendszerének „*legjellemzőbb vonása a merevség; egy tanterv életét 15-20 évben szabta meg, nem törődve azzal, hogy a hozzá kapcsolódó taneszközök, tankönyvek nemegyszer már megjelenésükkor elavultak voltak. A tanterv készítése néhány ember munkája volt, az iskola és a pedagógus csak végrehajtó szerepet kapott*” (Pótáriné Hojcsi, 1992). Ezzel teljes mértékben egyetértek, viszont a *micro:bit* minden tantárgyban előnyösen használható, ezért is meglepő számomra az eredmény.

Hasonló felállás látható az eszköz pénzügyi háttere mögött, mint egy akadály az oktatási intézmények számára. Bár nem vagyok jártas egy-egy iskola költségvetésébe, viszont a *micro:bit* az itt megtalálható, más digitális eszközökhöz képest jóval olcsóbb. Ennek fényében meglepő a végeredmény, viszont nem cáfolja meg a hipotézisemet.

ÖSSZEFOGLALÓ

A BBC, a Microsoft Corporation, a Samsung Electronics és még sok más vállalat, illetve szervezet által létrehozott *micro:bit* eszköz egyszerűségének, logikai rendszerének és háromdimenziós, megfogható, vizualizált tulajdonságainak köszönhetően nem csupán oktató, de ösztönző jellegű is, amelyet tanárok, de a legfontosabb: tanulók is alátámasztottak.

A programozáshoz szükség van az *online felületre*: <http://microbit.org/hu/code/>, ahol a kódolási folyamat történik és az *eszközre*, ezáltal a programunkat megtekinthetjük a valóságban is.

Alapvetően a cél az volt, hogy egy olyan készletet hozzanak létre, amely biztosítja a tanulóknak a kellő előtudást az informatika, azon belül a számítástechnika irányában a továbbtanulás függvényében, miután két jelentős angliai közlemény publikálta a számottevő munkaerőhiányt. Viszont a kódoláson túlmutatva, nem csak az informatikában, de más tantárgyakban is előnyösen használható egy-egy tanítási egység könnyebben és érdekesebben történő oktatásánál és elsajátításánál. Az eszközzel megvalósított projektek is alátámasztják ezt a tényt, például testnevelésben stopperóra készítésénél, természet és társadalomban országok bemutatásánál vagy történelemmel kapcsolatos eseményeknél, zenekultúrában dal lejátszásánál, matematikában az alapműveletek gyakorlásánál, képzőművészetben a kreativitás fejlesztésénél vagy épp magyar nyelvből kvízek készítésénél, de ami ennél is fontosabb a multimédiák és a multidiszciplináris tartalmak megjelenítésére, feldolgozására is kiválóan alkalmas.

A program kiemelendő szegmense az önálló tanulási folyamat, az effektív együttműködés és a csapatban való dolgozás erősítése, továbbá az életkori kompetenciák, a kritikai gondolkodás, a döntéshozatal, a felelősségvállalás, illetve az érvelés fejlesztése. A tanárnak azonfelül, hogy az új oktatási módszerhez biztosítani kell a szükséges eszközöket, tehát az információs és kommunikációs technológiát, az aktív kommunikációt, valamint az eredmények felhasználhatóságát, tanácsadói szerepbe kell „bújni”, ezáltal segítse a tanulókat egy probléma megoldásának az ötleteiben és a kimenetelében. Ennek a követelményrendszernek pedig teljes mértékben eleget tesz a *micro:bit* segítségével történő *programozás*.

IRODALOM

- A micro:bit hivatalos oldala: *Fedezd fel a micro:bit megannyi szolgáltatását!* Forrás: <https://goo.gl/yxxAUh> [2018.07.01.]
- A micro:bit hivatalos oldala: <https://microbit.org/hu> Forrás: [2018. 07. 01.]
- Abonyi-Tóth Andor: *Programozzunk micro:biteket!* Forrás: <https://goo.gl/weYLnH> [2018.07.22.]
- AnishAnsari (2017): *Display your name on Micro-bit using MicroPython* Forrás: <https://goo.gl/aif3a4> [2018.06.24.]
- Hourcade, Juan Pablo (2017): *From the BBC Micro to micro:bit and Beyond: A British Innovation* Forrás: <https://goo.gl/zFsUxu> [2018.06.21.]
- MB4P5: *Free resources* Forrás: <https://goo.gl/nXVyVX> [2018.07.07.]
- Microsoft MakeCode: *Buffer* Forrás: <https://goo.gl/nxakPF> [2018.06.30.]
- Microsoft MakeCode: *Controls* Forrás: <https://goo.gl/iUywRE> [2018.06.30.]
- Microsoft MakeCode: *Image* Forrás: <https://goo.gl/TxUqAj> [2018.06.30.]
- Microsoft MakeCode: *Introduction* Forrás: <https://goo.gl/a7SBfd> [2018.06.30.]
- Microsoft MakeCode: *Intro to CS* Forrás: <https://goo.gl/97ur95> [2018.07.07.]
- Microsoft MakeCode: *Loops* Forrás: <https://goo.gl/6wpy2V> [2018.07.01.]
- Microsoft MakeCode: *Pins* Forrás: <https://goo.gl/kaptDN> [2018.06.30.]
- Microsoft MakeCode: *Projects* Forrás: <https://goo.gl/dkHw1q> [2018.07.23.]
- Microsoft MakeCode: *Radio* Forrás: <https://goo.gl/KiFYxp> [2018.07.01.]
- Microsoft MakeCode: *Serial* Forrás: <https://goo.gl/21UfTM> [2018.06.30.]
- Microsoft MakeCode: *Text* Forrás: <https://goo.gl/pGn1Zt> [2018.06.30.]
- Multiple authors (2018): *BBC micro:bit Mycro Python Documentation* Forrás: <https://goo.gl/UwazEc> [2018.06.28.]
- Námesztovszki Zsolt (2013): *Oktatásinformatika*, Szabadka: Újvidéki Egyetem; Magyar Tannyelvű Tanítóképző
- Oliver Franklin-Wallis (2015): *How the BBC micro:bit will kick-start a coding revolution* Forrás: <https://goo.gl/ciikPy> [2018.06.22.]
- Pótáriné Hojcsi Zsuzsanna (1992): *Egyéni tanterv és alkalmazásának lehetőségei a szakképzést megalapozó kémia oktatásban* Forrás: <https://goo.gl/qKkq9e> [2018.10.24.]

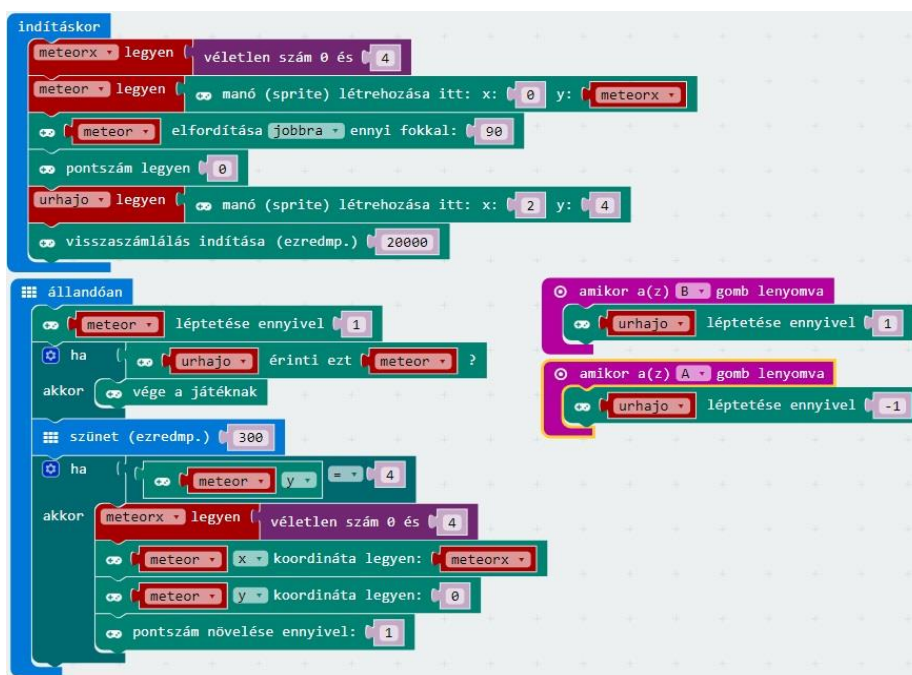
Vígvári Rendszerház hivatalos oldala: *Mic:Robi* Forrás: <https://goo.gl/GH3fcK> [2018. 07. 01]

MELLÉKLETEK

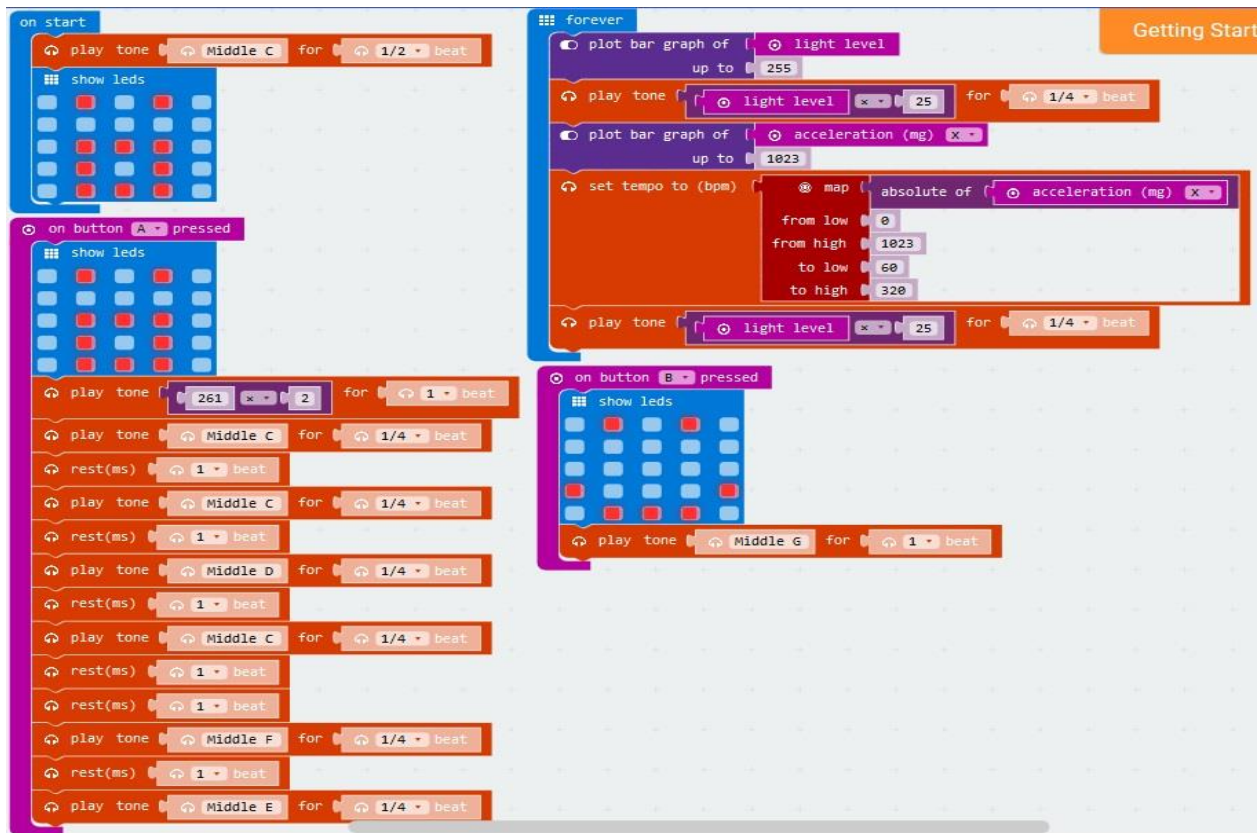
1. melléklet: A kő-papír-olló programozása több eszköz csatlakozásának alkalmával – <https://goo.gl/xQ4m5u>



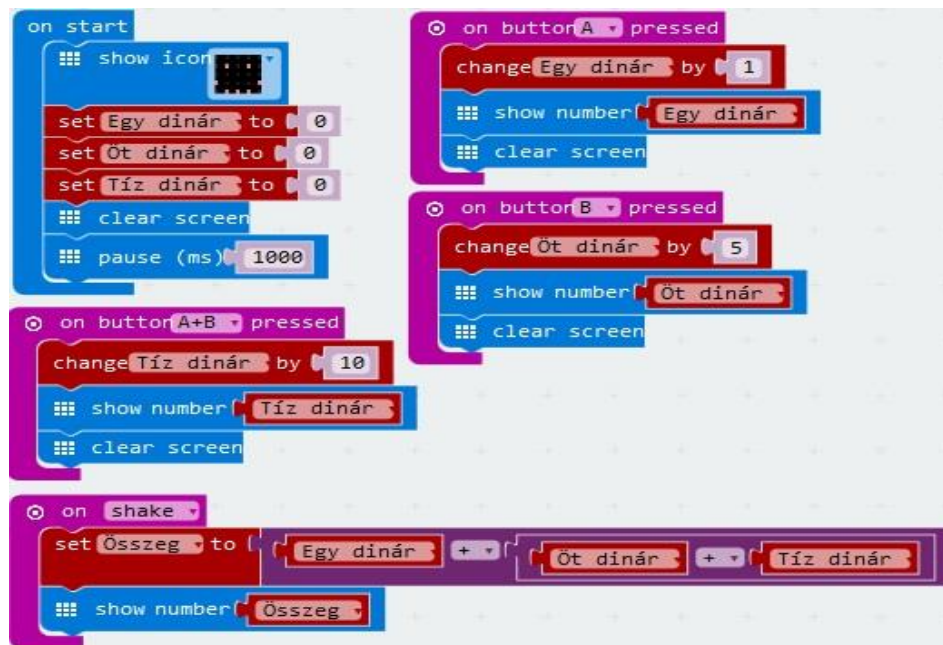
2. melléklet: Az űrhajós játék programozása – <https://goo.gl/a6B9Uv>



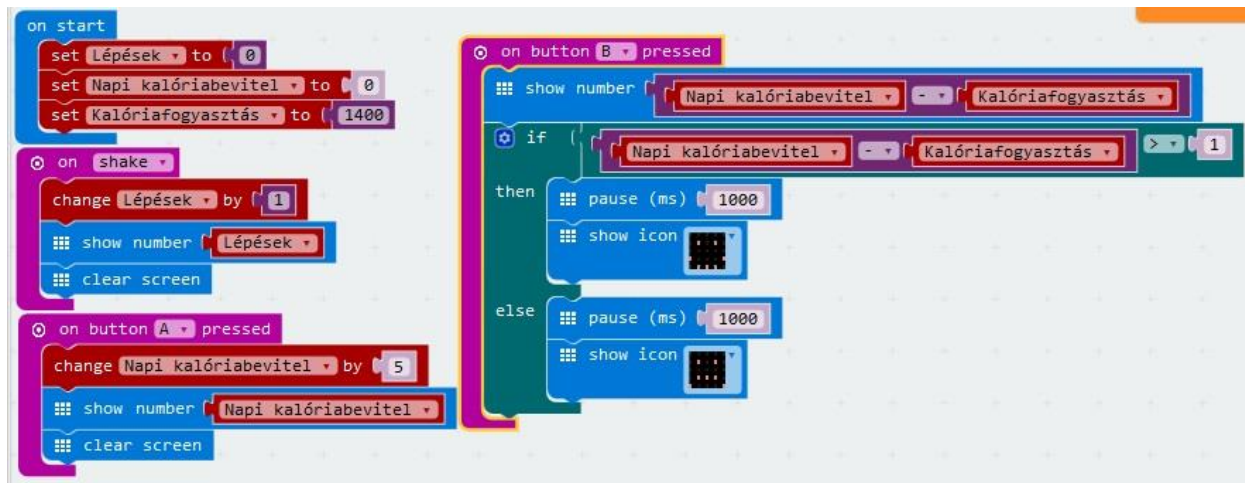
3. melléklet: A gitár programozása – <https://goo.gl/gJfdLh>



4. melléklet: A pénz adagolásának és az összeg kiszámolásának a programozása – <https://goo.gl/vLkjcW>



5. melléklet: A lépés és a kalóriaszámláló programozása –<https://goo.gl/vLkjcW>



6. melléklet: Magyarországgal kapcsolatos információk programozása – <https://goo.gl/vLkjcW>

