

## Micro:bitek, robotok és drónok az oktatásban

### Micro:bits, robots and drones in education

dr. KOVÁCS Lehel István

Sapientia – Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Marosvásárhely  
klehel@ms.sapientia.ro

#### Abstract

*In education, illustrative tools have always been important. Nor is it any different in our modern world, in which simple digital aids should be used in education so that children can learn by playing according to the challenges of the age. The most interesting tools of today are the programmable micro:bits, robots, drones. These tools can be used very well in IT education, they can easily be used to get acquainted with the basics of programming, simple algorithms. Another great advantage is that we can manage the above tools uniformly with the help of powerful visual programming interfaces such as Microsoft MakeCode or Scratch.*

#### Kivonat

*Az oktatásban mindig is fontosak voltak a szemléltető eszközök, a segédletek. Nincs ez másképp modern világunkban sem, amelyben az oktatás terén egyszerű digitális segédeszközöket kellene használni, hogy a kor kihívásainak megfelelően a gyermekek játszva tanuljanak. Napjaink legérdekesebb segédeszközei a programozható micro:bitek, a robotok, a drónok. Ezeket az eszközöket nagyon jól lehet használni az informatika oktatása során, könnyen meg lehet ismerkedni segítségükkel a programozás alapjaival, az egyszerű algoritmusokkal. Nagy előny az is, hogy hatékony vizuális programozási felületek, mint például a Microsoft MakeCode vagy a Scratch segítségével egységesen tudjuk kezelni a fenti eszközöket.*

**Kulcsszavak:** Micro:bit, robot, drón, LEGO MINDSTORMS EV3, oktatás, segédeszköz, játszva tanulás, MakeCode, Scratch.

#### Bevezető

Az 1980-as évek végén, az 1990-es évek elején, amikor az erdélyi magyar oktatásba is kezdtek begyűrűzni a számítógépek, nagy érdeklődéssel vártuk mindig a következő informatika órát. Otthon nem volt számítógépünk, a beszerzését csak valamivel később engedhettük meg magunknak, így fejben vagy papíron programoztunk, írtuk a BASIC kódot ZX Spectrumra, Commodore 64-re, HC 91-re, később pedig a Pascal kódot IBM XT-re, netán 286-osra vagy 386-osra, és alig vártuk, hogy következő alkalomkor a valóságban is kipróbálhassuk programjainkat az iskolában.

Manapság a személyi számítógépek, laptopok széles körű használatnak örvendenek, szinte minden családban van 2–3 darab belőlük, éppen ezért a gyerekek számára már megszokottá váltak, nem jelentenek kihívásokat, nincs már meg bennük az egykoron minket motiváló érdeklődés.

Viszont abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy számos modern eszköz jelent meg, amelyek kiválóan használhatók szemléltető eszközként vagy segédanyagként az oktatásban szinte már első osztályos kortól az érettségiig, sőt szakegyetemeken is.

Ilyen eszközök a micro:bitek, a különböző robotok (pl. LEGO MINDSTORM EV3, micro:bit és más mikrokontrolleres robotok stb.) és a drónok.

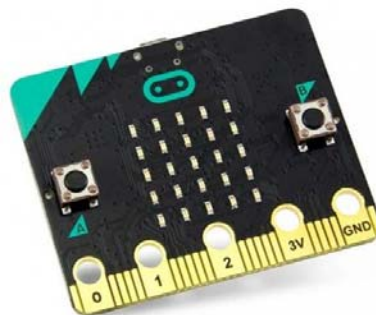
Ezen eszközök programozása, azáltal, hogy a tanulók, diákok azonnali fizikai eredményeket látnak, jobban felkeltik az érdeklődést, érdekesebbek, mint a számítógépek absztrakt programozása, így szemléltetőeszközként, az algoritmikus gondolkodás elsajátítása, kialakítása, fejlesztése vagy a programok megírása terén kiválóak. Azáltal pedig, hogy az egyes programokat – kihasználva a fejlesztők által rendelkezésünkre bocsátott nyelveket – elkészíthetjük különböző paradigmára épülő nyelvekben

(imperatív, vizuális, funkcionális), könnyedén ki tudjuk alakítani a tanulók, diákok szemléletmód-váltását, könnyedén tudjuk fejleszteni az összehasonlító és elemző képességüket, rá tudunk világítani arra, hogy egy problémát, feladatot többféleképpen is meg lehet oldani, s mindig ki kell választani a legkönnyebb, legegyszerűbb, leglogikusabb, legjobban érthető utat.

A robotok megépítésével kiegészítve az algoritmikát, szórakozás és játék lesz az informatika, játszva, könnyedén tudják a tanulók, diákok elsajátítani a számítógépek programozásának nem épp egyszerű műveletét is.

## 1. A micro:bit

A BBC micro:bit egy kifejezetten oktatási célra létrehozott, egylapkás mikrovezérlő, amely 4×5 cm-es méretével, 5×5-ös LED kijelzőjével, gyorsulásérzékelő, hőmérséklet érzékelő, fény-érzékelő, irány érzékelő szenzoraival, be- és kimeneti csatlakozóival, 2 gombjával, bluetooth/rádió kapcsolódási lehetőségével igen sokrétű alkalmazást tesz lehetővé, legyen az (akár többfelhasználós) játék fejlesztése, viselhető eszközök (pl. okosóra, lépésszámláló, okosruha) tervezése és megvalósítása, kísérletezés a szenzorok által mért adatok felhasználásával, vagy éppen külső eszközök vezérlése/irányítása. Mivel az eszköz egy mikrovezérlő, ezért a programozásához szükséges egy számítógép (asztali, notebook, vagy akár tablet és okostelefon), amelyhez vagy USB kábellel, vagy Bluetooth kapcsolaton keresztül kapcsolódhatunk. PC-ről vagy mobilról is elérhető web-es felületen (<https://makecode.microbit.org/>) írhatunk programokat, amelyek USB-n vagy akár bluetooth-on keresztül tölthetők fel az eszközre. A programot egyszerűen fel kell másolni a micro:bit virtuális meghajtójára és már működni is kezd [1.].

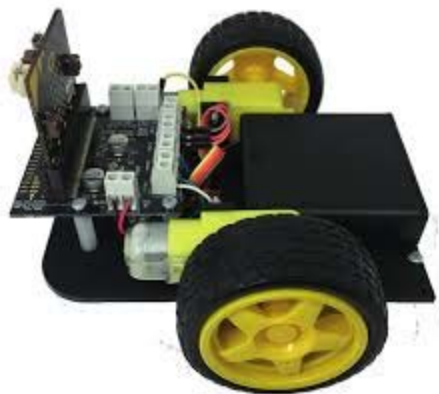


1. ábra. BBC micro:bit

A micro:bit mellé számos robotot, robotépítési lehetőséget is biztosítanak, ilyenek például a MOVE:MINI PK, Kitronik Line Follow Buggy, robo:bit, bit:bot, Building:Bit stb. készletek.

A robotok vezérlésére programozására is számos alkalmazás (app) készült okostelefonokra is.

A robotokhoz hasonlóan számos érzékelőt, motort, külső eszközt fejlesztettek a micro:bithez.



2. ábra. Kitronik Line Follow Buggy 5638

## 2. A LEGO MINDSTORMS EV3 robotok

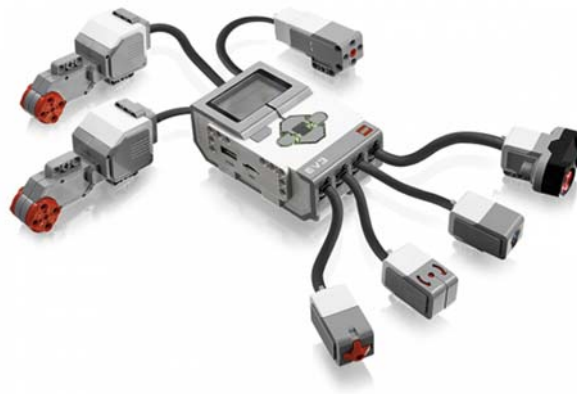
A LEGO Mindstorms EV3 harmadik generációs LEGO robot. 2013 szeptemberében e termékcsalád megjelentetésével ünnepelte a népszerű Mindstorms játék- és oktatóeszköz tizenötödik születésnapját a LEGO.

A Mindstorms EV3 a korábbi modellnél gyorsabb processzort (egy ARM9 alapú 32 bites RISC processzort, amin *Linux* fut) és nagyobb memóriát kapott, így a rendszer lelkét képező *tégla* (brick) előre megírt programok segítségével komolyabb feladatok is bízhatók.

A LEGO Mindstorms EV3 robot önálló életet élhet, elszakadhat a programozásához használt számítógéptől, így fontos szerephez jut a mobil kommunikációs eszközökkel való szorosabb együttműködés.

A *Linux* alapú firmware-nek, az SD kártyaolvasónak és az USB-portnak köszönhetően a LEGO Mindstorms EV3 tégla tetszőlegesen újraprogramozható, így a bővíthetőségnek és az alakíthatóságnak szinte csak a fantázia szab határt.

A robotok programozására az érzékelők szolgáltatnak bemenetet (*Infravörös érzékelő, Ultrahangos érzékelő, Giroszkópikus érzékelő, Színérzékelő, Érintésérzékelő*), és a kimenet vagy a motorokat (*Nagy motor, Közepes motor*) vezényeli, vagy valamilyen más funkcióját a téglának (*Kijelző, Gombok, Hangfal, Portok és csatlakozók* stb.). [2.]



3. ábra. Az EV3-tégla motorokkal és érzékelőkkel

A LEGO a Mindstorms EV3 mellé tizenhét különböző robot felépítéséhez kínál részletes leírást, útbaigazítást és előre megírt programot.

Az előbbiekből 5 robot, EV3RSTORM, GRIPP3R, R3PTAR, SPIK3R és TRACK3R, útmutatója megtalálható az alapsomagban, 12 továbbié, ROBODOZ3R, BANNER PRINT3R, EV3MEG, BOBB3E, MR-B3AM, RAC3 TRUCK, KRAZ3, EV3D4, EL3CTRIC GUITAR, DINOR3X, WACK3M valamint EV3GAME, pedig a LEGO honlapjáról ([www.lego.com](http://www.lego.com)) tölthető le. [3.]

Most először a robothoz háromdimenziós összeépítési segédlet is jár, ezen az összeszerelés lépéseit bemutató ábrák térben forgathatók és nagyíthatók.

## 3. Drónok

Modern korunkban számos drón kerül forgalomba a gyerekeknek készült kis repülőszerkezetektől kezdve a profi filmes drónokig. Oktatási szempontból talán az egyik legérdekesebb példány a DJI Tello Iron Man drón.

A DJI Tello Iron Man drón a nagysikerű Ryze Tello drón Vasember páncélba bújtatott kiadása. A Tello Iron Man Edition hihetetlen kamerarendszere magával ragadó, elsőszemély nézetű képet továbbít a mobiltelefonra. A 720p HD video, 5 megapixeles fényképek és az elektronikus képstabilizáció mind segítenek legyőzni Vasember ellenségeit. A 13 méteres maximális repülési magasság és közel 100 méteres hatótáv pedig minden korábbinál egyszerűbbé teszik az új perspektívák felfedezését.



4. ábra. DJI Tello Iron Man drón

A Tello Iron Man Edition érdekessége, hogy a Tello EDU applikáció mellett a Python és Scratch vizuális programnyelveket is támogatja, vagyis például Scratch segítségével programozhatjuk repülésre vagy különféle trükkök végrehajtására.

A Tello drón működtetéséhez szükséges a *Tello Hero* app, amelyet a Google Play-ről vagy az App Store-ról tölthetünk le. Az alkalmazásban F.R.I.D.A.Y.-el találkozunk, vasember asszisztensével. Ő bemutatja az alapfunkciókat, és utána már irányíthatjuk is a drónt. Ebben az alkalmazásban küldetéseket is oldhatunk meg, ezek különböző érdekességeit tartalmazzák a drónnak: *Airborne* (felszállás, leszállás), *Recon Flight* (felderítő repülés), *Video Surveillance* (videó megfigyelés), *Missile Evasion* (rakétaelkerülés).

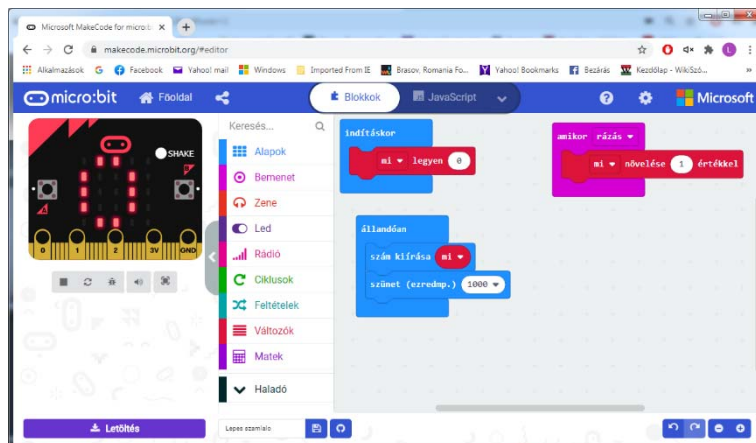
Különböző repülési módokat is beállíthatunk, például filmezhetünk, miközben a drón leír egy kört (*Circle*), filmezhetünk, miközben a drón forog körbe ( $360^\circ$ ), lebegés eldobás után (*Throw & Go*), filmezés miközben a drón előre, hátra mozog (*Up & Away*), vagy 8 irányú mozgást tudunk megvalósítani (*8D Flips*).

Ha elindítjuk a *Tello Hero* appot, akkor először is csatlakoznunk kell az elindított drónhoz. Az a *Connect* gomb segítségével tehetjük meg, amely kéri, hogy kacsoljuk be a Wi-Fi-t, és csatlakozzunk a drón saját hálózatához, például TELLO-FCED56.

Ezután megjelennek a navigáláshoz, szabad drónvezetéshez szükséges gombok, bekapcsolódik a kamera. A készített fényképeket, filmeket a telefonra menti le a rendszer.

#### 4. A Microsoft MakeCode

A Microsoft MakeCode egy olyan webes felület, amely a számítógépek és külső eszközök (pl. micro:bit [1.], LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, más áramkörti és robotikai hardverek stb.) kódolását, programozását segíti elő. Az oktatási céloknak tökéletesen megfelel, a változatos alkalmazások robotika klubok működését, tudományos órátartást, gyakorlatok levezetését teszi lehetővé nagyon egyszerűen, egységes keretben.



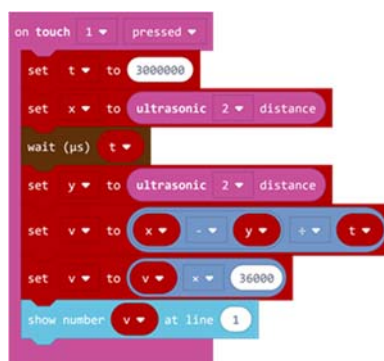
5. ábra. Micro:bit példaprogram Microsoft MakeCode-ban

Rengeteg tutorial, oktatóvideó, bevezető tanfolyam segíti az egyéni vagy csoportos projektek megvalósítását.

A felület érdekessége, hogy vizuális paradigmára épülve grafikusán tudjuk összerakni a programokat, ám a háttérben JavaScript kódot is generál, tehát meglesz a teljes imperatív program is, így a felület két legfontosabb része a Blocks és a JavaScript.

Így a Microsoft MakeCode felülete ideális kezdők számára, hiszen blokkokból állíthatjuk össze az alkalmazásokat (mint például a Scratch nyelv esetén), a képernyő bal oldalán látható szimulátorban pedig ellenőrizni lehet a kód eredményét anélkül, hogy azt az eszközre rátöltenénk, de a haladók számára is ideális, mert ők válhatnak egy teljes funkcionalitású JavaScript szerkesztőre. Az ide-oda konvertálást (blokkokból JavaScriptbe és vissza) a felület megoldja.

A megírt vagy megtervezett program futtatása a roboton úgy történik, hogy a kódot (bináris, futtatható változatban – \*.UF2 állomány lementjük a honlapról a számítógépre, majd ezt a állományt egyszerűen átmásoljuk a LEGO robotra. Ennek érdekében, nyilván, arra van szükség, hogy a számítógép meghajtóként, lemezegységként ismerje fel a LEGO téglát és így lehessen rá állományokat másolni.

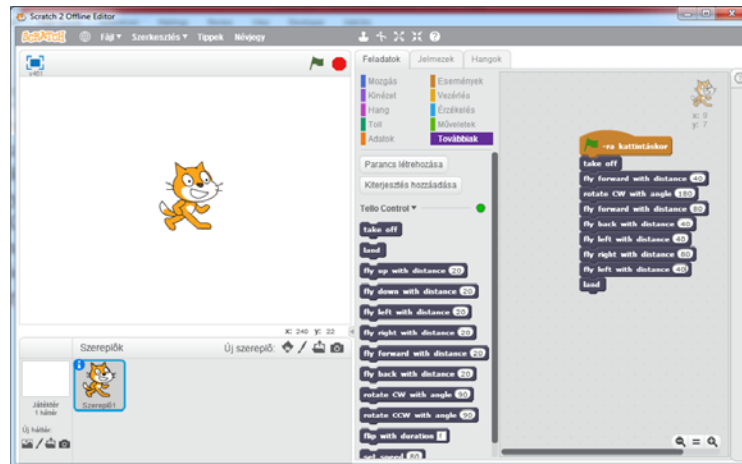


6. ábra. EV3 példaprogram Microsoft MakeCode-ban

## 5. A Tello drón programozása

A drón programozásához először is az alábbiak szerint készítsük fel a rendszert [4.].

1. Látogassuk meg a <https://scratch.mit.edu/download> oldalt, majd követe az utasításokat, töltsük le a *Scratch 2.0 Offline Editor*-t.
2. Töltsük le, és telepítsük a node.js állományt a <https://nodejs.org/en/> linkről.
3. Töltsük le a Tello.js és a Tello.s2e állományokat a <https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/Release.zip> linkről, majd nyissuk meg a parancssor ablakot (Strat menü – *cmd*), menjünk abba a könyvtárba, ahová lementettük az állományokat (*cd könyvtár-név*), és adjuk ki a node Tello.js parancsot.
4. Nyissuk meg a Scratch 2.0-át, majd a Shift gomb lenyomásával kattintsunk a *File* (Fájl) menüt. Válasszuk ki innen az *Import Experimental HTTP Extension* (Kísérleti HTTP kiterjesztés betöltése) menüsört, s itt adjuk meg a Tello.s2e állománynevet.
5. A Scratch felület *More Blocks* (Továbbiak) palettáján így megjelenik a Tello interface.



7. ábra. Tello példaprogram Scratch-ben

A drón programozásában felhasználható Scratch blokkok:

- **take off:** Tello automatikus felszállás;
- **lande:** Tello automatikus leszállás;
- **fly up with distance X:** felfele szállás X távolságra, az X a 20–500 intervallumban kell hogy legyen;
- **fly down with distance X:** lefele szállás X távolságra, az X a 20–500 intervallumban kell hogy legyen;
- **fly left with distance X:** balra repülés X távolságra, az X a 20–500 intervallumban kell hogy legyen;
- **fly right with distance X:** jobbra repülés X távolságra, az X a 20–500 intervallumban kell hogy legyen;
- **fly forward with distance X:** előre repülés X távolságra, az X a 20–500 intervallumban kell hogy legyen;
- **fly back with distance X:** hátra repülés X távolságra, az X a 20–500 intervallumban kell hogy legyen;
- **rotate CW with angle X:** a Tello az óramutató járásával megegyező irányban fordul el X fokkal, X az 1–360° intervallumban kell hogy legyen;
- **rotate CCW with angle X:** a Tello az óramutató járásával ellentétes irányban fordul el X fokkal, X az 1–360° intervallumban kell hogy legyen;
- **flip with duration X:** a drón l (left) balra, r (right) jobbra, f (forward) előre, b (back) hátra pördül;
- **set speed X:** beállítja az aktuális sebességet egy X, az 1–100 intervallumból való értékre.

Ahhoz, hogy a számítógépről tudjuk programozni a drónt, csatlakoznunk kell ennek a Wi-Fi hálózatra (TELLO-FCED56).

Ezek után már összerakhatunk egy kis Scratch programot, amely vezérli a drónt.

## 6. Következtetések

„Egy kép felér ezer szóval.” – tartja a mondás, s a vizuális paradigma kifejezőereje nem hazudtolja meg ezt. A Microsoft MakeCode vagy a Scratch vizuális környezetének a használata nemcsak közérthetővé, egyszerűvé teszi a programozást, hanem modernné is, s ha figyelembe vesszük, hogy a vizuális elemek háta mögött egy másik fülecskén ott van az imperatív JavaScript kód, akkor máris nyert ügyünk van a programozási utasítások, blokkok szemléltetése terén, innen már csak egy lépés az összehasonlító elemzés.

Az oktatásban már elég nagy szeletet hasított magának a robotika, ezt a szeletet növelni kellene, hisz robotok, drónok segítségével a tapasztalás útján lehet megismertetni a gyermekekkel az informatika, a számítástechnika, a matematika, a fizika, a biológia és a kémia tudományát.

A fent tárgyalt robotok fejleszthetők, egyedileg alakíthatók, viszonylag olcsók, és nem kell a használatukhoz előképzettség. Szakkörökön, de órán is megállják a helyüket.

A robotika oktatása azért is fontos a gyerekek számára, hogy a 21. század kihívásai ne tűnjenek tudományos fantasztikus filmekből kiragadott részleteknek. Ezek nem holmi varázslatok, a diákoknak is érdemes tudni az eszközök működése mögött meghúzódó algoritmusokról, érzékelőkről, elektronikus kommunikációs technológiáról. Fontos, hogy lássák a mérnöki teljesítményt, alakuljon ki a diákokban, tanulóknál a műszaki szemlélet, fejlesszük az algoritmikus gondolkodást.

Nem utolsó sorban híres és nagy közönséget vonzó hazai és nemzetközi robotversenyek szerveződnek, jelentős nyereményekkel, ahol nemcsak a tudást mérik fel, hanem a kreativitást, innovációt is.

## Könyvészet

- [1.] <https://github.com/JorgePe/microbit>
- [2.] <http://education.lego.com/es-es/products>
- [3.] <http://www.lego.com/en-us/mindstorms/support/faq/>
- [4.] <https://www.halfchrome.com/program-the-ryze-tello-with-scratch/>