

# Robotika oktatása a felső tagozaton

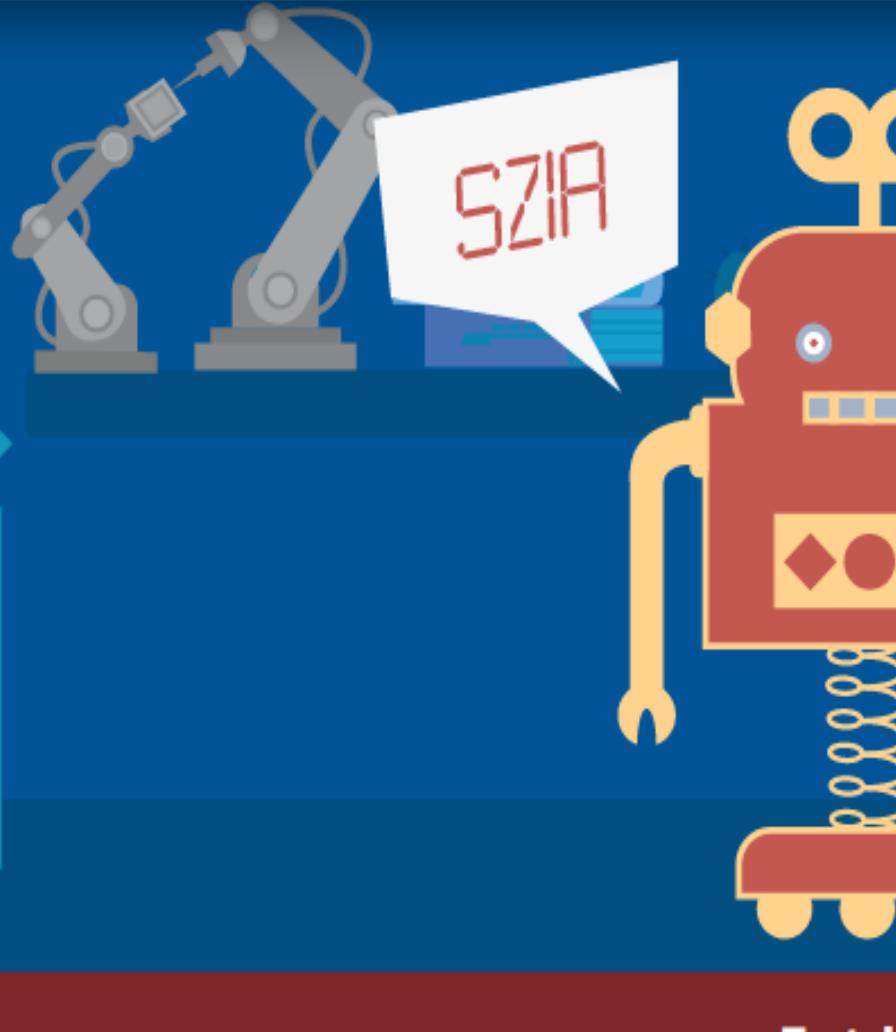
Dr. Abonyi-Tóth Andor

ELTE Informatikai Kar,  
Média- és Oktatásinformatikai Tanszék

[abonyita@inf.elte.hu](mailto:abonyita@inf.elte.hu)



**Digitális kultúra 5.  
(NAT2020)**



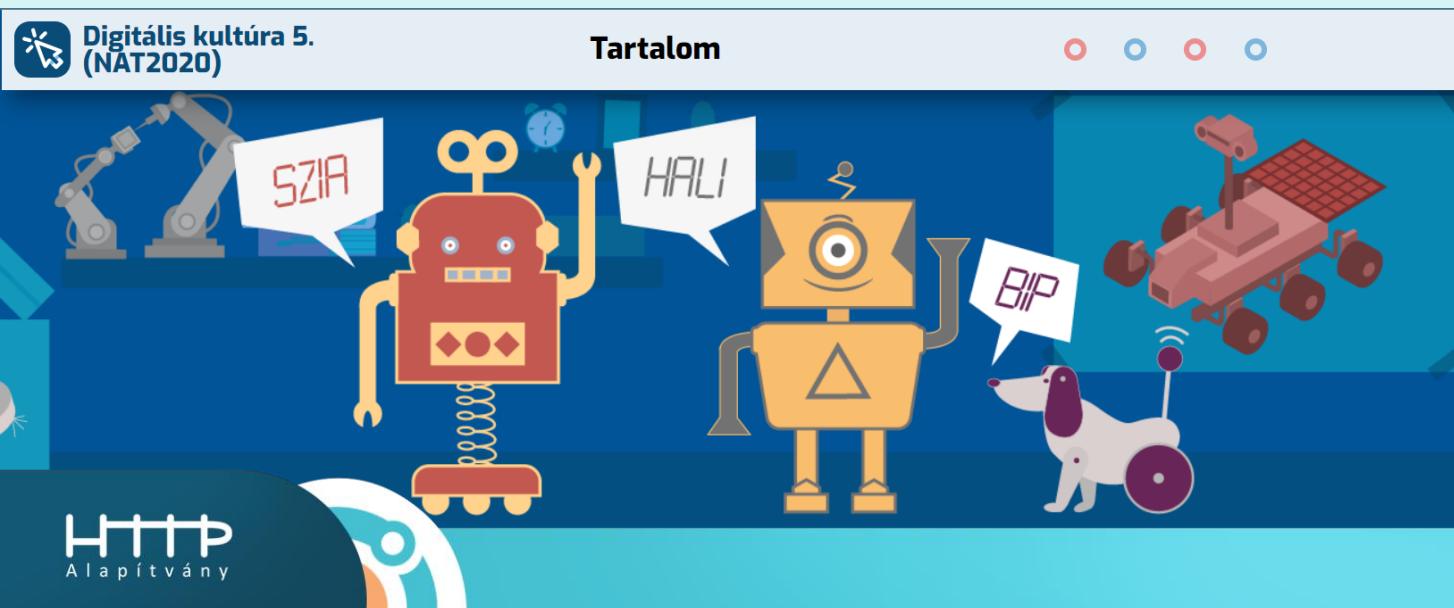
Tartalom

## Miről lesz szó?

- | Kerettantervi kitekintő
- | Az algoritmizálás, kódolás, robotika témakör megjelenése a tankönyvekben
- | Átmenet kihívásai
- | Eszközválasztás kérdései
- | Robotgenerációk az oktatásban
- | Unplugged tevékenyégek, szimulációs lehetőségek

# NAT 2020

- | A 2020/21-es tanévben lépett életbe felmenő rendszerben az 1., 5. és 9. évfolyamon.
- | informatika tantárgy → digitális kultúra tantárgy
  - | Tartalmi és módszertani megújulás



# Digitális kultúra tantárgy témakörei

## | Digitális írástudás

- | internetes kommunikáció, szöveges, táblázatos, multimédiás dokumentumok készítése

## | Problémamegoldás

- | táblázatkezelés, algoritmus készítés, programozás, adatmodellezés, adatbáziskezelés

## | Információs technológiák

- | robotika, webes és mobiltechnológiák

LÉNÁRD A. *Nemzeti Alaptanterv 2020 – Az alap- és kerettantervi változások célja az alsó tagozaton VIII. : Digitális kultúra.* In: TANÍTÓ 58 : 5-6 pp. 12-16., 5 p. (2020) <https://bit.ly/3gbqUTB>

KÖZÉRDEKÜ ADATOK | ÜGYINTÉZÉS | PÁLYÁZATOK | HIRDETMÉNYEK | SAJTÓSZOBA |



KÖZNEVELÉS FELSŐOKTATÁS SZAKKÉPZÉS TOVÁBBKÉPZÉS NYELVVIZSGA KÉPE

Köznevelés < Kerettantervezek < A 2020-as NAT-hoz illeszkedő tartalmi szabályozók < Kerettantervezek

## Kerettanterv az általános iskola 5–8. évfolyama számára

(A tantárgy nevére kattintva a kerettanterv letölthető Word-dokumentumként.)

- Magyar nyelv és irodalom 5–8. évfolyam
- Matematika 5–8. évfolyam
- Történelem 5–8. évfolyam
- Állampolgári ismeretek 8. évfolyam
- Hon- és népismérlet 5–8. évfolyam
- Etika 5–8. évfolyam
- Természettudomány 5–6. évfolyam
- Kémia 7–8. évfolyam
- Fizika 7–8. évfolyam
- Biológia 7–8. évfolyam
- Földrajz 7–8. évfolyam
- Elő idegen nyelv 5–8. évfolyam (angol, német)
- Ének-zene 5–8. évfolyam
- Vizuális kultúra 5–8. évfolyam
- Dráma és színház 7–8. évfolyam
- Technika és tervezés 5–7. évfolyam
- Digitális kultúra 5–8. évfolyam
- Testnevelés 5–8. évfolyam

ADATVÉDELEM | IMPRESSZUM | DÍJAINK | ÜVEGZSEB

© 2012. minden jog fenntartva!

# Kerettantervi kitekintő

[https://www.oktatas.hu/kozneveles/  
kerettantervezek/](https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervezek/)

# Témakörök és óraszámok



Témakör neve	Javasolt óraszám 3-4. évfolyam	
A digitális világ körülöttünk	6	
A digitális eszközök használata	14	
Alkotás digitális eszközökkel	18	
Információszerzés az e-Világban	8	
Védekezés a digitális világ veszélyei ellen	6	
A robotika és a kódolás alapjai	16	
<b>Összes óraszám:</b>	<b>68</b>	
<b>1. Táblázat:</b> A tantárgy témakörei a 3-4. évfolyamon		
Témakör neve	5-6. évfolyam	7-8. évfolyam
Algoritmizálás és blokkprogramozás	14	15
Online kommunikáció	5	4
Robotika	11	8
Szövegszerkesztés	12	8
Bemutatókészítés	8	6
Multimédiás elemek készítése	8	6
Táblázatkezelés	-	12
Az információs társadalom (e-Világ)	6	5
A digitális eszközök használata	4	4
<b>Összes óraszám:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>

# Az algoritmizálás, kódolás, robotika téma kör megjelenése a tankönyvekben

<https://bit.ly/3t1Kaqi>

(DIG05)

<https://bit.ly/3xIEW6m>

(DIG06)

# Robotika, kódolás az 5. évfolyamon

**P** Robotika, algoritmizálás, programozás

## Bevezetés a robotikába

Ebben a fejezetben robotok irányításával, illetve programozásával foglalkozunk. Megismерedünk a kapcsolódó fogalmakat, illetve átismerjük ezeket.

Bizonyára már te is látta robotot, vagy hallottál róluk, láttad a filmekben, híradásokban. De vajon minden olyan eszköz robotnak tekinthető, amelynek a nevében szerepel a robot szó? Robot-e pl. a konyhai robotgép? Egyáltalán melyek azok a tulajdonságok, amelyek alapján azt mondhatjuk egy eszkösről, hogy robot? A következőkben ezzel foglalkozunk.

### Feladat

Gyűjttsük össze, hogy eddig tanulmányaink és tapasztalataink alapján mit tudunk a robotokról!Írjuk rá egy cétire egy (tényleg létező) robot nevét! Egy másik cétire pedig írjuk fel azt, hogy ez a robot milyen tevékenységet végez! Helyezzük el a cíket a tábla megfelelő részein, és mondjuk el hangsosan atársainknak a választásunkat! Ha mindenki végzett, beszéljük meg, hogy milyen szempontok szerint lehetne csoportosítani az összegyűjtött robotokat, valamint a cselekvéseket!

A közös ötletek során bizonyára sokféle eszközöt és tevékenységet sikerült összegyűtni. Enzen tevékenységek lehetnek egyszerűek, de akár nagyon bonyolultak is. Ennek oka, hogy a technológia fejlődésével a robotok is egyre többféle feladatot tudnak ellátni. Az alapján, hogy a robotok milyen jellegű feladatakat ellátására képesek, különböző generációkba sorolhatjuk őket.

### Robotgenerációi

Az első generációs robotok az 1960-as években jelentek meg, és egyszerű, például tárgyak mozgatásával kapcsolatos feladatokat oldottak meg. Ezeknek a robotoknak még nem voltak érzékelői, így még nem tudtak a környezetük jellemzőire, változásaira reagálni. A második generációs robotok az 1970-es évekre jellemzők, és ezek a robotok már érzékelőkkel lettek felszerelve.

Az érzékelők (más néven szenzorok) teszik lehetővé azt, hogy a robot érzékölje a környezetét, és az információk kiértékelése alapján döntéseket hozhasson, más-más cselekvéseket hajthasson végre.

▶ Egy távolsági érzékelő szenzor



- | Bevezetés a Robotikába
- | Robotgenerációk, érzékelők, robot vezérlése
- | Hétköznapi tevékenységek algoritmusainak leírása csoporthallgatókban (pl. utazás)
- | Ismerkedés blokkprogramozási környezettel
- | Virtuális robot vezérlése blokkprogramozási környezetben (pl. Scratch) billentyűzettel
  - | háttér beállítás, szereplő beállítás
- | Robot irányítása utasítások segítségével
- | A fal érzékelése (pl. színérzékelő használata Scratch-ben)
- | Saját ötletek megvalósítása egyéni, illetve csoporthallgatókban

# Robotika, kódolás az 5. évfolyamon

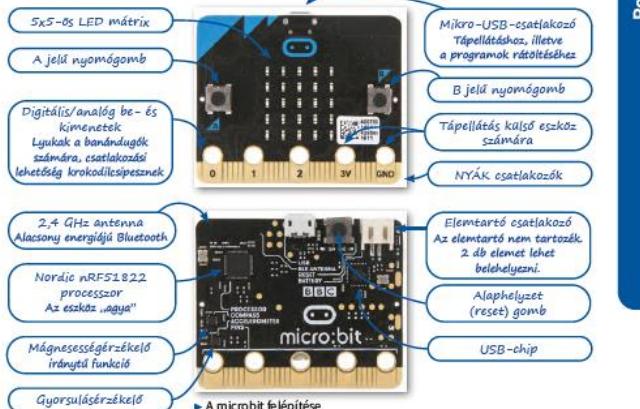
## Programozunk micro:biteket!

A következőkben egy olyan eszközt fogunk megismerni, amely valódi szenzorokkal van felszerelve, és blokkprogramozási környezetben is programozhatjuk. Ez nem más, mint a micro:bit.

A micro:bit egy oktatási célra kifejlesztett, egyetlen lapkán megvalósított miniszámítógép. Található rajta egy 5x5-ös LED kijelző, amelyen számokat, szövegetet és különböző ikonokat, animációkat jeleníthetünk meg.

Sokféle érzékelővel el van látna. Rendelkezik gyorsulásérzékelővel, hőmérséklet-érzékelővel, fényérzékelővel, irányérzékelővel.

Van két gombja (A és B jelű), amelyek megnyomására reagálni tud. A be- és kimeneti csatlakozói lehetővé teszik, hogy más eszközökkel is össze lehessen kötni. A Bluetooth kapcsolatnak köszönhetően pedig a micro:bitek egymással is képesek kommunikálni.



Az eszközt sokféle programozási nyelven lehet programozni, köztük több blokkprogramozási nyelven is. De nagy különbség van abban, hogy az egyes környezetekben milyen funkciókat érhettünk el. A legtöbb funkciót a MakeCode környezet biztosítja. Ennek van online elérhető (<https://makecode.microbit.org/>) és letölthető változata is.

- micro:bitek programozása
- ismerkedés a felülettel
- animációkészítés
- érzékelők használata
- változók használata
- játék készítés
- elágazások használata
- saját ötletek megvalósítása

# Robotika, kódolás a 6. évfolyamon

## Programozzunk micro:biteket!

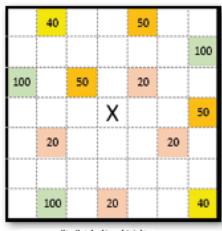
A micro:bit eszközt többféle blokkprogramozási környezetben programozhatjuk (pl. Scratch, Makecode stb.). Nyissuk meg az általunk használt alkalmazást! Ismétlésként készítünk egy, a korábban megvalósított kő, papír, olló játékhoz hasonló alkalmazást.

## Gyűjtsünk pontokat!

A pályán az X jelzi a kiindulási helyzetünket. Az egyes négyzetekben különböző pontszámokat láthatunk. Készítünk olyan programot, amely véletlenszerűen megháromzott útvonalon vezet végig minélkint a pályán!

A micro:bit megrázásakor töröljön le a kijelző, majd egy másodperc múlva véletlenszerűen jelenjen meg egy felfelé, jobbra, lefelé vagy balra mutató nyíl!

Rázuk meg az eszközt, és haladjunk a micro:bit által jelzett irányba egy lépést, de csak akkor, ha még nem értük el a falat! Számoljuk össze, hogy tiz rázás után hány pontot gyűjtöttünk össze! Hasonlítsuk össze a pontainkat! Ki volt a legszerencsébb az osztályban? Kísérletezzünk! Hányszor kell megrázni az eszközt ahhoz, hogy olyan mezőre lépjünk, amely 100-as pontszámot rejt?

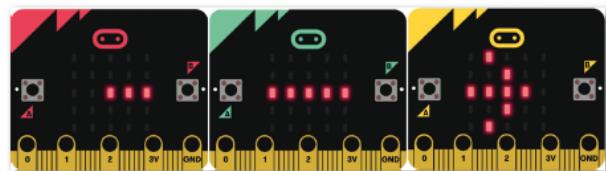


## Készítünk animációt!

Készítünk olyan animációt, amely valamelyik kedvenc sportágunkkal kapcsolatos! Ennek során használhatunk ikonokat, számokat és szövegeket is!

## Animáció több kijelzőn

Alakítsunk hárromfős csoportokat! Készítünk olyan animációt, amelyhez minden három micro:bitre szükség lesz! Az animáció legalább 10 másodperc hosszú legyen! Az animáció induljon el az egyik micro:biten, majd folytatódjon a másikon! Egy ilyen animáció lehet például az, hogy egy nyílvessző balról jobbra átrepül a három micro:bit kijelzőjén.



Az animáció egy részlete három egymás mellettí micro:biten

- | micro:bitek programozása
- | rajzolás a LED kijelzőre koordináta alapján
- | valós folyamat (pl. parkolóház szimulálása), algoritmus eljátszása
- | összetett feltételek, logikai műveletek (és, vagy, nem)
- | játék készítése, saját ötletek megvalósítása
- | Valódi robotok programozása
- | készlet megismerése, programozási lehetőségei
- | hasznos tanácsok a járművek irányításához (hajtási irány, félezés, kanyarodási módok)
- | feladatok megoldása egyénileg és csoportmunkában

# Robotika, kódolás a 7. évfolyamon

## | Micro:bitek használata

- | Animációkészítés LED-ek felkapcsolásával
- | Rádiókapcsolat
- | Fényerősségmérés
- | Csoportmunkában tervezett alkalmazások készítése

## | Feladatok megoldása Virtuális és valós robotjárművekkel

- | VEX VR felület
- | Vonalkövetés valós robotokkal, egy- illetve több érzékelő használatával

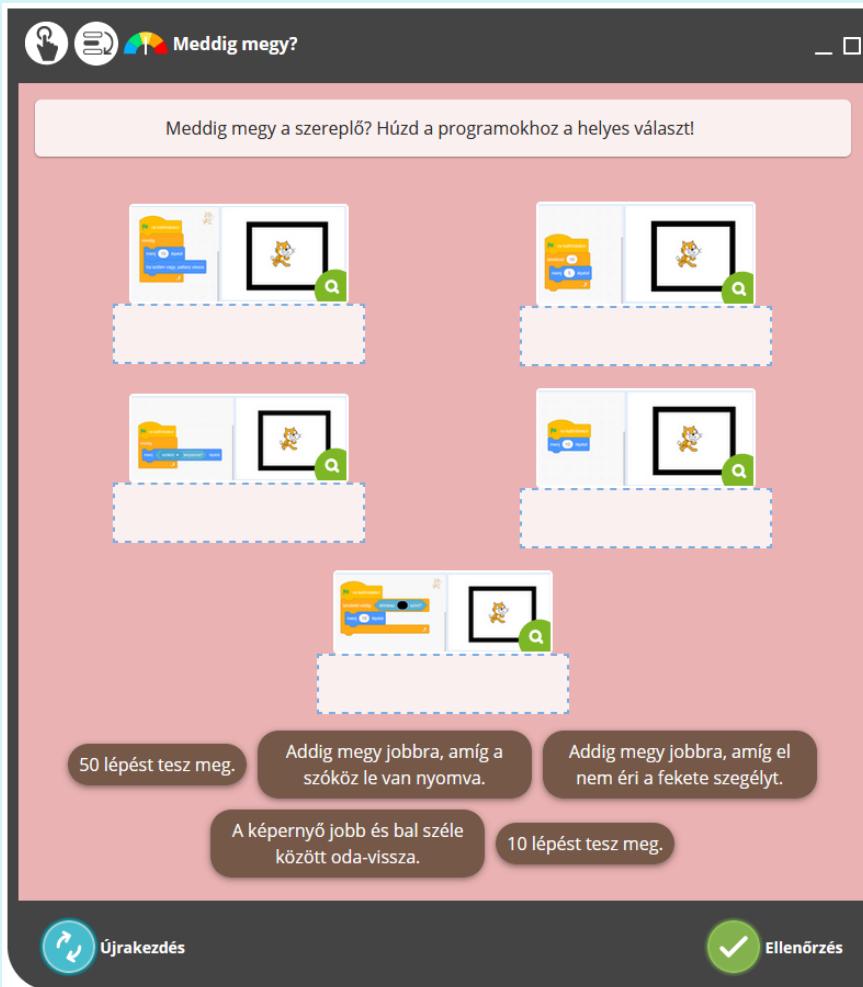
## | Projektfeladatok

# Okostankönyvek

[https://www.nkp.hu/tankonyv/digitalis\\_kultura\\_5\\_nat2020/](https://www.nkp.hu/tankonyv/digitalis_kultura_5_nat2020/)

[https://www.nkp.hu/tankonyv/digitalis\\_kultura\\_6\\_nat2020/](https://www.nkp.hu/tankonyv/digitalis_kultura_6_nat2020/)

# Okostankönyv 5. osztály

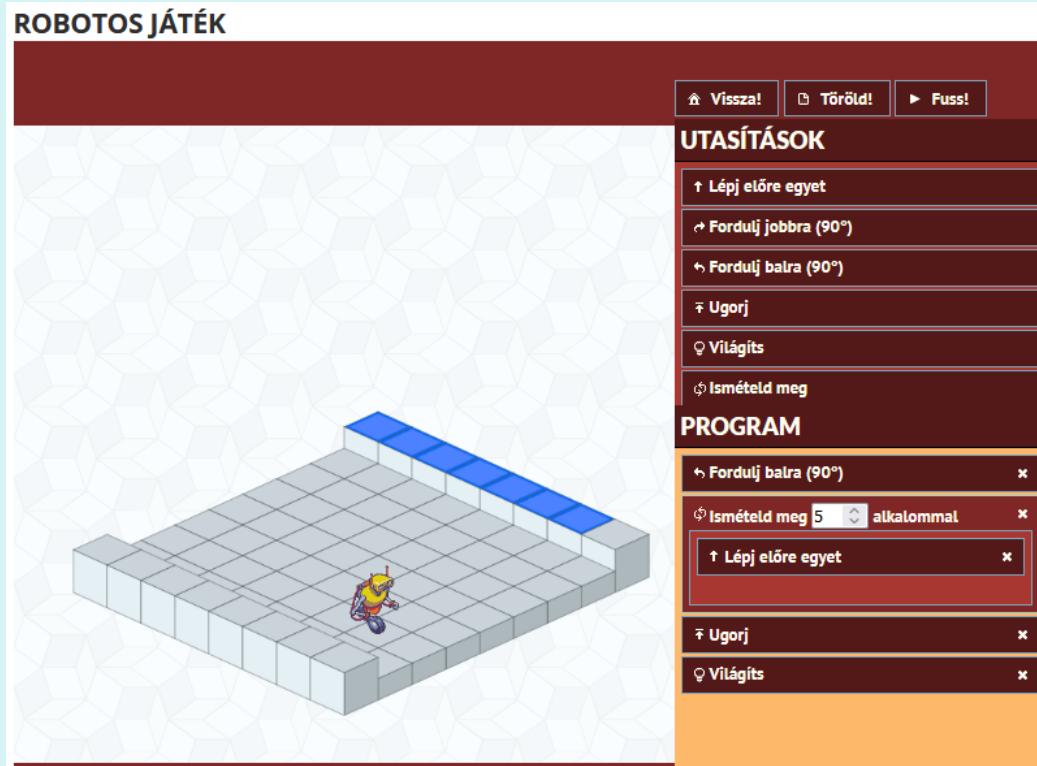


The illustration features a yellow robot standing next to a computer monitor displaying a smaller version of itself, and a red robot standing next to a white dog with a wheel. They are positioned on a path made of arrows pointing upwards. To the right of the robots is a vertical list of topics:

- ROBOTIKA, ALGORITMIZÁLÁS, PROGRAMOZÁS
- FEJEZETNYITÓ
- BEVEZETÉS A ROBOTIKÁBA
- KÉSZÍTSÜNK ALGORITMUST!
- ISMERKEDÉS A BLOKKPROGRAMOZÁSI KÖRNYEZETTEL
- A ROBOT VEZÉRLÉSE
- GYAKORLÁS, SAJÁT ÖTLETEK MEGVALÓSÍTÁSA
- A ROBOT IRÁNYÍTÁSA UTAZÍTÁSOK SEGÍTSÉGÉVEL
- A FAL ÉRZÉKELÉSE
- GYAKORLÁS, SAJÁT ÖTLETEK MEGVALÓSÍTÁSA
- PROGRAMOZZUNK MICRO:BITEKET!
- ISMERKEDÉS A FELÜLETTEL
- MIRE ÜGYELJÜNK?
- KÉSZÍTSÜNK ANIMÁCIÓT!
- HASZNÁLJUK AZ ÉRZÉKELŐKET!
- KÉSZÍTSÜNK EGY JÁTÉKOT!
- GYAKORLÁS, SAJÁT ÖTLETEK MEGVALÓSÍTÁSA

# Okostankönyv 6. osztály

**ROBOTOS JÁTÉK**



The interface includes a control panel with the following buttons:

- Vissza! (Back)
- Töröld! (Delete)
- Fuss! (Step)

**UTASÍTÁSOK**

- ↑ Lépj előre egyet
- ↶ Fordulj jobbra (90°)
- ↶ Fordulj balra (90°)
- ↗ Ugorj
- ♀ Világítás
- ∅ Ismételd meg

**PROGRAM**

- ↶ Fordulj balra (90°) x
- ∅ Ismételd meg 5 alkalommal x
  - ↑ Lépj előre egyet x
- ↗ Ugorj x
- ♀ Világítás x



**ROBOTOK Kiállítás**

**ALGORITMIZÁLÁS, PROGRAMOZÁS, ROBOTIKA**

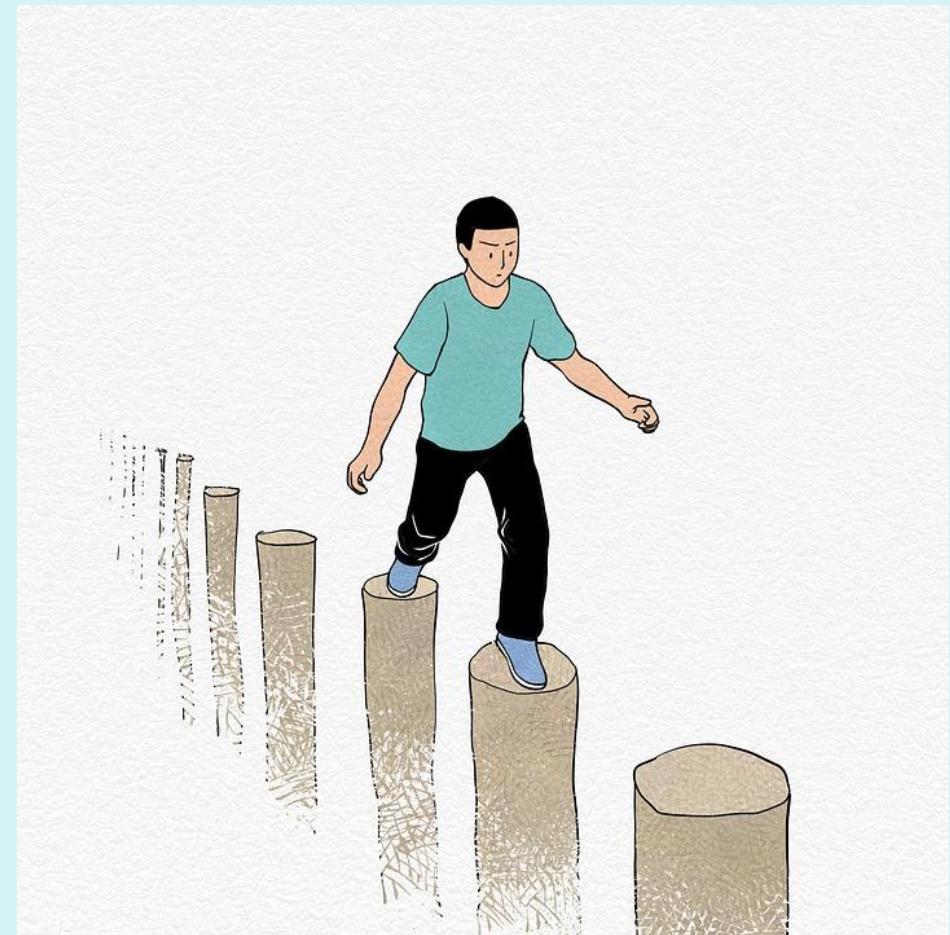
**FEJEZETNYITÓ**

**BEVEZETÉS ÉS ISMÉTLÉS**

**PROGRAMOZZUNK MICRO:BITEKET!**

**VALÓDI ROBOTOK PROGRAMOZÁSA**

# Az átmenet kihívásai



# Felmenő rendszer jelentette kihívások

		Tanév			
Évfolyam		20/21	21/22	22/23	23/24
alsó tagozat	1	X	X	X	X
	2		X	X	X
	3			X	X
	4				X
felső tagozat	5	X	X	X	X
	6		X	X	X
	7			X	X
	8				X
közép-iskola	9	X	X	X	X
	10		X	X	X
	11			X	X
	12				X

# Kihívások - Tankönyv szerzők



- | Tanulói előismeretek?
- | Eszközellátottság?
- | Egymásra épülés?

# Kihívások - Pedagógusok

- | A robotika téma kör sok tanár számára teljesen új, képzésükben nem szerepelt
- | Szükség van megfelelő továbbképzésekre, segédanyagokra, szakmai fórumokra
  - | Pl. Programozzunk micro:biteket  
Alapító neve: Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar
  - | További információk itt lesznek elérhetőek:  
<http://microbit.inf.elte.hu/>

# Pedagógusok támogatása, szakmai fórumok



<https://www.facebook.com/groups/430239413850665>



<https://www.facebook.com/groups/166956386980051>



<https://www.facebook.com/groups/231852417546459>



<https://www.facebook.com/groups/898764273601915>

# Kihívások – Pedagógusok és oktatási intézmények

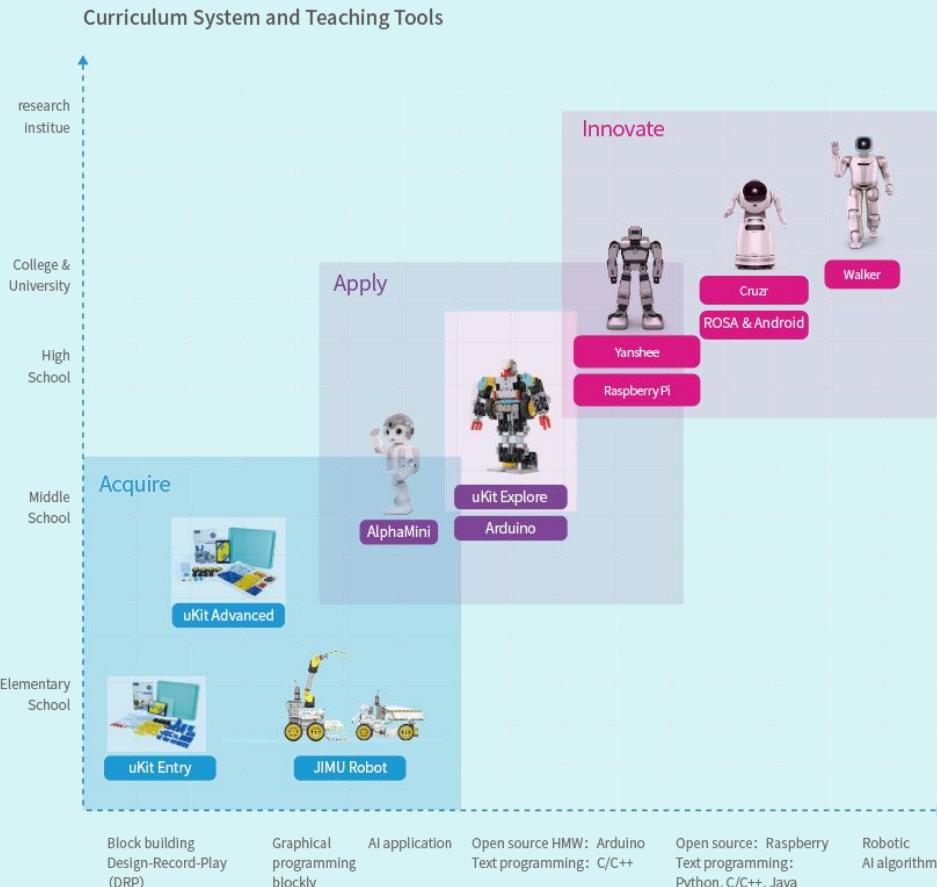
- | Eszközbeszerzés hogyan, miből?
- | Ha nincs (elég) eszköz, hogyan, mivel helyettesítsük?
- | Tanártovábbképzések iránti igény
- | Tanárhiány

# Kihívások – Tanárképző intézmények

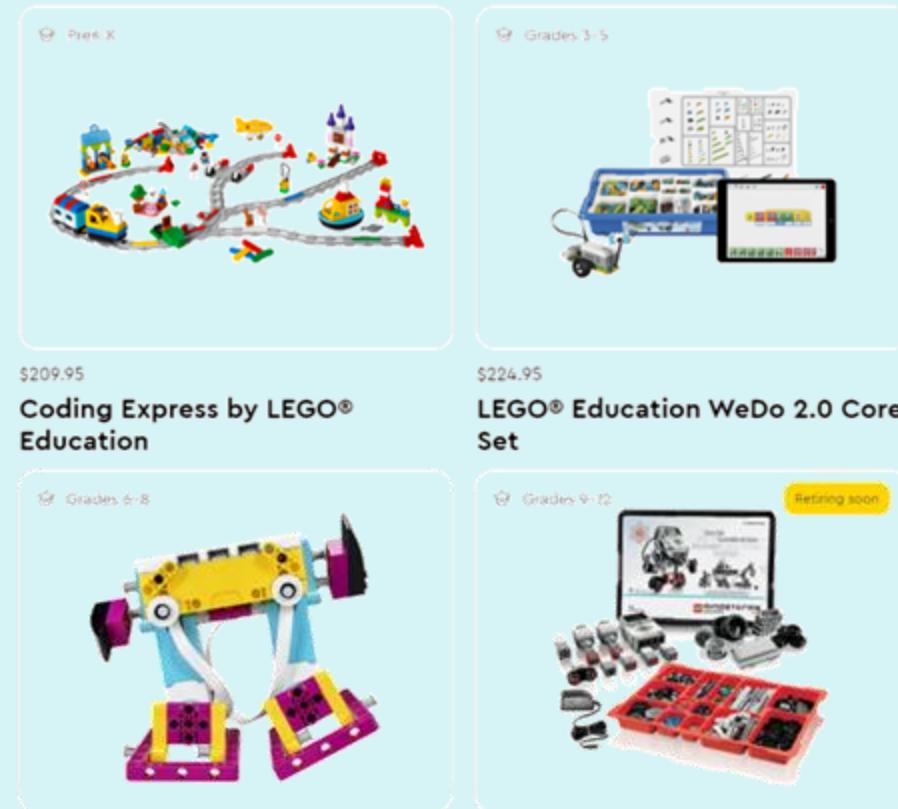
- | Tantárgy tematikák felülvizsgálata.
- | Új kurzusok kidolgozása, elindítása
- | Tanártovábbképzési programok akkreditálása, indítása
- | Eszközbeszerzés
  - | Mit?
  - | Milyen forrásból?
  - | Mit csinálunk addig, amíg nincsenek eszközök?

# Eszközválasztás kérdései

# Korosztálynak megfelelő eszközök

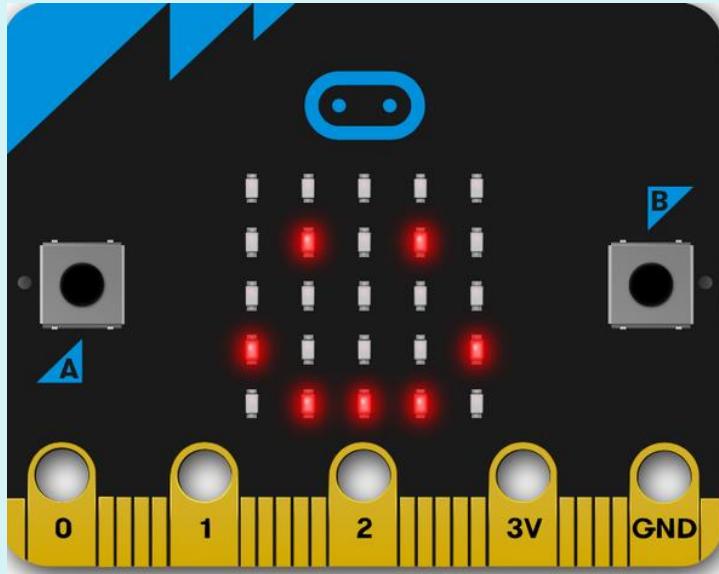


<https://www.ubtechedu.com/global/solution-2.html>



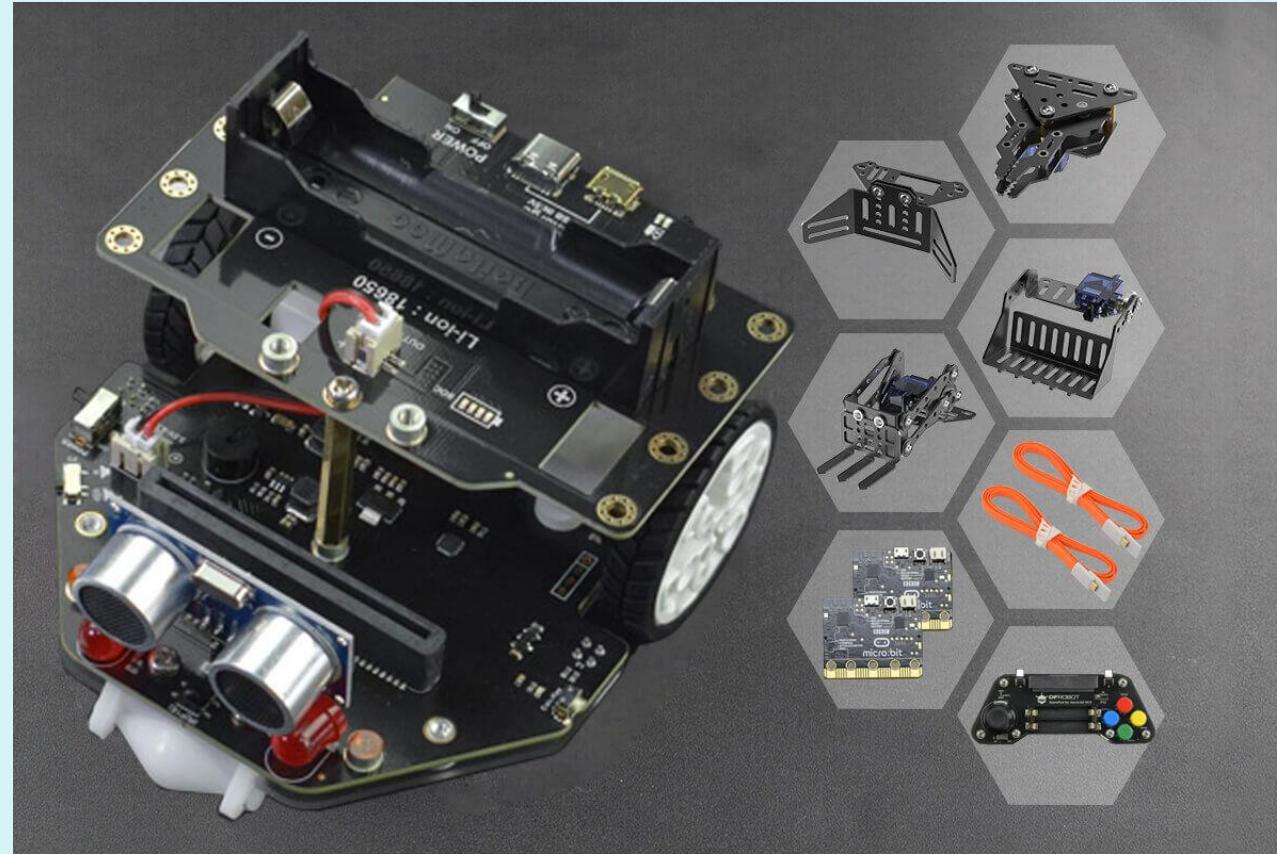
<https://education.lego.com/en-us/discover#solutions>

# Hasonló eszköz a képzés teljes spektrumán



micro:bit

<https://microbit.org/>



micro:Maqueen Plus V2

<https://www.dfrobot.com/product-2509.html>

# Hasonló eszköz a képzés teljes spektrumán

A Complete Educational Robotics Continuum within One Ecosystem

vEx.123

vEx.go

vEx.iq

vEx.v5



Ages 4 - 7



Ages 7 - 11



Ages 10 - 14



Ages 13 - 18

<https://www.vexrobotics.com/education/overview>

# Robotika bevezetése, robotok kategorizálása

# A gyerekek előismereteinek felmérése

| Milyen eszközöket sorolnak a gyerekek a robotokhoz?

| Közös ötletelés

- | Hétköznapokban használt eszközök (robot porszívó, játék robotok, ipari robotok)
- | Fiktív robotok filmek, könyvek alapján (alakváltó robotok, harci robotok)
  - | Melyek létezhetnek valóságban? Mi a valóságalapja?

| Kategorizáljuk a robotokat!

| Felhasználás helye? Méret? Jelleg (pl. emberszerű)? Tevékenység jellege?

# Robotgenerációk

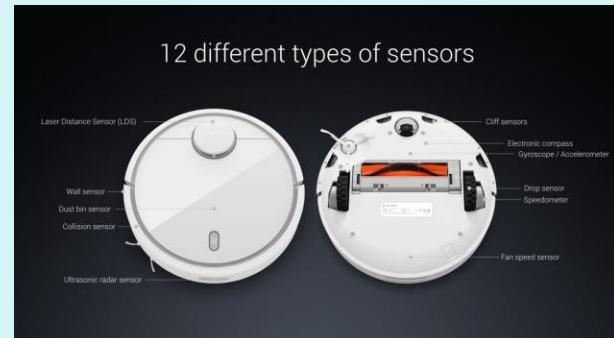
## I 1. generációs robotok

- | meghatározott program szerint végzik a cselekvéseiket
- | nem képesek érzékelni a környezetüket
- | pl. egyes ipari robotok



## I 2. generációs robotok

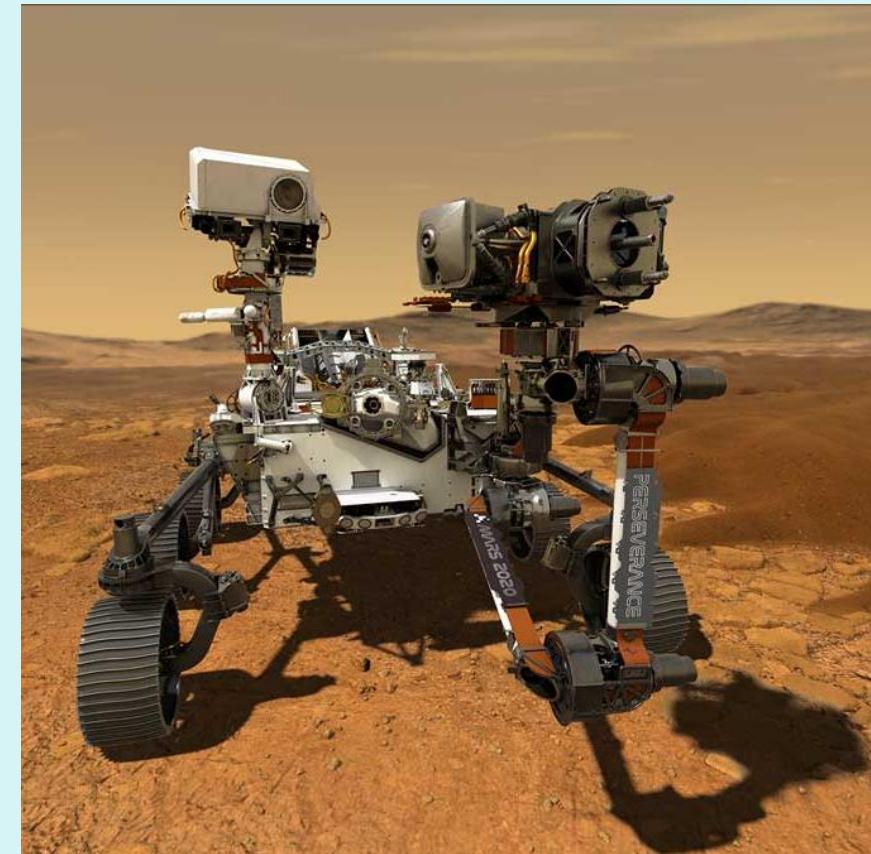
- | különféle érzékelőkkal (szenzorokkal) is rendelkeznek
- | a környezetükönél és a saját működésükönél nyert információk alapján módosíthatják a mozgásukat és a tevékenységeiket. (pl. akadály kikerülése)



# Robotgenerációk

## I 3. generációs robotok

- | fejlettebb mesterséges intelligenciával rendelkeznek
- | képesek akár alak- és helyzetfelismerésre
- | öntanuló módon is meg tudnak oldani bizonyos feladatokat

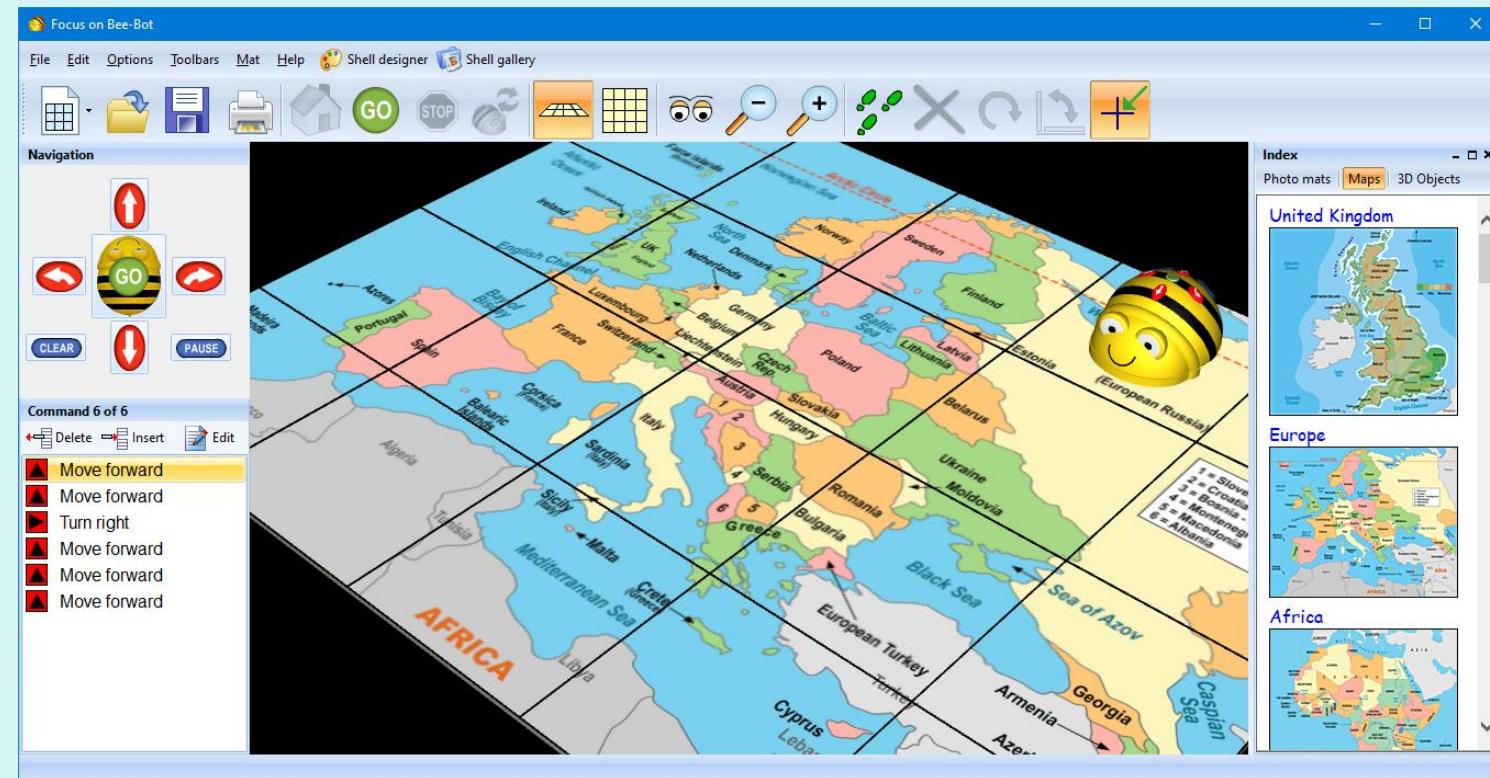


# Robotgenerációk az oktatásban

## I. 1. generációs robotok



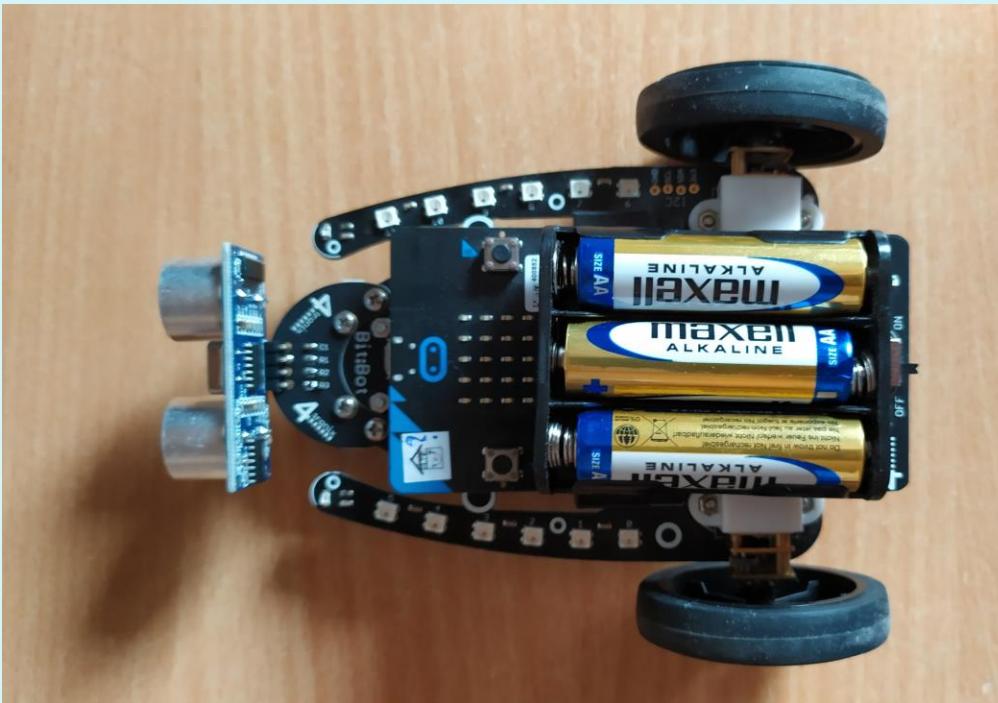
Blue-bot



Focus on Bee-Bot 3 szoftver a virtuális padlórobottal és térképpel

# Robotgenerációk az oktatásban

## I 2. generációs robotok



Bit:bot



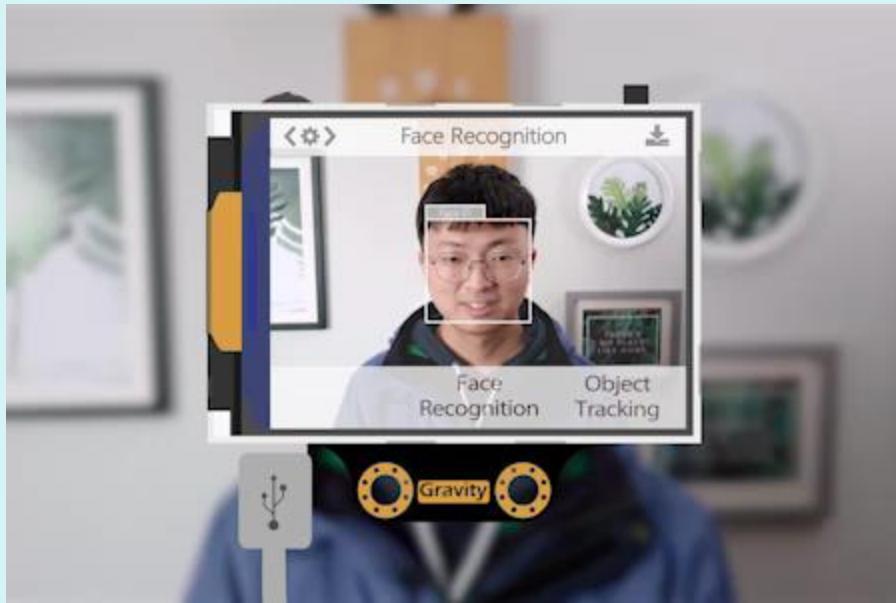
LEGO EV3

# Szettekben megtalálható szenzorok

- | Ultrahangos szenzor: az ultrahang kibocsátás és visszaverődés alapján képes a tárgyak közti távolság mérésére, vagy akár az ultrahang érzékelésére.
- | Színérzékelő: képes különböző színek felismerésére
- | Fényérzékelő: a visszavert fény, illetve háttérvilágítás intenzitásának mérésére szolgál.
- | Érintés érzékelő: detektálhatjuk a gomb lenyomását, illetve felengedését.
- | Gyro szenzor: A giroszkópos érzékelő a robot elfordulási szögének érzékelésére szolgál.

# Robotgenerációk az oktatásban

## I 3. generációs robotok

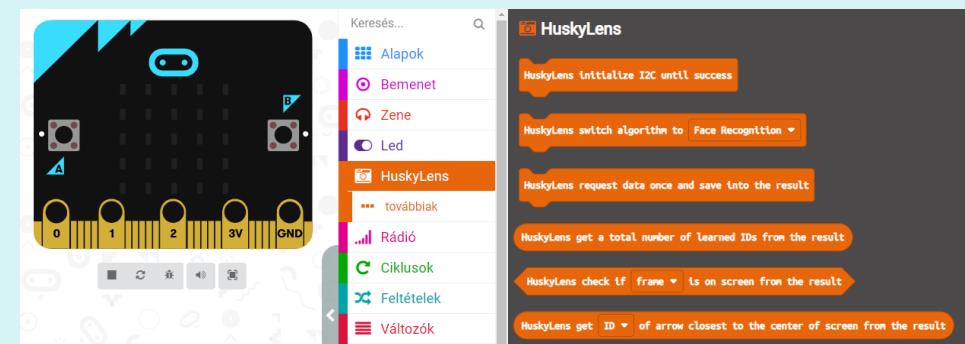


Huskylens - An Easy-to-use AI Camera | Vision Sensor

<https://www.dfrobot.com/product-1922.html>

## I Huskylens kompatibilis eszközök:

- I Arduino
- I Micro:bit
- I Raspberry Pi
- I LattePanda



# Unplugged tevékenységek

# Unplugged tevékenységek

| Párbeszéd-központú, a tanulók által irányított tevékenységek, digitális eszközök nélkül

## Mennyire egyértelműek az utasítások?

### Csoportos feladat

Menjünk olyan helyszínre, ahol nagyobb szabad tér van! Ezen a téren jelöljünk meg egy kiindulópontot és egy végpontot!

Alkossunk 4-5 fős csoportokat!

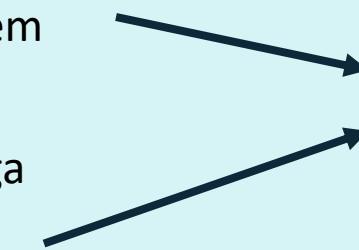
Minden csoportban legyen egy olyan diákok, akinek bekötjük a szemét. Készítsük el azt az algoritmust, amiről úgy gondoljuk, hogy elvezeti a társunkat a kiindulási ponttól a célig! Adjuk ki az algoritmusnak megfelelő szóbeli utasításokat a társunknak! Mit tapasztalunk? Tényleg eljutott a célhoz? Most adjuk ki az utasításokat úgy, hogy a társunk pontosan visszafelé járja be az útvonalat. Visszajutott a kezdőpontig?

Vitassuk meg, hogy a játék során milyen fontos tanulságokat szereztünk az irányítással kapcsolatban! Hogyan lehetett volna egyértelműbbé tenni az utasításokat? Ötleteljünk arról, hogy az igazi robotok irányítása mennyiben lesz más, illetve hasonló, mint amit ebben a játékban tapasztaltunk?



# Tapasztalatok

- | A robotot megszemélyesítő diák nem az elvárt tevékenységet végezte el, mert az utasítások nem voltak egyértelműek;
- | helyesen hajtotta végre az utasításokat, de maga az algoritmus tartalmazott hibákat;
- | nem tudta értelmezni a kiadott utasítást (pl. a zaj miatt nem értette jól);
- | sikeresen eljutott a célig, és a visszaút is megtette, mégsem a kiindulási pontba került;



hibás kód és/vagy algoritmus

hangvezérelt robot a zaj miatt nem értelmezi a parancsot

a robot mozgását külső tényezők is befolyásolják

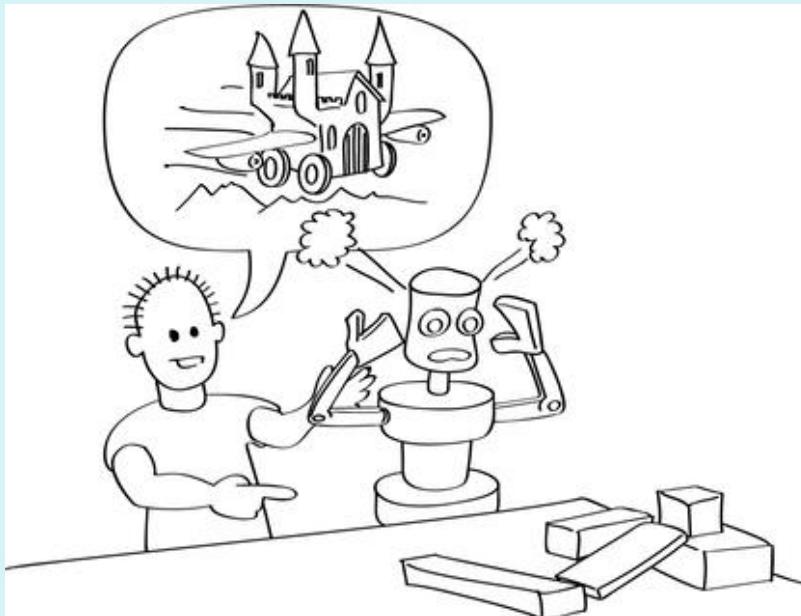
# Ötletek unplugged tevékenységekre

| <https://www.csunplugged.org/en/topics/>

<b>Binary numbers</b> Ages 5 to 10 6 lessons 7 curriculum integrations 23 programming challenges	<b>Data structures for searching</b> Ages 11 to 14 1 lesson
<b>Error detection and correction</b> Ages 5 to 10 3 lessons 5 curriculum integrations 24 programming challenges	<b>Image Representation</b> Ages 5 to 10 1 lesson
<b>Kidbots</b> Ages 5 to 10 4 lessons 4 curriculum integrations 50 programming challenges	<b>Searching algorithms</b> Ages 5 to 10 6 lessons 4 curriculum integrations
<b>Sorting networks</b> Ages 5 to 14 4 lessons 2 curriculum integrations	More activities at the Classic CS Unplugged website 

# Harold a robot

| <https://classic.csunplugged.org/activities/community-activities/harold-the-robot/>



A foglalkozás lényege, hogy az asztalra elhelyezett építőkockákból a „robot-nak” egy tornyot kell építenie elemi utasítások végrehajtásával.

# Szimulált környezetben végzett tevékenységek

Kiegészítő eszköz legyen, ne pedig csak helyettesítő!

# Mire lehet jó a szimuláció?

- | Robotika alapfogalmainak bemutatása, kipróbálása
- | Megoldások tesztelése (az eszköz sérülése nélkül)
- | Kevesebb eszköz áll rendelkezésre, mint amennyi szükséges → a csoportok szimulátorral (is) dolgozhatnak a felkészülés során
- | Otthoni feladatok

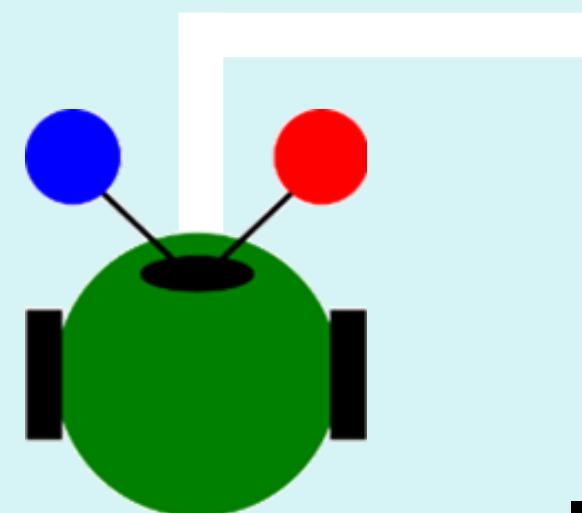
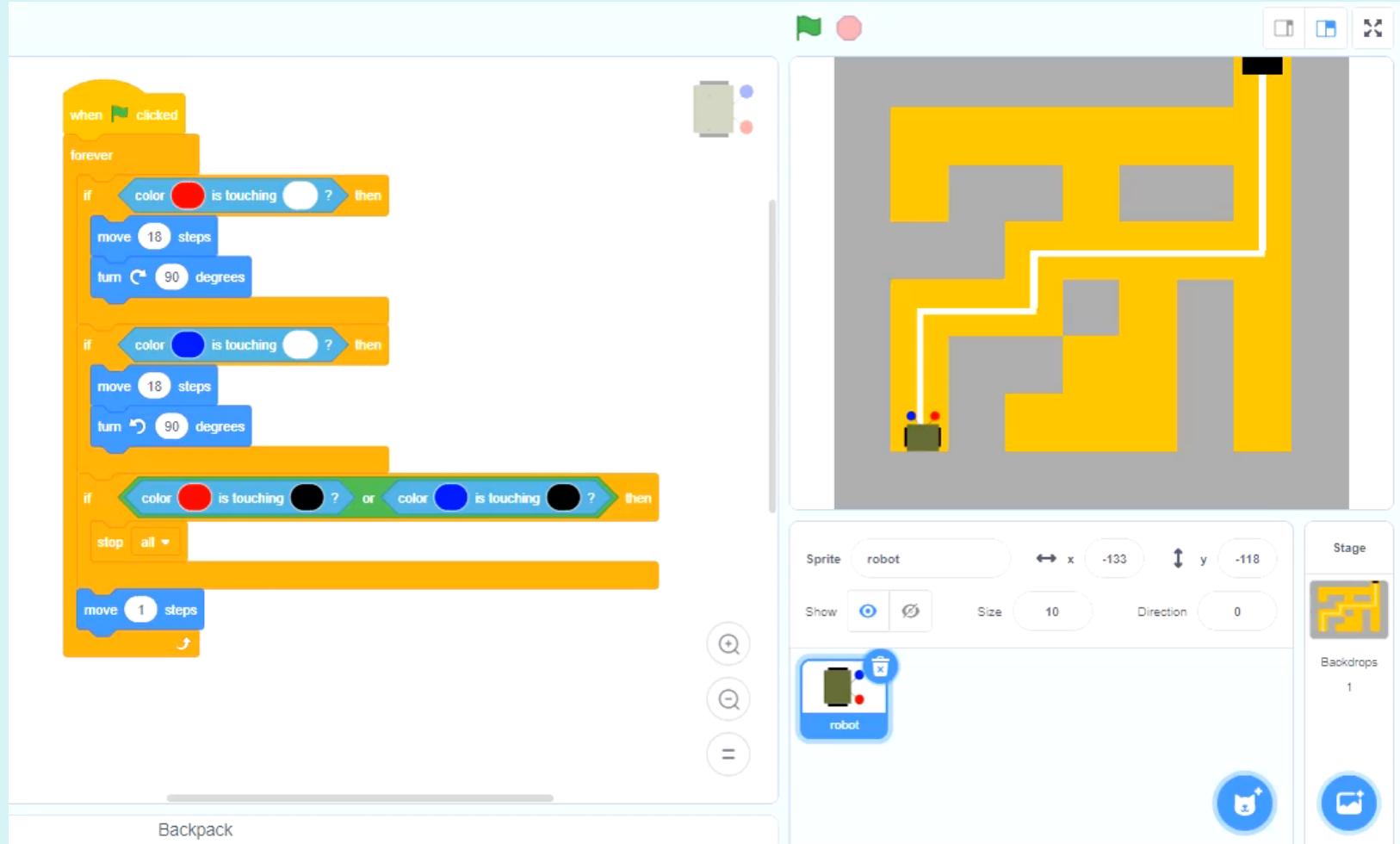
# Mire lehet jó a szimuláció?

- | Egyszerűbb környezeti beállítások (pl. más pályák)
- | Speciális környezeti beállítások (pl. gravitáció)
- | Bejárt útvonalak egyszerű szemléltetése, összehasonlítása
- | Tanári prezentációk szemléltetésére
- | A valós robot által nem támogatott műveletek bemutatása, kipróbálása

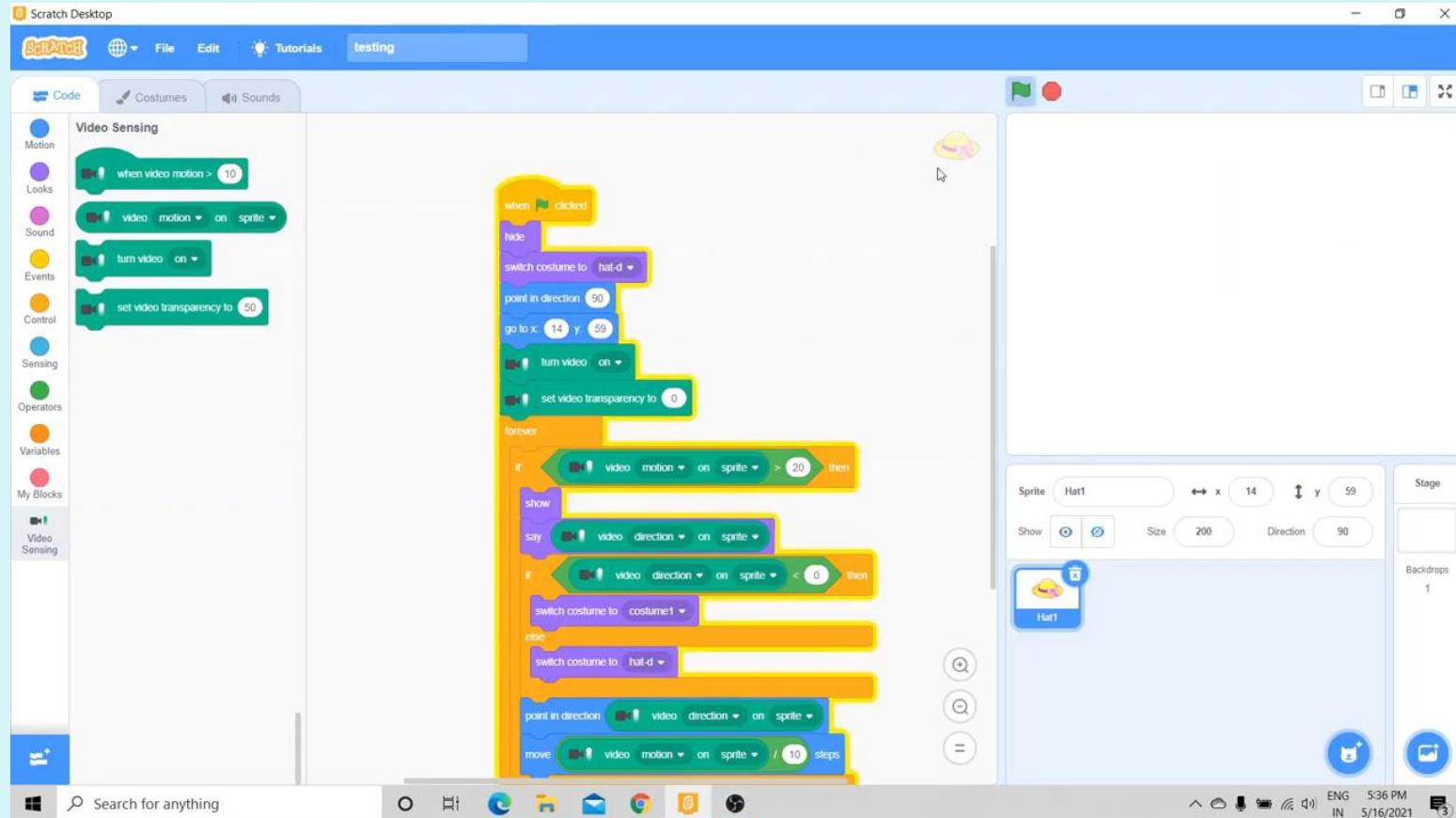
# Szimuláció Scratch környezetben

- | A pályát felülnézetben látjuk
- | A robot alakja megrajzolható, testreszabható
- | Vezérlés billentyűzzel
- | Program készítése vezérlési szerkezetekkel
- | Toll bővítménnyel vonalat húzhat maga után a robot
- | Szenzorok használata is szimulálható
  - | Pl. vonalkövetés, objektumok felismerése pl. szín alapján
- | Video sensing bővítmény

# Példák - vonalkövetés



# Példák – kamera kép felhasználása

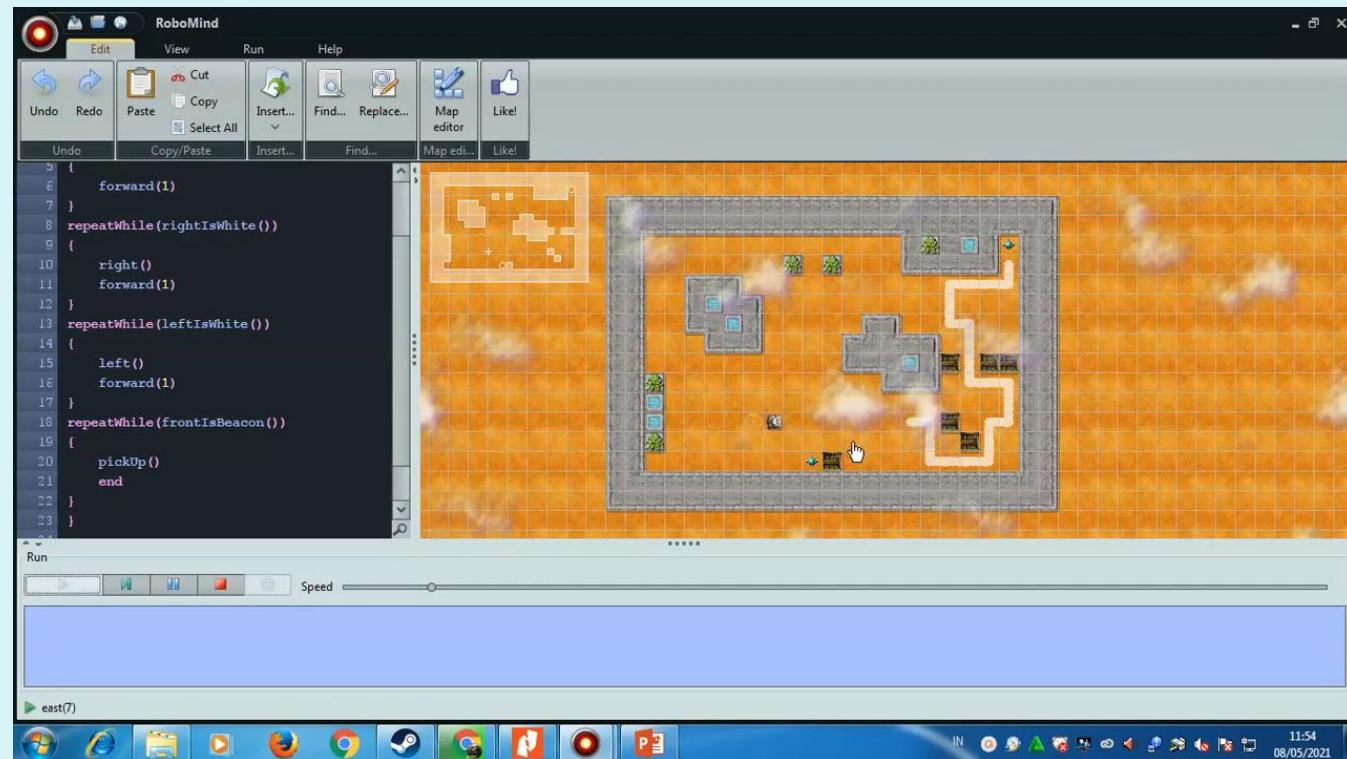


Face Filter in Scratch Using Video Sensing | Scratch Tutorial

<https://www.youtube.com/watch?v=oJNnU4qAkDo>

# Szimuláció a Robomind környezetben

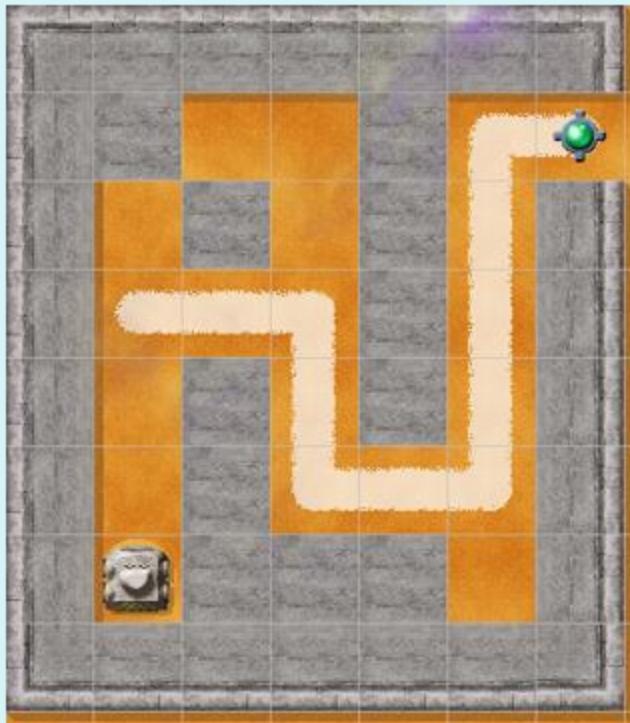
- | Beépített térképszerkesztő
  - | Fal, tereptárgyak, jeladók
- | Útvonal festése fehér, fekete színnel
- | Akadály érzékelése
- | Jeladó érzékelése
- | Útvonal színének érzékelése
- | Pakolási feladatok
- | Bejárási feladatok



<https://www.robomind.net/>

[https://www.youtube.com/watch?v=8hkjw\\_0juFM](https://www.youtube.com/watch?v=8hkjw_0juFM)

# Szimuláció a Robomind környezetben



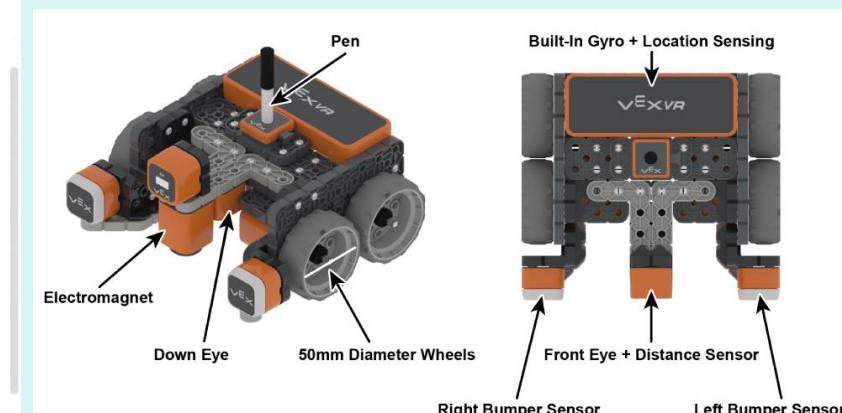
A térképszerkesztőben meg-rajzolt pálya

```
repeatWhile(not frontIsWhite){  
    forward(1)  
}  
repeat  
{  
    if(frontIsBeacon){end}  
    elseif(frontIsWhite){forward(1)}  
    else if(rightIsWhite){right}  
    else if(leftIsWhite){left}  
}
```

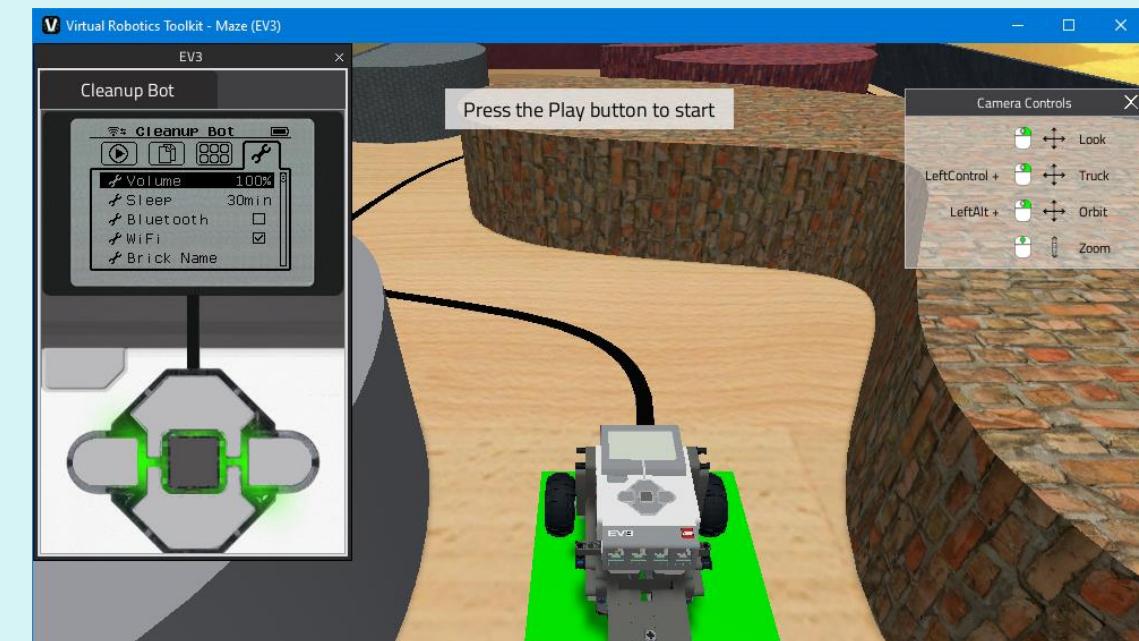
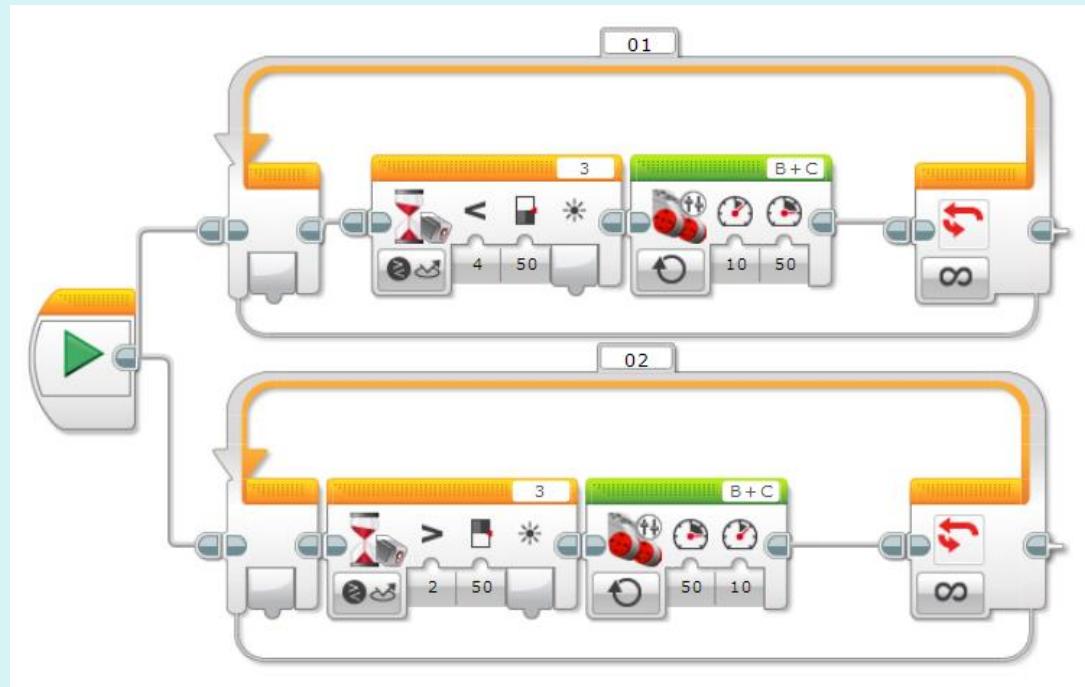
# Szimuláció a VEXcode VR környezetben

The screenshot shows the VEXcode VR software interface. On the left, there is a code editor with various blocks for movement, sensors, and logic. In the center, there is a sensor configuration panel titled "Játsszótér Kiválasztása" (Gamepad Selection) with dropdown menus for "BŐVÍTÉS" (Expand), "ELREJT" (Hide), "Front Eye", "Down Eye", "Location", "Angle", "Bumper", and "Distance". Below this is a grid of sensor icons labeled A through E. At the bottom of the panel are buttons for "00:00:0", "STOP", and "RESTART".

<https://vr.vex.com/>



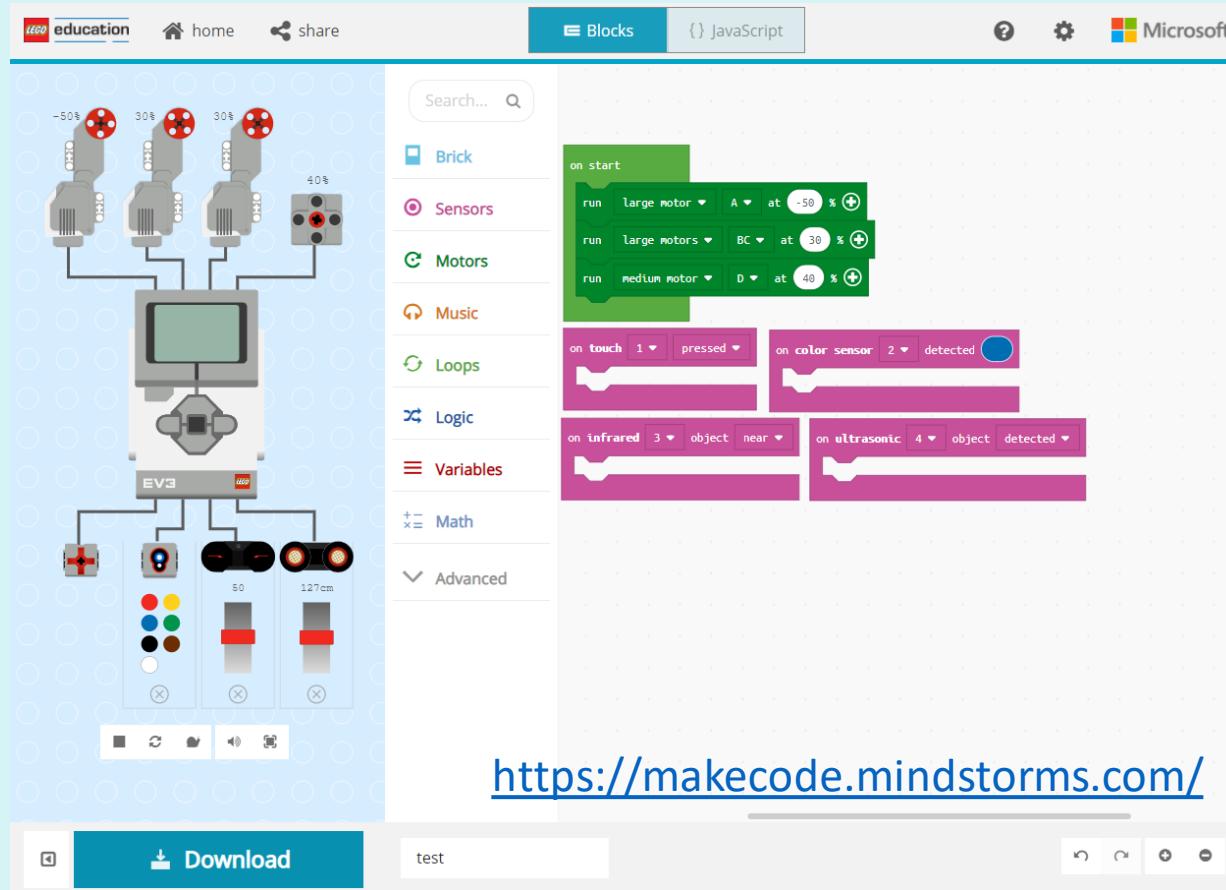
# Szimuláció a Virtual Robotics Toolkit környezetben



<https://www.virtualroboticstoolkit.com/>

LEGO® MINDSTORMS® robotokhoz készült

# Szimuláció a MakeCode for LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 környezetben



	Scratch	Robomind	VEXcode VR	Virtual Robotics Toolkit	MakeCode for MINDSTORMS® Education EV3	LEGO®
<b>Ingyenesen használható?</b>	✓	✓ version 6.0	✓	✗	✓	
<b>Böngészőben használható?</b>	✓	✗	✓	✗	✓	
<b>Blokkprogramozást támogatja?</b>	✓	✗	✓	✓	✓	
<b>Támogatott programozási nyelvek</b>	✗	ROBO	Python	✗	JavaScript	
<b>Milyen robot működését szimulálhatjuk?</b>	General	General	VEX 123, GO, IQ and V5	LEGO MINDSTORMS NXT/EV3	LEGO MINDSTORMS EV3	
<b>Szimulációs környezet (2D/3D)</b>	2D	2D	3D	3D	2D	
<b>Robot jármű haladásának szimulálására alkalmas</b>	✓	✓	✓	✓	✗	
<b>Saját pálya készíthető?</b>	✓	✓	✗	✓	✗	

# Köszönöm a figyelmet!

Dr. Abonyi-Tóth Andor

ELTE Informatikai Kar,  
Média- és Oktatásinformatikai Tanszék

[abonyita@inf.elte.hu](mailto:abonyita@inf.elte.hu)

