

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



A FOGLAKOZÁS ADATAI:

SZERZŐ

Virga Krisztina

A FOGLALKOZÁS CÍME

Húzd meg jobban, menjen a munka ...! Modellezzünk raktárt!

A FOGLALKOZÁS RÖVID
LEÍRÁSA

A foglalkozás egy összetett feladat adott részének megvalósítását fedi le. A teljes feladat - melyet projekt munkában valósítanak meg a szakkörre járó gyerekek - az, hogy lemodellezzünk egy olyan elosztórendszert, ahol a csomagok szortírozását, elosztását robotok végzik (mint pl. az Amazon.com raktárrendszere). Jelen szakköri foglalkozás témája annak konkrét kidolgozása, hogy hogyan helyezték el a robotok a csomagokat a polcokon.

A FOGLALKOZÁS BŐVEBB
LEÍRÁSA

A foglalkozás elsődleges célja, hogy a tanulók összehangolják a robotok mozgásának algoritmizálását és programozását a már korábban, általuk megtervezett és elkészített polcrendszerrel, valamint a csomagok paramétereivel.

Tudatosuljon bennük, hogy a robotok mozgásának megtervezését és programozását az eddigi horizontális mozgássor mellett vertikális elemekkel is ki kell egészíteni, hiszen a csomagokat le- és fel kell emelni a polcokról.

Ehhez meg kell ismerniük az eddig még nem használt infravörös szenzor működését, valamint gyakorlatot kell szerezniük a programozás során a szenzor paraméterezésében.

A szakmai és programozási ismeretek elsajátításán túl a foglalkozás további kifejezett célja csoportmunka erősítése.

A foglalkozás céljának eléréséhez az alábbi tevékenységeket végezzük:

1. A feladat rövid ismertetése (tanár)
2. A robotok, polcok és a csomagok lemérése, leskiccelése, az adatok rögzítése (mérés, írásos rögzítés)
3. A csomagok elhelyezéséhez (le- és felvétel) szükséges térformák megtervezése (megbeszélés, tervezés, rajzolás)
4. Az algoritmusok kidolgozása (megbeszélés, írásos rögzítés)

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



5. Az infravörös szenzor megismerése (megbeszélés, programozás, parametrizálás)
6. A kidolgozott algoritmusok leprogramozása (programozás)
7. Tesztelés

A foglalkozás végére a robotok a beprogramozottak alapján teljesen alkalmasak lesznek a csomagok le- és feltételére, a tanulók pedig megismerik az infravörös szenzor működését, parametrizálását.

IDŐTARTAM 2 x 45 perc

AJÁNLOTT KOROSZTÁLY 9-10., 11-12.,

KERETTANTERVI
KAPCSOLÓDÁS

- ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI
KÖVETELMÉNYEK

informatika

„Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése: a matematikához hasonló gondolkodásfejlesztő szerep, amely nemcsak az iskolában, hanem a hétköznapi életben is alapvető fontosságú”

„Együttműködésre nevelés, csoportmunka: nagyobb számítógépes feladatok megoldása megköveteli a csoportmunkát, feladatok részekre osztását, a másokkal való kapcsolattartást, tervszerű, összehangolt munkát.”

„A robotika alapjainak megismerése, egyszerű vezérlési problémák megoldása.”

„Robotvezérlési, grafikai feladatok megoldása fejlesztőrendszerrel.”

„Robotvezérlési alapfogalmak.”

KERESZTTANTERVI
KAPCSOLATOK

- ISMERETEK ÉS FEJLESZTÉSI
KÖVETELMÉNYEK

matematika

LEGO demonstrációs segédeszközök alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



A KOMPETENCIAFEJLESZTÉS FÓKUSZAI

- Matematikai kompetencia
- Anyanyelvi kommunikáció
- Természettudományos és technikai kompetencia
- Digitális kompetencia
- Szociális és állampolgári kompetencia
- Kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia
- A hatékony önálló tanulás

FEJLESZTÉSI TERÜLETEK

- Az önismeret és társas kultúra fejlesztése
- Pályaorientáció
- A tanulás tanítása

TARTALMI KERESŐ KIFEJEZÉSE

robot
algoritmizálás
programozás
irányítás
önálló tervezés
LEGO Mindstorms EV3

ESZKÖZ IGÉNY

számítógép (3 fős tanulócsoportonként) – Lego MindStorms EV3 fejlesztői környezet

projector

csoportonként egy Lego MindStorms EV3 robot összerakva – saját tervezés alapján (nagy motorok hajtják a kerekeket, kismotor mozgatja le- és fel a robot emelő részét)

színszenzor és infravörös szenzor a robotokon

saját tervezésű és kialakítású polcrendszer

saját tervezésű és kialakítású csomagok

mérőszalag

toll, papír

LEGO demonstrációs segédeszközök alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



ELŐZETES TANÁRI ISMERETEK

A foglalkozás megtartásához a tanárnak ismernie kell a Lego MindStorms EV3 robot irányításának alapjait, a programozás alapjait, a ciklusok, adatvezérlési szerkezetek működését, a szenzorok parametrizálását és a matematikai műveletek használatát.

A szükséges ismeretek megszerzéséhez ajánlott tartalmak: Mellékletben található a link a könyvhöz, ebből az 5., 6, 7.3.6. fejezetek

ELŐZETES TANULÓI ISMERETEK

LEGO Mindstorms EV3 fejlesztői környezet alapismerete
adatvezérlési szerkezetek alapismerete (ciklus)

EGYÉB TÉR- ÉS IDŐSZERVEZÉSSEL KAPCSOLATOS JAVASLATOK

Mivel a foglalkozás tevékenységeit csoportmunkában végzik a diákok, javasolt a terem ennek megfelelő elrendezése.

Szükséges elég teret hagyni a teszteléshez (fontos polcok elhelyezése és polcok robotok általi megközelítése)

MEGVALÓSÍTÁS TAPASZTALATAI

Nagyon jó hangulatú, nagyon izgalmas foglalkozás.

A gyerekek kifejezetten élvezték és örömmel, jókedvűen csinálták, bár az elején meglepte őket, hogy egy egyszerűnek tűnő feladatsorhoz mennyi mindent szükséges átgondolni és leprogramozni (polcok robotok általi megközelítése, pontos helyzetek meghatározása, csomagok felemelése, polcra tétele, csomagok polcra történő levétele és a polctól való eltávolodás)

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztintantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



A FOGLALKOZÁS LEÍRÁSA:

[A foglalkozás leírásában a tevékenység leírását megelőzheti és követheti olyan tájékoztató (⚠-al jelölt), amely a tanár figyelmét hívja fel valamire a tevékenység kapcsán, esetleg kiegészítésként tippeket, javaslatokat tartalmaz.]

I. TANÓRA

1. A FELADAT RÖVID ISMERTETÉSE – EGÉSZ CSOPORTOS MEGBESZÉLÉS [5 PERC]



Ellenőrizzük a robotok akkumulátorának töltöttségét.

Fontos, hogy minden eszköz: polcok, csomagok, robotok kéznél legyenek már az óra első percétől fogva, mert már az elejétől fogva azokkal fogunk dolgozni.

Célszerű minden mérési, tervezési lépést jól láthatóan felírni a táblára.

Skicceljük fel vázlatosan a polcokat és a robotokat, majd jelöljük be a táblán, hogy a gyerekeknek mit, melyik méreteket kell pontosan rögzíteni és a mozgássor megtervezéséhez figyelembe venni.

Bemutatjuk - elmutogatjuk a polcok, csomagok és a robotok segítségével, hogy pontosan mit kell megvalósítani.

Elmondjuk a tanulóknak, hogy a foglalkozás célja az, hogy a robotok az emelőkarjukon odavigyék a csomagot a polchoz, vagy levegyék róla. Ehhez megfelelő távolságban meg kell állniuk a polctól, majd a csomagot rá kell tenniük a polcra, ezek után a robotoknak képeseknek kell lenniük arra, hogy le is emeljék a polcról a csomagot, végül el kell távolodniuk a polctól úgy, hogy a csomag az emelőkaron van.

Röviden ismertetjük a távolságméréshez szükséges infravörös szenzor működését.

Kérdéseket teszünk fel a gyerekeknek:

- Mi kell ahhoz, hogy a robot megfelelően közelítse meg a polcot?
- Mi kell ahhoz, hogy megfelelő távolságban meg is álljon tőle és ne sodorja el?
- Vajon mekkora távolságban kell megállni a polctól? A polc és az emelőkar vagy a polc és az infravörös szenzor távolságát kell-e figyelembe venni?
- Hogyan fér be a csomag a polcra? Mit és mennyit kell hozzá mozgatni?

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége

- Kb. hány centit (motorfordulatot) kell emelni az emelőkaron ahhoz, hogy beférjen a csomag a polcra?
- Kb. hány centit (motorfordulatot) kell mozgatni az emelőkart ahhoz, hogy a csomagot aztán le is tudjuk venni a polcról?



Javasolt felhívni a figyelmet két fontos dologra:

1. Pontos mérés, rajzolás és tervezés szükséges ahhoz, hogy a feladatsort aztán le lehessen programozni
2. Az infravörös szenzor hátrébb helyezkedik el a roboton, mint az emelőkar, így a megfelelő távolság beállításánál ezt majd figyelembe kell venni.

2. A ROBOTOK, POLCOK ÉS A CSOMAGOK LEMÉRÉSE, LESKICCELÉSE, AZ ADATOK RÖGZÍTÉSE - KISCSOPORTOS MUNKA [8-10 PERC]



3 fős csoportokban dolgozunk.

A hatékony időbeosztás érdekében már ott kell lennie csoportonként két-két mérőszalagnak, egyik gyerek méri a robot paramétereit, másik gyerek méri a polc méreteit, a harmadik gyerek pedig írja ezeket.

Fontos, hogy háromnál többen ne legyenek egy csoportban, mert akkor vagy zavarják már egymás munkáját, vagy unatkozni fog az, akinek nem jutott munka.

Elmondjuk és a táblán újra megmutatjuk a már felrajzolt skiccek alapján, hogy le kell mérni a polcok szélességét, mélységét, hosszát; a csomagok magasságát, szélességét, mélységét, valamint azt is, hogy egy polcra hány csomag fér fel.

Továbbá tudatosítjuk, hogy meg kell mérni azt is, hogy a robot mekkora, milyen hosszú az emelőkarja, illetve, hogy azt milyen magasra képes emelni.

A csoportok önállóan dolgoznak: mérnek, rajzolnak, terveznek.



Ismételten felhívjuk a figyelmet a pontos tervezésre és rajzolásra

Előfordulhat, hogy a gyerekeknek nem annyira jó a térlátása vagy a rajzkészsége, hogy jól le tudják rajzolni a skicceket az adatokkal, így figyelniük kell az egyes csoportokat, hogy hol tudunk ebbe besegíteni.

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztntantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



3. A CSOMAGOK ELHELYEZÉSÉHEZ (LE- ÉS FELVÉTEL) SZÜKSÉGES TÉRFORMÁK MEGTERVEZÉSE – KISCOPORTOS MUNKA [5 PERC]



Továbbra is 3 fős kis csoportokban dolgozunk, de a főbb szempontokat az egész csoporttal beszéljük át.

Elmondjuk és a már felrajzolt skiccek és a mért pontos adatok alapján a táblán röviden elmutogatjuk, hogy azt is meg kell tervezniük, hogy a robot a polchoz közeledve hogyan, miként kell hogy mozogjon, hol kell megállnia, csomagok le- és felpakolásához hol kell emelnie-engednie az emelőkart.

A mozgás és a térforma megtervezéséhez pontos mérésekre lesz szükségük, valamint fontos lesz, hogy a centiben mért adatokat átváltsák majd fordulatszámra.

Itt jelenik meg először az infravörös szenzor szerepe, melynek segítségével meg kell majd állapítani azt a távolságot, ahol a robotnak meg kell állnia, vagyis ameddig a robot a polc közelébe mehet anélkül, hogy fellökné a polcot, vagy leverné a csomagot.



Ismételten felhívjuk a figyelmet a pontos tervezésre és rajzolásra.

4. AZ ALGORITMUSOK KIDOLGOZÁSA - KISCOPORTOS MUNKA [10 PERC]



Továbbra is 3 fős kis csoportokban, papíros alapon dolgozunk, de a főbb szempontokat az egész csoporttal beszéljük át.

Átbeszéljük és itt osztjuk ketté a megvalósítandó feladatokat. A megbeszélés során tisztázzuk, hogy az egyik algoritmizálandó feladat a polchoz való közeledés és a csomag polcra tétele lesz (CSOMAG_BE), a másik rész a csomag levétele a polcra és a polctól való eltávolodás (CSOMAG_KI).

CSOMAG_BE algoritmizálásának lépései: polchoz közeledés, megfelelő távolságban megállás, csomaggal teli emelőkar felemelése, csomag polcra tétele, robot vissza.

CSOMAG_KI algoritmizálásának lépései: polchoz közeledés, megfelelő távolságban megállás, üres emelőkar megfelelő pozícióba állítása, csomag polcra levétele, polctól való eltávolodás.

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



Fontos felhívni a figyelmet a ciklusok használatára és meg kell kérdeznünk tőlük, hogy vajon milyen ciklust (számlálós, elől- vagy hátultesztelést) érdemes majd használniuk a programozás során?



Itt valószínűleg rá fognak jönni, hogy az egyes lépéseket még tovább is lehet bontani, ez helyes és meg kell bennük erősíteni, de vigyázni kell arra, hogy ne aprózódjanak szanaszét és hogy nagyjából beleférjenek az időkeretbe.

5. AZ INFRAVÖRÖS SZENZOR MEGISMERÉSE - KISCSOPORTOS MUNKA [15 PERC]



Továbbra is 3 fős kis csoportokban dolgozunk, de a főbb szempontokat az egész csoporttal beszéljük át. Az elmúlt 30 percben a tervezési munkák során papíros alapon dolgoztunk, most térünk át a robotokra és a számítógépes programozásra. Ebben a 15 percben elkezdünk ismerkedni az infravörös szenzorral, valamint az EV3 a fejlesztői környezetben lévő parametrizálási lehetőségekkel. A gyerekek már ismerik az EV3-at, a szakkör során használták már, így maga a felépítés és a logika nem új nekik, csak az infravörös szenzor használata az új ismeret. Csoportonként legalább egy gépen programozzanak a gyerekek is és a tanulók ne csak figyeljék, amit a tanár mutat, hanem vele együtt csinálják ők is a fejlesztői környezetben.

Ebben a részben megismertetjük velük az infravörös szenzor működését, ami már rajta van a roboton. Elmondjuk, hogy a távolság mérésére tudjuk használni, szabályozási funkciót láthat el, ha úgy adjuk meg feltételként a programban. Megkérdezzük tőlük, hogy szerintük itt mire fogjuk használni és rávezetjük őket arra, hogy fontos, hogy a polctól az általuk megtervezett távolságban meg tudjuk állítani a robotot, amihez az ezáltal a szenzor által mért távolságot adjuk meg feltételként

Megmutatjuk, hogy az EV3 programban hogyan tudják ennek a paramétereit beállítani, ehhez nyitunk egy ÚJ PROJEKTET és a MOVE TANK, MOVE STEERING, LOOP, valamint az INFRARED SENSOR eszközöket használjuk. Az infrared sensor parametrizálási lehetőségeire bővebben kitérünk.

Csinálunk közösen egy egyszerűbb kis projektet, aminek a lényege, hogy „menj előre, amíg valami közelébe nem érsz, addig menj, amíg távolabb vagy, mint 15 cm”

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



Ezek után önállóan próbálgathatják az eszközt.



Ennek a résznek a funkciója az, hogy szabadon elsajátítsák az infravörös szenzor használatát, rájuk hagyhatjuk akár a fő feladattól teljesen eltérő dolgok kipróbálását is, a lényeg, hogy csinálják és élvezzék.

II. TANÓRA

1. A KIDOLGOZOTT ALGORITMUSOK LEPROGRAMOZÁSA - KISCSOPORTOS MUNKA [30-35 PERC]



Továbbra is 3 fős kis csoportokban dolgozunk, de a főbb szempontokat az egész csoporttal beszéljük át.

Itt már csak programozás és a program robotokra való áttöltése van, az algoritmusokból itt lesz végül program.

A csoportok tanári segítség mellett önállóan programoznak és robotoznak.

A mért adataik és a kidolgozott algoritmusaik alapján kezdjék el a program elkészítését egy új projektben (EV3 fejlesztői környezet).

Fontos tisztázni és átbeszélni velük az alábbiakat:

- Mire használjuk a nagy motorokat (move tank, move steering eszköz)? – előre-hátra mozgásra, fordulásra
- Hogyan fordulunk? – egyik motor áll, a másikat mozgatjuk
- Mire használjuk itt a kis motorokat (medium motor eszköz)? – emelésre – az emelőkar emelésére
- Át lehet váltani a forgásszámot cm-re
- Ciklus használata esetén mi lesz a kilépő feltétel? – ha elég közel vagyunk már a polchoz – infrared sensor által mért adat
- Hány projektet fogunk csinálni? – 2-t, CSOMAG_BE, CSOMAG_KI
- Mi lesz a különbség közöttük?
- Milyen eszközöket célszerű használni az EV3 fejlesztői környezetből? – move tank, move steering, loop, loop interrupted, infrared sensor, medium motor – persze másokat is használhatnak, kreatívan

Önállóan dolgozzanak (persze irányítsuk, segítsük őket, ha igénylik), de a fő cél inkább az, hogy a gyerekek vagy akár a csoportok is segítsék egymást és maguktól jöjjenek rá arra, hogy mi a helyes megoldás, vagy hogy többféle helyes megoldás is létezik.



Hasznos felhívni a figyelmüket arra, hogy már az egyes részfeladatok leprogramozása után is érdemes tesztelniük, hogy a robot vajon tényleg azt teszi-e, amit le akartak programozni.

LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



2. TESZTELÉS – KISCSOPORTOS MUNKA [10 PERC]



Az elkészített programok utolsó fázisa a tesztelés.

Persze hasznos, ha már a programozás folyamata során is tesztelnek, de ha eddig nem tették meg, most mindenképpen meg kell tenniük.

Biztosítsuk számukra az elegendő helyet, figyeljünk, hogy minden szükséges felszerelés meglegyen (kábelek, robotok, csomagok, polcok), bár ez már az óra elejétől rendelkezésre állt.

Mondjuk el nekik, hogy a tesztelés során figyeljenek arra, hogy minden lehetséges verziót próbáljanak letesztelni (pl. előlről-hátulról közelíteni meg a polcot, stb...) és ha valami nem stimmel, akkor most még elvégezhetik a programban a szükséges finomításokat.

Örüljünk együtt a sikereiknek és támogassuk, biztassuk őket, ha valami nem úgy sikerült, ahogy tervezték és segítsünk megtalálni a hibát, hogy úgy fejezhesse be mindenki a foglalkozást, hogy sikerélménnyel távozzon!

Ezután pakoljunk el mindent a helyére.

LEGO demonstrációs segédeszközök alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a kereszttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



MELLÉKLETEK

KISS RÓBERT: A MINDSTORMS EV3 PROGRAMOZÁSÁNAK ALAPJAI

http://download.ni.com/pub/branches/ee/2014/academic/kiss_robert_a_mindstorms_ev3_robotok_programozasanak_alapjai.pdf

LEGO demonstrációs segédeszközök alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresttantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége

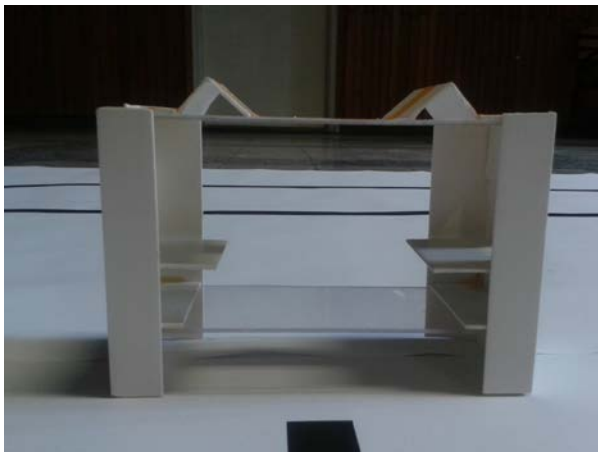


MELLÉKLETEK 2 (FOTÓK)

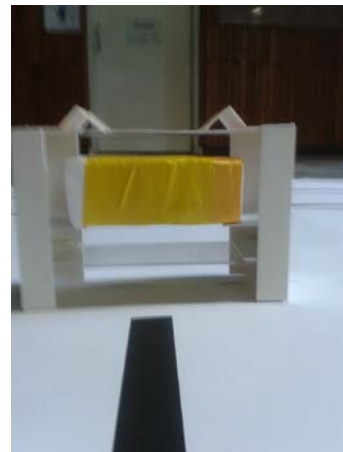
ROBOT



POLC



POLC CSOMAGGAL



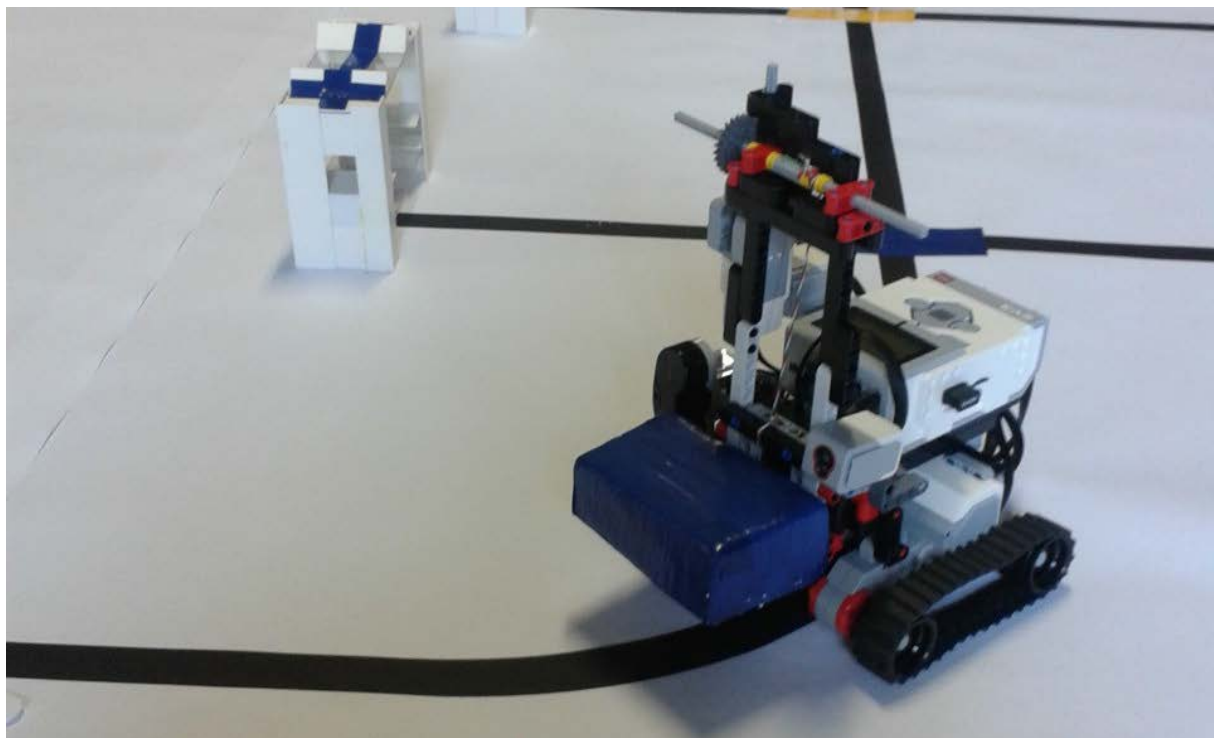
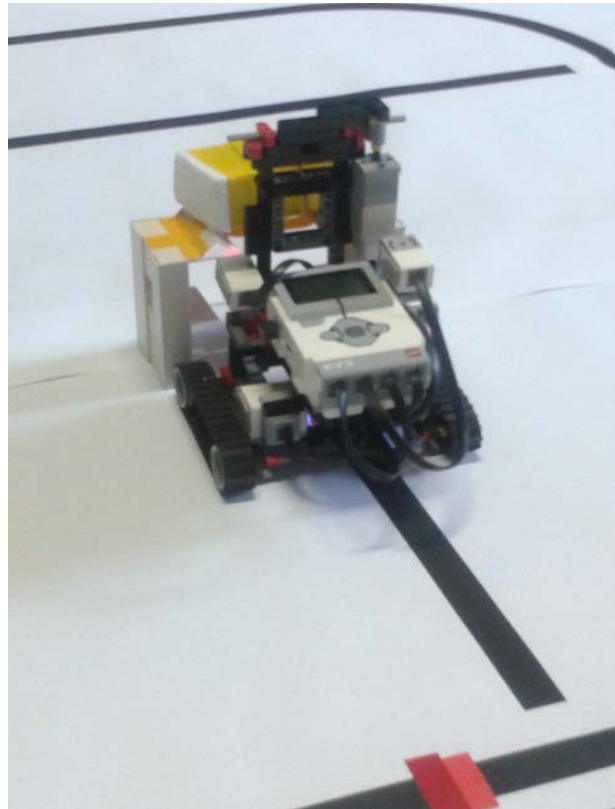
LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztтанtervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



CSOMAG_BE, CSOMAG_KI



LEGO demonstrációs segédeszközöket alkalmazó pedagógiai jó gyakorlatok és módszerek tapasztalatainak felhasználása a keresztintantervi kompetenciák és a természettudományos oktatás fejlesztésére.

TÁMOP-3.1.15-14-2014-0001

Kedvezményezett: Informatikai, Távközlési és Elektronikai Vállalkozások Szövetsége



MELLÉKLETEK 3

(EGY DIÁKOK ÁLTAL KIDOLGOZOTT LEHETSÉGES MEGOLDÁS KÉPERNYŐKÉPE)

