

A programozás tanítása az alapiskolában

—

robotprogramozás

Stoffová Veronika¹, Katarína Pribilová²

{¹veronika.stoffova, ²katarina.pribilova}@truni.sk

Faculty of Education, University of Trnava, SK

Absztrakt. A cikk a Szlovákiában és Csehországban használt robotkészletekkel, robotépítéssel és robotprogramozással foglalkozik. Olyan programozható játékrobotokat és játékszereket mutat be, amelyek alkalmasak az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére és a programozás alapjainak elsajátítására már az iskolára való felkészülés idejében. Áttekintést ad az oktatásban használható robotokról és programozható robotos játékszerekről. Bemutat néhány robotépítés és robotprogramozás versenyt is, amelyek motivációs ereje serkenti az általános iskolásokat saját kreatív ötleteik megvalósítására nemcsak a robot építésénél, de a szoftver megoldásoknál is. A diákok igyekeznek eredeti megoldásokat találni nemcsak a rendelkezésükre álló robotkészlet elemeinek felhasználásával, hanem más digitális berendezések és eszközök bevonásával is. A programozás tanulás ilyen módon élvezetesebbé válik, hisz az „életre kelő” objektumok nemcsak nagyon szórakoztatóak, de megfelelő motivációs erővel is bírnak.

Kulcsszavak: robot, robotika, oktatás, informatika, programozás

1. Bevezető

Az oktatási robotika az utóbbi időben nemcsak rohamosan fejlődik, de a népszerűsége is egyre inkább növekedik már az általános iskolások körében is. A robotok megjelenése az oktatásban erősen indokolt. Manapság sok nemzetközi és világ oktatástechnikai vásáron és kiállításon a főszerepet a programozható robotok játsszák. A játékszerek polcain egyre több programozható játékszer és robotkészlet jelenik meg. Sok közülük árban is megfizethető a hétköznapi emberek számára is. Az első csoport a programozható, tehát programmal irányítható játékrobotok alkotják, szimpatikus állat, figura, autó, vagy más jármű formájában. A másik csoportot a gazdag kínálatból választható robotkészletek adják. Ebben az esetben a robotot előbb meg kell tervezni, fel kell építeni és csak ez után indulhat a programozás. A kezdők számára a programozás elsajátítását megkönnyíti a robotika bevezetése. A robotprogramozás a tanulást játékosá és élvezetessé varázsolja és így az iskola egy nagy játszótérre válik.

2. Oktatási játékszerek, programozható játékszerek és játékrobotok

Az oktatási játékok nem csak nagyszerűek és szórakoztatók, de alkalmasak bizonyos készségek fejlesztésére is. A játéknak nagyon fontos és pótolhatatlan helye van egy-egy személy életében és fejlődésében, amely születés pillanatától kezdve végigkíséri az életútján. Az újszülöttek különböző tárgyakkal, majd egyszerű játékokkal foglalkoznak, hogy megismerjék őket. A gyerek először a szüleivel kezd játszani, majd később, ahogy a gyermekek nőnek, egymással játszanak. Az iskola előtti intézményekben, a bölcsődékben, óvodákban a játék az egyik leggyakoribb gyermeki tevékenység, de nem hagyja el a gyerekeket sem az iskolában, sem a felnőttkorban. Az egyén fejlődése során a játék megváltoztatja jellegét, alkalmazkodik a személy korához, érdeklődéséhez, társas viszonyaihoz, de

mindvégig megtartja fontos szerepét és jelentőségét az egyén fejlődésében, akár társadalmi szinten, akár tudás szintjén, akár lelki és testi egészsége szintjén.

A játéknak fontos szerepe van az általános iskolások oktatásában is. A játék a diákok számára, hatékony tanulási segédeszközként szolgálhat. Ebbe a kategóriában sorolhatjuk az interaktív oktatási játékszereket és az ezen eszközökkel való játékokat, amelyek segítenek a tanulóknak különböző tevékenységek elvégzésében és kívánt képességek megalapozásában és fejlesztésében. Ezeknek a játékoknak köszönhetően a tanulók szórakoztató, játékos spontán módon megtanulják azt, amire szükségük van (elérik azt, ami a tanulás célja). Önkéntesen tevékenykednek, nem érzik a fáradtságot, nem tekintik tanulásnak a teendőket, és így könnyedén elérik az oktatási célokat. (Koreňová, 2015; Koreňová–Veress-Bágyi, 2017).

2.1. Oktatási játékszerek

Ebben a kategóriában nagyon hosszú, szinte kimeríthetetlen listát lehetne felállítani, ezért csak 3 reprezentatív játékszert mutatunk be példaként.

2.1.1. Beatbo Cz

Olyan játékszer, amely gyerekeket nemcsak elszórakoztatja, hanem több oldalról is fejleszti. Három funkcióval rendelkezik, amelyekkel a gyermek megtanulhatja megérteni az ok-okozati összefüggéseket, fejleszti az érzékeit és finom és nagy motoros mozgáskoordinációját. Alkalmas már 9 hónapos korú gyermekek számára.



1. kép: Beatbo Cz (Fotó: www.alza.sk, 2018)

2.1.2. Kubo – mackó



A Kubo egy kölyök maci. Énekelni tud és történeteket mesélni. Segítségével egyszerű megoldani a szórakoztató rejtvényeket és matematikai játékokat. Programozható tablet vagy mobiltelefon használatával lehet irányítani. 3 éves kortól kezdve használható a gyermekek számára.

2. kép: Kuba - mackó (Fotó: www.alza.sk, 2018).

2.1.3. True4kids MagicPen – Varázstoll

True4kids MagicPen – varázstoll, a SmartPark alkalmazások vezérléshez használható tablet toll. A SmartPark egy forradalmian új tablet alkalmazás, amelyet az iskoláskor előtti és az alapfokú oktatásra terveztek. Segít a gyerekeknek nemcsak olvasni, hanem írni, rajzolni és számolni is. Számos tananyag, oktatási program, oktatási játék, hangos könyv, gyermekdal és interaktív könyv tartozik a készlethez. A matematika, a logika és a nyelv oktatása mellett az alkalmazás a művészi képességek és a gyermekek kreativitásának fejlesztését is segíti. Alkalmas 3-12 éves gyermekek számára.



3. kép: True4kids MagicPen – varázstoll (Fotó: www.alza.sk, 2018)

2.2. Programozható játékszerek

A programozható játékszerek és robotok lehetővé teszik a kritikus és kreatív gondolkodás fejlesztését, a különböző összetettségű problémák megoldásának megtervezését, a megoldás rendszeres tesztelését számítógép használata nélkül. A tanító számára lehetőség nyílik az informatikai tudás más szakterületeken való érvényesítésére. Így a számítástechnika, a számítógép az informatika információs és oktatás technológiák a tanítás eszközzé válnak (Stoffová, 2004).

Sok programozható játékrobotot, edukációs célokra szolgáló robotot és intelligens programozható robotot ismerünk. A különböző típusú robotoknak egyedi tulajdonságai, funkciói és vezérlési lehetőségei vannak.

A következő részben egy rövid áttekintést adunk a programozható játékrobotokról. A kiválasztott programozható játékrobotok listája koránt sem lehet teljes, hiszen mindig újabb és újabb játékrobotok jelennek meg a piacon.

2.2.1. Robot állatkák

A programozható vagy másmódon irányítható robot állatkák nagyon szimpatikusak, vonzóak és lekötik a kisiskolások figyelmét különböző dinamikus mozgás és kellemes hanghatásokkal. A gyártók sokat közülük már az iskola előtti korosztálynak, az óvodásoknak is javasolják. A robot állatkák különböző módon programozhatók, leginkább mobilalkalmazásokkal vagy számítógéppel működnek együtt (Čajkovič, 2017).

Robot állatkák példái:

2.2.1.1. Zoomer Bubblegum

Zoomer Bubblegum – hang- és fényeffektusokkal rendelkező kutyakölyök. 4 év fölötti életkor számára ajánlott.

4. kép: Zoomer Bubblegum (Fotó: www.alza.sk, 2018)



2.2.1.2. Zoomer Dino

Zoomer Dino – egy játék dinoszaurusz. Hihetetlenül reális mozgás benyomását kelti a „True Balance” technológiának köszönhetően. A dinoszaurusz érintéssel vagy hanggal vezérelhető. 5 év fölötti gyerekek számára ajánlott.

5. kép: Zoomer Dino (Fotó: www.alza.sk, 2018)



2.2.1.3. WowWee Chip

WowWee Chip – egy robot-kutyus. Gesztusokkal vagy Android vagy iOS operációs rendszerrel rendelkező mobil eszközzel irányítható. 8 évesnél idősebb gyermekek számára ajánlott.

6. kép: WowWee Chip (Fotó: www.alza.sk, 2018).

2.2.1.4. Wonder Workshop Dash



A Wonder Workshop Dash egy olyan robot, amelyet csak Android vagy iOS operációs rendszerek alatt futó mobil eszközzel lehet programozni. Reagál hangokra, táncra és énekre. A 6 éves kortól ajánlott.

7. kép: Wonder Workshop Dash (Foto: www.alza.sk, 2018).

2.2.2. Programozható játékok és robotok

2.2.2.1. Bee-bot

A Bee-Bot egy aranyos méhecske, amelyet kifejezetten az iskoláskor előtti gyermekek számára terveztek. Díjnyertes robotról van szó, aminek programozásához nincs szükség számítógépre. Az robot irányítása a rajta lévő gombokkal történik. A gomb lenyomása parancsot közvetít. Négy vezérlő parancsot ismer: előre, hátra, jobbra, balra. Itt létezik egy ötödik parancs is, a szünet.



8. kép: Bee-boot.

A Bee-Bot minden elvégzett utasítás után villog, és amikor befejezte a programot, akkor zenél.

Ezen egyszerű eszköz segítségével a különböző területeken játékos formában tudnak a kisiskolások új ismereteket szerezni. Alkalmas betűk és számok azonosítására, a síkban való tájékozódás begyakorlására stb. A gyerekek ezt használva játékosan fejlesztik a logikus gondolkodásukat, térbeli orientációjukat és tervezési képességeiket. A kezelőfelület egyszerűen használható (Zboran, 2017).

A gyerekek a méhecske hátán lévő négy gomb segítségével megtervezik a célhoz vezető lépéseket egy négyzethálón, majd végrehajtják azokat. Miután a felhasználó megadott egy lépéssorozatot, a parancsok végrehajtásához megnyomja a GO gombot, és a játék elindul. A teljes parancssorozatban legfeljebb 40 parancs állhat. Óvodásoknak és kisiskolásoknak ajánlott.

2.2.2.2. Pro-bot



A Pro-bot a Bee-bot nagytestvére, LCD kijelzős, LOGO teknőchöz hasonló rajzoló robot, az elfordulás mértékét fok pontossággal lehet beállítani. Számítógépre köthető és így a két eszköz előnyeit kihasználva irányítható, de számítógép nélkül is programozható. A csomag tartalmaz egy szimulációs programot is, amely segítségével megtervezhető a bejárando útvonal, vagy a kirajzolando ábra. A programot USB kábel segítségével lehet betölteni a robotba.

9. kép: Pro-boot

2.2.2.3. Compurobot

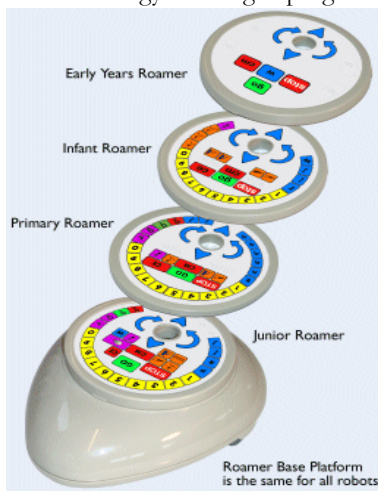


Ma már nem kapható, az 1980-as években készült oktatási célra a kisiskolások számára. LOGO-szerű parancsokkal volt irányítható. Rajzolni és zenélni is tudott.

10. kép: Compurobot

2.2.2.4. Roamer

A Roamer egy barátságos programozható robot, amely bevezeti a gyereket a programozás világába.

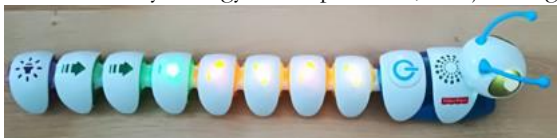


A padlón gurulva járja be a beprogramozott útvonalat. Tolla adva hozzá, rajzolni is tud, mint a LOGO teknőc és zenélő funkcióval is rendelkezik. A robot tetején található panel segítségével lehet programozni. Ez a panel cserélhető nehézségi fokozatok szerint. Az első szint a bee-bot-hoz hasonló, a következő a pro-bot-hoz, majd a bonyolultabb programok megvalósítására is alkalmas panellal zárul a sor. Akárcsak az előzőekben, itt sincs szükség feltétlenül számítógéphez a programozásához. Különböző programok állnak rendelkezésre, melyek segítségével számítógépen, így aktív táblán is szimulálni tudják a választott út bejárását. Az általános iskolák alsóbb évfolyamaiban, főleg Angliában ez az egyik legelterjedtebb robot. Számos feladatgyűjtemény készült a vele való tanulás támogatására (Čajkovič, 2017). Több típusa is létezik (Standard Roamers, Activity Roamers, Turtle Roamer, SEN Roamer, Robotic Roamer).

11. kép: A Roamer robot különböző változatai

2.2.2.5. Code-a-Pillar

Code-a-Pillar egy programozható hernyó, amely alkalmas a gyermekek számára már az iskolára való felkészülés ideje alatt is. Természetesen csak azoknak, akik képesek elsajátítani a programozás alapjait már ebben a korban. A hernyó építésének elve az, hogy a felhasználó (játékos) könnyen beilleszthető szegmenseket szervezzen különböző kombinációkba, hogy a hernyót előre meghatározott cél felé irányítsa. Ez a játék támogatja a kísérletezést és olyan fontos készségeket fejleszt, mint a problémamegoldás, tervezés, menedzsment és kritikai gondolkodás. Az alapsomag motoros fejet és nyolc könnyen kapcsolható szegmenseket tartalmaz. A motoros fej 2 villogó szemmel, vicces hangokkal van felszerelve, amelyek megnyilvánulása biztosan magával ragadja a tanulókat. Amikor a gyerekek olyan szegmenseket csatolnak össze, amelyek a hernyót mozgásba hozzák és áthelyezik egy másik pozícióra, valójában egy parancssorozatot (programot) hoznak létre.



A programozás azon szekvenciák összeállításából áll, amelyek egy előre meghatározott cél elérését jelentik.

12. kép: Code-a-Pillar (Fotó: Čajkovič, 2018).

2.2.2.6. WowWee - Robosapien X

Robosapien X olyan robot, amelyet egy ergonomikus vezérlővel vagy mobilkészülékkel vezérelhetünk (Android vagy iOS operációs rendszeren). A diákok figyelmét lekötő a „kung fu” finom mozdulatainak és gesztusainak utánzata, a tánc és a rapping. A robot fejlett érzékelőinek köszönhetően, mozgásra, hangokra, érintésre, emelésre vagy rúgásra reagál. 67 előre beállított funkcióval rendelkezik, beleértve a dinamikus sétát, futást, vagy forgatást. A játékos ajánlott életkora 8 év fölött.



13. kép: WowWee - Robosapien X (Fotó: Čajkovič, 2018).

2.2.2.7. Ozobot (2.0 BIT)

Az Ozobot egy programozható robot mindössze 17 gramm tömeggel és nagyságát nézve befér egy 2,5 x 2,5 x 2,5 cm³ méretű dobozba. Kis méretének ellenére számos lehetőséget kínál a tanításhoz. A robot egyedülálló színkombinációt – színkódot (az úgy nevezett Ozokódot) ismer fel és ennek alapján tudja meghatározni a mozgása irányát, sebességét és végrehajtani speciális parancsokat. Az integrált érzékelőnek köszönhetően képes egy vonal mentén mozogni. A színsorok kombinálásával olyan parancsokat hozhatunk létre, amelyeket az Ozobot el tud végezni. Felismeri a fekete, zöld, piros és kék színeket (Fojtik, 2017).

Az Ozobot robot az ozoblockly.com weboldalon keresztül is irányítható. Az oldal tartalmaz egy parancsszerkesztőt, amely hasonló a Scratch programozási eszközhöz. Az összeállított program közvetlenül a robotra tölthető fel annak fényérzékelőjével. A robot a színváltozások sorrendjét egyszerűen beolvassa, ha a képernyő elé helyezzük. Még egy (harmadik) lehetőség is van az Ozobot robotot használatára, egy



ingyenes applikáció. Mivel, hogy a robot a displayen fog mozogni, legjobb minél nagyobb képernyős (kilenc vagy több hüvely átlós) tablettel használni. Szerkesztői mini alkalmazások állnak rendelkezésre, amelyek az Android és az Apple Inc. operációs rendszerek (iOS) alatt működnek. A programozás egyik érdekes témája a tánc koreográfia.

14. kép: Ozobot 2 változata (Fotó: Čajkovič, 2018)

Az Ozobot alapvető előnyei a következők: könnyen kezelhető, szemléltető, motoros készségek fejlesztését elősegítő. Egyaránt alkalmas fiatalabb és idősebb diákok tanulásának támogatására. Részletes használati utasítás, sok feladat és egy ötletgyűjtemény áll az érdeklők rendelkezésére.

2.3. Az oktatásban használható robotok és robotkészletek

Nem egyszerű a programozható robotok és robotos játékok között határvonalat húzni. Ugyanúgy nem könnyű a különbséget tenni játék és játékos tanulás között. Már ez előbb bemutatott irányítható játékoknak is van (vagy lehet) didaktikus hozadéka és hasznos módszertani eszközként szolgálhatnak például az algoritmus és logikai gondolkodás fejlesztése területén.

Az alap elektronikai robotkészletek lehetővé teszik a tanulók számára, hogy sokféle modellt építsenek fel forrasztás nélkül, színes lámpákkal, hangjelzőkkel és egyéb más szenzorokkal és különböző módon csatlakozó berendezésekkel. Az idősebb tanulók saját robotjukat is felépíthetik és beprogramozhatják irányítását. Az elektronikus készletek támogatják a tanulók alaptudásának kialakítását, fejlesztését fizikából, elektrotechnikából, mechanikából stb., és a jelenségek és összefüggések megértését.

A oktatási robotkészletek használata hozzájárulhat a számítástechnikai és informatika oktatásához és növeli a programozási nyelvek varázsát (Veseloská–Mayerová, 2015, 2017; Veseloská, 2015). A programozás vonzerejét nagymértékben befolyásolja az is, hogy a robotprogramozás interaktív, játékos és tanítása összekapcsolható az iskolán kívüli tevékenységekkel, például különböző robotversenyekre való felkészüléssel (Mayerová–Veseloská, 2016). Ezek lehetővé teszik a diákok számára, hogy összehasonlítsák tudásukat nemzeti és nemzetközi szinten is. A edukációs robotika bevezetése lehetőséget ad a tanítás különböző formáinak, módszereinek használatára, mint például a projekt munka, a probléma megoldás, a kooperatív tanulás, de a video-oktatóanyagok és elektronikus-oktatóanyagok használatát is lehetővé

teszi, amelyek a programnyelvek tanítására rendelkezésre áll, vagy a csatolt programsomag szerves részét képezi (Gujberová–Mayerová, 2016).

2.3.1. Ma-vin – robot (készlet)



15. kép: Ma-vin – robot

A Ma-vin egy könnyen összeépíthető, számítógép segítségével egyszerűen programozható robotkészlet. A mellékelt vizuális programozói környezet kezelése a használati utasítás mintafadataival könnyen megtanulható. Ezáltal megismerhető a programozás alapvető logikája, valamint a C-be átfordított programok is tanulmányozhatók. A haladók WINAVR segítségével közvetlenül C-ben is programozhatják a robotot (Takáč, 2016; Stoffová–Takáč, 2013). A hat beépített érzékelő segítségével életszerű alkalmazások hozhatóak létre, melyek segítenek megismerkedni a mikroelektronikával, programozással és robotikával. *Főbb jellemzői:* Összeszerelése egyszerű, forrasztást nem igényel (az összeszerelés kb. 10 percet vesz igénybe); Egyszerű, vizuális programozási környezet;

WINAVR segítségével C-ben is programozható; Érzékelői segítségével reagál a környezetében történt változásokra; Moduláris felépítésű, bővíthető; Remek eszköz a tanuláshoz és oktatáshoz;

A Ma-vin alkalmazásai: Felismer és követ egy rajzolt vonalat; Reagál a fényre, hangra, érintésre; Kikerüli az útjába kerülő tárgyakat;

A készlet tartalma: Alaplap: Atmel processzor (ATTMEGA64L), hangérzékelő, 1 LCD kijelző foglalat, 5 Ma-vin modul foglalat; 6 fényérzékelő;

Ma-vin érzékelő modulok: LCD kijelző, berregő, hangszóró, LED modul, érintés érzékelő, kapcsoló

Alapelemek: 2 motor, 2 kerék, USB kábel, váz, elemtartó, csavarok, szoftver CD, használati útmutató magyar, angol, német, francia, olasz, spanyol)

2.3.2. Asuro robot

Az Asuro egy mini mobilrobot, melyet a Német Űrkutatási Intézet (DLR) tervezett oktatási célokra.

Számítógép segítségével C nyelven programozható. Összeállítása gyakorlattal rendelkezőknek egyszerű feladat, de kezdők által is megvalósítható. Összeszerelése forrasztást igényel. A nyomtatott áramkörökön kívül szabványos alkatrészeket tartalmaz, programozásához freeware alkalmazások használhatók. Kitűnően alkalmas hobbi célokra, különösen ajánlott iskolai-, egyetemi projektekhez és felnőttoktatáshoz is. *A termék felépítése:* Atmel AVR RISC mikroprocesszor; Két függetlenül vezérelt motor; optikai vonalkövető; 6 ütközésérzékelő kapcsoló; 2 odometer (megtett távolság mérő) szenzor; 3 LED; Infravörös adóvevő a PC-vel való programozáshoz és irányításhoz.



16. kép: Asuro robot

Említést érdemelnek a micro:bit és arduino is, mint programozható mikroprocesszorok/mikrovezérlők. Ezek fokozatosan teret hódítanak főleg a szakközépiskolai képzésben. Programozásukhoz szintén van vizuális felület és egyre gyakrabban megjelennek az általános iskolában is min későbbi alternatív lehetőségek (URL5, URL6, URL7)

2.3.3. LEGO Mindstorm NXT

Robotok komolyabb programozásának tanulásához a LEGO Mindstorm NXT az egyik legjobb választás. A teljesen kezdőtől a profi programozóig mindenki megtalálja a számára kihívást jelentő feladatot. Tehát mindig van továbblépési lehetőség. Nagyon sok programozási nyelvvel programozható (NXT-G, NBC, NXC, RobotC, LeJoS,...) Az alapkészlet bővíthető további szenzorokkal (hangérzékelővel, iránytűvel, gyorsulásmérővel, okos telefonnal, GPS-sel...), napelemes panellel, távirányítóval, további építőelemekkel (LEGO Technic),...

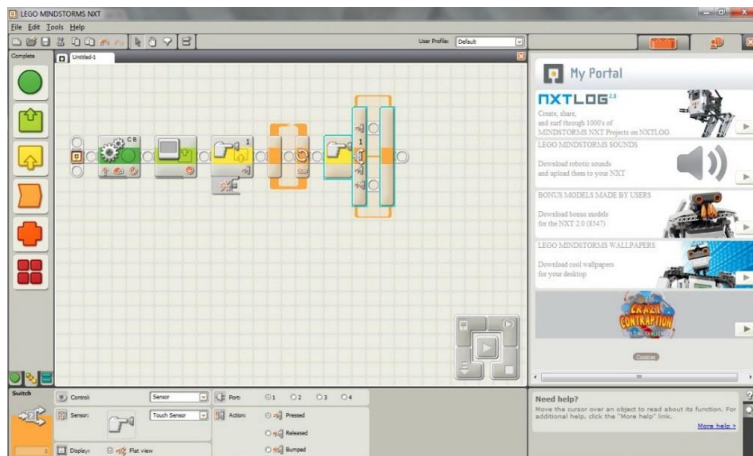
Az alapkészlet tartalma: 612 alkatrész, NXT LEGO kocka, 32 bites mikroprocesszorral, nagy mátrix kijelzővel, 4 bemeneti és 3 kimeneti port, Bluetooth és USB csatlakozás; 3 interaktív szervo motor; 4 szenzor: ultrahang; 2 db érintés, szín (szín- és fényérzékelés).

Jellemzői: Blokk-alapú drag-and-drop programozási felület (NXT-G). Építési útmutatók több nehézségi szintű megépítendő modellel (PC és MAC kompatibilis). LEGO Mindstorm NXT programozása NXT-G-vel a legegyszerűbb. A robot építéséhez hasonlóan az irányító program grafikus építőkockákból – ikonokból rakható össze (Price–Barnes, 2017; Zhang, 2016).

Felhasználóbarát felület: Könnyen megérthető; Rendelkezésre állnak lépésről-lépesre leírt példaprogramok; Bonyolultabb programok már nem annyira áttekinthetőek; A lefordított kód a többi programozási nyelven készült programokhoz képest lassan fut és sok memóriát igényel (Park, 2014).



17. kép: NXT LEGO kocka



18. kép: LEGO Mindstorm NXT-G programozás környezet



19. kép: Robot LEGO Mindstorm NXT-ből

2.3.4. LEGO Mindstorms EV3

A Lego Mindstorms EV3 jelenleg a Lego robotkészletek legújabb verziója. Nagyon népszerű a robotika tanulási célok elérésére. A legfontosabb előnye az, hogy a Lego építő készletet a gyerekek már korai gyermekkorukból ismerik. További előnye különösen a modularitás, az egyszerűség és a hozzáférhetőség (Zboran, 2017).

A Lego cég robotfejlesztései 1998-ban RCX robotkészletekkel kezdődtek. 2006-ban az NXT új verziója került piacra. Jelenleg a legújabb verziója az EV3 használt, amely 2013-ban volt piacra bocsájtva. Minden készlet tartalmaz egy programozható intelligens kockát, amelyen (portok) bemenetek (érzékelők) és a kimenetek (motorok hozzacsatlásához) található. A legújabb LEGO Mindstorms EV3 oktatási verziója tartalmazza az „okos” kockát Bluetooth technológiával, két nagy és egy közepes motort, érintés, szín és ultrahangos érzékelőket, a kerekek és nagy műanyag abroncsokat és feltölthető akkumulátort. Az akkumulátor miatt az intelligens kocka körülbelül 0,8 mm-rel magasabb, mint a Home Edition verziója. Lego Mindstorms legismertebb programozási környezete az EV3-G, EV3 Programmer APP, a Scratch, az OpenRoberta és így tovább. (www.lego.com). Használata 10 éves kortól javasolt.



20. kép: Robot LEGO Mindstorm EV3-ből (Fotó: www.alza.sk, 2018).

3. Mi a helyzet az iskolákban?

Annak ellenére, hogy a robotépítés és robotprogramozás iránt a tanulók körében nagy az érdeklődők száma, jelenleg még nem reális, hogy ezek a témakörök az informatika tantárgy szerves részei lehessenek. Az iskolák ugyanis nincsenek kellőképpen felszerelve robotkészletekkel. Bizonyos állami támogatásból, sikeres pályázatok alapján az általános iskolák hozzájutottak robotkészletekhez, de az említett úton csak 1-2 robotkészletet tudtak szerezni iskolánként. Szerettük volna feltérképezni a helyzetet, hogy milyen mértékben vannak Szlovákiában az iskolák ellátva robotkészletekkel és hogyan érvényesülnek ezek a tanításban. Egy kérdőíves kutatás érdekes eredményeivel szeretnénk megismertetni a továbbiakban az olvasót.

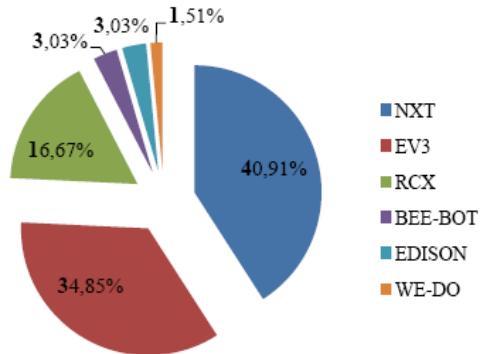
A kidolgozott kérdőív olyan iskolákra volt szétküldve, ahol megtudtuk, hogy hivatalosan birtokolnak robotkészletet, amelyet valamelyik nyilvános projekt megoldásába való bekapcsolódás alapján szereztek. A 56 kérdőívből, csak 32 kaptunk vissza kitöltve. A környékbeli iskolák személyes magánlátogatásával a kitöltött kérdőívek száma 42- re növekedett.

Megkérdeztük milyen robotkészletek vannak az adott iskolában és mire használják őket. Léteznek-e az iskolában robotikára orientált szakkörök és a tanulók részt vesznek-e robotépítő és robotprogramozó versenyeken. Érdekel bennünket az is, hogy milyen módon befolyásolja a diákokat a robotkészletek használata a pályaválasztásban és változik-e a továbbtanulási szándékuk és az életpálya orientáció a szakkör munkájába bekapcsolt és a robotversenyeken sikeresen szereplő tanulóknál.

4. A kutatás eredményei

A kérdőív kérdéseire kapott válaszokból, csak néhány kiválasztott kérdést értékelünk, amelyeket érdekesnek és értékesnek tartunk.

Érdekes például, hogy milyen robotkészletek vannak az iskolákban. A 1. ábrából világos, hogy a legelterjedtebb robotkészlet a szlovákiai alapiskolákban (általános iskolákban) a LEGO Mindstorm

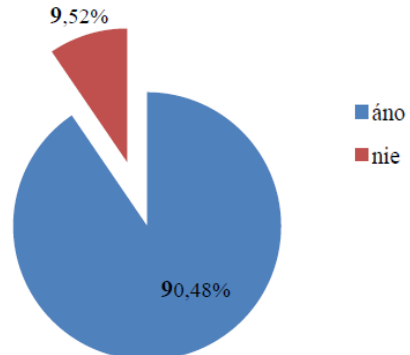


NXT (40,91 %). A LEGO Mindstorms EV3 a második pozíciót foglalja el (34,85 %). Majd a régebbi LEGO Mindstorms RCX a harmadik a sorban (16,68 %). A többi listára került 3 robotkészlet (BeeBot, Edison, WepDo) összesítve csak 1-2 példányban fordul elő. A robotkészletek finanszírozásának forrásai különbözőek. Az táblázat 1 áttekintést ad arról, hogy sikerült robotkészletet szereznie az iskolának. A 2. ábra mutatja százalékban kifejezve, hány iskolában működik informatika szakkör.

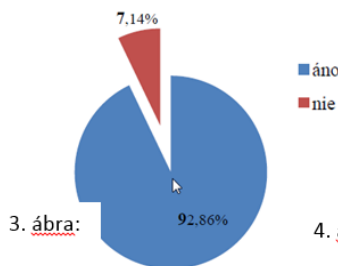
1. ábra: A robot típusok elosztása az alapiskolákon

A finanszírozás forrása	Létszám	%
Az iskola saját költségvetése	19	32,76
Szülői társulás	11	18,97
Projektek	10	17,24
Támogatók	7	12,07
Grantok	4	6,90
Alapítványok PONTIS	3	5,17
Ajándék	3	5,17
Szülők	1	1,72

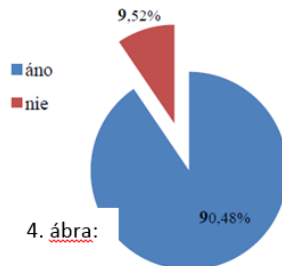
1. táblázat: A robotkészletek finanszírozásának forrásai



2. ábra: Hány iskolában van informatika szakkör (áno-igen, nie-nem)



3. ábra:



4. ábra:

3. ábra: Hány iskolában foglalkoznak robotikával az informatika szakkör keretein belül (áno-igen, nie-nem)

4. ábra: Hány iskola vesz részt robot-programozási versenyeken azok közül, amelyek robotikával foglalkoznak (áno-igen, nie-nem)

A 3. ábra azt mutatja, hogy hány iskolában foglalkoznak robotikával az informatika szakkör keretein belül.

A 4. ábra pedig látjuk, hogy hány informatika szakkör készíti fel a tanulókat versenyekre és hány iskola vesz részt robotprogramozási versenyeken.

5. Robotépítő és robotprogramozó versenyek

Amikor a diákok robotokat tervezni, építeni és programozni tanulnak, szívesen mérik össze tudásukat nemcsak csoportonként szakkörtársaikkal, hanem nemzeti és nemzetközi versenyeken is. Szlovákiában évente sok olyan versenyt szerveznek, amelyek robotépítéssel és robotprogramozással foglalkoznak. A versenyzők, összehasonlítják tudásukat és készségeiket a versenytársaikkal, és egyúttal új inspirációt is nyernek. A versenyeken való részvétellel kapcsolatos kérdésekre adott válaszok eredményeit a 4. ábra szemlélteti, amelyből világos, hogy majdnem minden robotikával foglalkozó iskola, kihasználja a tanulók versenyszellemét és a szakkör aktivitásainak keretein belül egyben felkészülnek a robotépítő és robotprogramozó versenyekre. Sokszor a versenyen való részvétel szolgál motivációként és hajtómotorként a szakkörök munkájában.

Ezen versenyek közé sorolhatjuk a First Lego League, Robohranie (Robojátszás), RoboCup Junior, Legobot stb. Sok műszaki szakközépiskola és egyetem is szervez ilyen versenyeket. Sokszor az iskola „nyílt napok” keretein belül valósítja meg az ilyen akciót és egyben ezt jó alkalomnak tartja az iskola bemutatására (és sokszor új diákok toborzására is).

Istrobot – Pozsonyban a Szlovák Műszaki Egyetem Villamosmérnöki és Számítástudományi Karán szervezett nemzetközi robotverseny.

RoboCup Junior – robotépítés és robotprogramozás verseny az általános és középiskolások számára.

Trencsényi robotikus napok – nemzetközi robot verseny az általános és középiskolák számára.

SzaKI öttusa (Soškársky päťboj) Dubnica nad Váhom-i Műszaki Szakközépiskola által szervezett robotverseny.

A leggyakoribb feladatok ezeken a versenyeken a robot egy előre meghatározott pályán történő mozgatása, különféle akadályokkal való megküzdése, egy ismeretlen pálya felismerése és bejárása a lehető legrövidebb idő alatt és egyéb más feladat elvégzése.

Ezek a versenyek nagy motivációt és ösztönzést jelentenek a tanulók számára, mivel bemutatathatják technikai és programozási képességüket, szembenézhetnek és megküzdhetnek az akadályokkal és összemérhetik erejüket versenytársaikkal. Pozitív hatással vannak a diákok kreativitására, az adott problémák azonosítására és megoldására. A projekt bemutatása, a megoldás indoklása és megvédése a kommunikációs képességek fejlesztésére, a szókinccs javítására, az új technológiák használatára, az önbizalom erősítésére, a felelősségérzet fokozására, a technikai készségek fejlesztésére valamint a csapatmunkára szolgálhat.



21.kép: A SzaKI öttusa (Soškársky päťboj) verseny támogatói

Mivel Szlovákiában jelenleg virágzik az autógyártó ipar, ahol sok ipari robot érvényesül, és ahol vonzó munkalehetőség vár az érdeklődőkre és a szakmailag felkészültekre, nincs hiány az olyan cégekből, akik hajlandóak a tanulók és iskolák támogatására az edukációs robotika fejlesztésére és az iskola felszereltségének jobbítására. A 6. ábra mutatja, hogy egy regionális jelentőségű

szakközépiskola mennyi támogatót szerzett egy ilyen verseny megszervezésére, a győztesek jutalmazására, a tehetségek felkutatására és ezek képességeinek fejlesztésére.

6. Befejezés

A kutatási eredmények azt mutatják, hogy az iskolákban a robotkészletek használata az algoritmikus és logikus gondolkodás fejlesztésére rendkívül alkalmasak. A tanulók szívesebben programoznak olyan feladatokat, amelyek saját fantáziájuk alapján épített objektumok (robotok) irányítására, mozgatására, egyszerű majd összetettebb parancsok elvégzésére irányul. A szakkörök munkájában előnyösen összekapcsolható a konstruáló képesség, a kreativitás, a fantázia a saját ötletek megvalósítása, a csoportmunka és az akadályok közös legyőzésének öröme. Maga a vizualizált (ikonikus) programozás rendkívül szemléltető. Egyszerűen interaktív módon, „az irányító szerkezetek” és funkcionális egységek összeépítésével megkapjuk a programot. A leggyakrabban használt robotkészletek a LEGO sorozatból származnak. A tanárok válasza alapján elmondhatjuk, hogy a technikai készségek és a programozás készségek fejlesztése a robotépítés és a robotprogramozás segítségével hatékony, spontán és játékos. Ezt bizonyítják a robotversenyek résztvevői és az elért eredmények is.

A robotépítés és a robotprogramozással kapcsolatos versenyek motivációs ereje és az ezekbe való bekapcsolódás serkenti az általános iskolásokat saját kreatív ötleteik megvalósítására nemcsak a robot megépítésénél, de a szoftver megoldásoknál is. A tanulók igyekeznek eredeti megoldásokat találni nemcsak a rendelkezésükre álló robotkészlet elemeinek felhasználásával, hanem más digitális berendezések és eszközök beépítésével is. A programozás-tanulás ilyen módon az iskolások számára sokkal nagyobb élménnyé válik, hisz életre keltik a saját elképzeléseik alapján felépített robotokat.

A tanulmány a Szlovák Kulturális és Edukációs Ügynökség (KEGA) 012TTU 4/2018: Interactive animation and simulation models in education és 015TTU 4/2018: Interactivity in electronic didactic applications projektjeinek támogatásával készült.

Felhasznált irodalom

1. Čajkovič, M. (2017): Vybrané aktivity realizované robotom Ozobotom v predmete informatika (Písomná práca k druhej atestácii), Trnavská univerzita. Pedagogická fakulta, katedra matematiky a informatiky. Trnava: Pedagogická fakulta TU, 2017. 79 s.
2. Fojtík, R. (2017): Výuka programování pomocí robota Ozobot. Zborník z konferencie DidInfo&DidactIG 2017, FPV, Banská Bystrica, 2017, ISBN 978-80-557-1216-1
3. Gujberová, M., Mayerová, K., Veselovská, M. (2014): Edukačná robotika na 2. stupni ZŠ a zručnosti pre 21. storočie. Zborník z konferencie DidInfo 2014, FPV UMB, Banská Bystrica, Slovensko, 2016, ISBN 978-80-55 ISBN 978 - 80 -557-0698-6
4. Koreňová, L. (2015): What to use for mathematics in high school: PC, tablet or graphing calculator. In *International Journal for Technology in Mathematics Education*, vol. 22, No. 2, 2015, pp. 59–64. ISSN 1744-2710. WOS:000389187500004.
5. Koreňová, L. I., Veress-Bágyi, I. (2017): A kiterjesztett valóság alkalmazása az általános iskolai matematika tanulásban (Inquiry-Based Mathematics Learning by Applying Augmented Reality in the Primary School). In: *XXXth DidMatTech 2017 : New Methods and Technologies in Education and Practice : 2nd part*. Ed. V. Stoffová a R. Horváth. 1. vyd. Trnava : Trnava University in Trnava, Faculty of Education, 2017, s. 75 – 86. ISBN 978-80-568-0073-7
6. Mayerová, K., Veselovská, M. (2016): Aktivity s LEGO WeDo pre 1. stupeň ZŠ. Zborník z konferencie DidInfo2016, FPV UMB, Banská Bystrica, Slovensko, 2016, ISBN 978-80-557-1082-2
7. *Nabídka LEGO Education pro základní, střední a vysoké školy. Vzdělávací programy pro starší školní věk.* [online]. Dostupné na internete: < <http://www.eduxe.cz/les/> > [utoljára megtekintve: 2018.11.25.]
8. Ozobot [online<http://cdn.shopify.com/s/files/1/1059/8266/products/bit-white-2_grande.png?v=1448268411>]. [utoljára megtekintve: 2018.03.29.]
9. Park, E. J.: *Exploring LEGO LEGO ® Mindstorms ® EV3: Tools and Techniques for Building and Programming Robots*. Printed in USA 2014. ISBN 978-1-118-87974-0.
10. Petrovič, P.: *Výuka programovania pomocou grafických robotických programovacích jazykov pre začiatočníkov a pokročilých.* [online]. <http://dai.fmph.uniba.sk/~petrovic/pub/didinfo2012/didinfo_petrovic_2012.pdf> [utoljára megtekintve: 2018.11.20.]
11. Price, T., Barnes, T.: *Comparing Textual and Block Interfaces in a Novice Programming Environment 2015* [online]. internete:<<http://www4.ncsu.edu/~twprice/website/files/ICER%202015%20Slides.pdf>> [utoljára megtekintve: 2018.10.21.]
12. Stoffa, J., Stoffová, V. (1997): Medziodborové vzťahy technickej výchovy a informatiky. In Zborník 5 z vedeckej konferencie Vzdelávanie v meniacom sa svete, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, jún 1997. ISBN 80-967339-9-0.
13. Stoffová, V. a kol. (2001): *Informatika, informačné technológie a výpočtová technika. Technologický a výkladový slovník*. Vydanie. Nitra , Univerzita Konštantína filozofa, 219 s. ISBN 80-8050-450-4
14. Stoffová, V., Takáč, O. (2013): Robotické stavebnice v príprave učiteľov informačnej výchovy (Robot kits in teachers preparation for information education). In Havelka, M., Chráska, M., Klement, M., Serafin, Č. (ed.): *Trendy ve vzdělávání 2013*. Olomouc : agentura GEVAK s.r.o., 2013. 315-322. s. ISBN 978-80-86768-52-6 / ISSN 1805-8949
15. Takáč, O. (2016): Výučba robotiky pomocou lego MINDSTORMS NXT = Teaching robotics through Lego MINDSTORMS NXT 2016. DOI 10.15584/eti.2016.1.31. In: DIDMATTECH 2015 = Education - technology - computer science : Edukacja – Technika – Informatyka, Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, 2016. ISSN 2080-9069, No. 1 (2015), p. 219-223.
16. Veselovská, M., Majerová, K. (2017): Aktivity s LEGO WeDo vo vyučovaní informatiky. Zborník z konferencie DidInfo&DidactIG 2017, FPV UMB, Banská Bystrica, 2017, ISBN 978-80-557-1216-1

17. Veselovská, M., Majerová, K. (2015): Aktivity s LEGO WeDo na 2. stupni ZŠ. Zborník z konferencie DidInfo 2015, FPV UMB, Banská Bystrica, 2015, ISBN 978-80-557-0852-2
18. Veselovská, M.: *Uplatnenie robotiky v informatike na základných školách*. Bratislava 2010. Bakalárska práca. [utoljára megtekintve: 2018.03.25.] Dostupné na internet <<http://www.miska.own.sk/prace/BakalarskaPracaVYSLEDNA1.pdf>>
19. Zboran, M. (2017): Využitie robotických stavebníc na základných školách. Rigorózna práca, Trnavská univerzita. Pedagogická fakulta, katedra matematiky a informatiky. Vedúci rigoróznej práce: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc. Trnava: Pedagogická fakulta TU, 2017. 133 s.
20. Zhang, J. (2016): *Teaching Artificial Intelligence Using Lego*, SESSION THE USE OF ROBOTS AND GAMIFICATION IN EDUCATION, Las Vegas, 2016, ISBN 1-60132-435-9, [online]. [utoljára megtekintve: 2018.3.12.] Dostupné na internete:< <http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2016/FEC3679.pdf> >
21. URL1: [Európai Tanács. Lisszaboni Európai Tanács. 2000. március 23–24. Az elnökség következtetései. \(European Council. Lisbon European Council 23 and 24 March 2000. Presidency conclusions.\)](#)
22. URL2: <http://www.beebot.org.uk/>
23. URL3: <http://www.active-robots.com/products/robots/mavin.shtml>
24. URL4: <http://mindstorms.lego.com/en-us/default.aspx>
25. URL5: <https://www.ucimeshardverom.sk/>
26. URL6: <https://navody.arduino-shop.cz/arduino-projekty/>
27. URL7: <https://navody.arduino-shop.cz/zaciname-s-arduinem/>

