

SZAKDOLGOZAT

RÁCZ GYÖRGY

Debrecen

2007

**Debreceni
Egyetem**

**Informatika
Kar**

A játék a tanulás és az információtechnológia

Témavezető:
Bátfai Norbert
Tudományos munkatárs

Készítette:
Ráczy György
Informatika

Debrecen

2007

Tartalomjegyzék

1. Köszönetnyilvánítás	5
2. Bevezetés.....	6
3. Számítógép az oktatásban – a számítógép, mint oktatási eszköz.....	8
3.1. Multimédia	11
3.2. Internet	13
3.3. A NET generáció felnövése	18
3.4. Hazai körkép	20
3.4.1. Oktató programok	20
3.4.2. Oktatással foglalkozó weboldalak.....	21
4. A játék szerepe az oktatásban.....	23
4.1. Robotika – múlt, jelen, jövő.....	28
4.1.1. A Robotika története	28
4.1.2. Robotgenerációk.....	31
4.1.3. Robotok alkalmazása napjainkban	32
4.1.3.1. Ipari robotok	32
4.1.3.2. Otthoni robotok	34
4.1.3.3. Szórakoztató robotok.....	35
4.1.3.4. Robotjátékok	36
4.1.3.5. Robotok a jövőben	37
4.2. A LEGO Group története	38
4.3. A LEGO játék fejlődése	40
4.4. LEGO Mindstorms.....	43
4.4.1. LEGO Mindstorms: Robotics Invention System (RIS).....	43
4.4.2. LEGO Mindstorms: NXT.....	45
4.5. A LEGO robot programozása	48
4.5.1. Az RCX programozása.....	48
4.5.2. Az NXT programozása.....	49
4.5.3. Alternatív programozási nyelvek, fejlesztői környezetek	56
4.5.3.1. NQC	56
4.5.3.2. Bricx Command Center.....	56
4.5.3.3. leJOS	56
4.5.4. Alternatív operációs rendszerek	57

4.5.4.1.leJOS	57
4.5.4.2.BrickOS	58
4.5.4.3.pbForth	58
5. A hazai úttörők	59
5.1. Jávácska nem csak gyerekeknek	59
5.2. LEGO robotok a magyar oktatásban.....	63
6. LEGO használata programozási szakkör keretében.....	65
7. Programozási versenyek.....	69
7.1. Magyarországi versenyek.....	69
7.2. Nemzetközi példák.....	69
7.2.1. First Lego League.....	69
7.3. Összegzés	70
8. Összefoglalás.....	71
9. Irodalomjegyzék.....	74

1. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni a szakdolgozatom elkészítéséhez kapott anyagi és erkölcsi segítséget és támogatást a következő személyeknek és intézményeknek.

Legelőször is szeretném megköszönni az édesapámnak, keresztszüleimnek valamint apai nagyszüleimnek mindazon anyagi és erkölcsi támogatást, amivel hozzájárultak egyetemi tanulmányaimhoz! Tudom sokszor erejükön felüli mértékben támogattak ezekben az években.

Ziliziné Bertalan Gabriella tanárnőnek mindazért a sok hasznos tanácsért és észrevételért, amellyel segítségemre volt a tanítási gyakorlatom során.

Szakdolgozat vezetőmnek, Bátfai Norbertnek, aki megismertetett a LEGO robotok világával, felkeltette az érdeklődésem ezen eszköznek az iskolai oktatásban való alkalmazhatósága iránt. Hozzáállása, segítőkészsége, értékes és hasznos megjegyzései, észrevételei nagy mértékben a segítségemre voltak a szakdolgozatom elkészítésében.

A monori Sztérenyi József Szakközép és Szakiskola igazgatónőjének Hangyásné Farkas Ágnesnek, aki mind anyagilag mind erkölcsileg támogatta a szakdolgozatom elkészítését. Kezdeményezésemet egy LEGO szakkör beindítására nagyon pozitívan fogadta – és annak ellenére, hogy az iskola igen nehéz anyagi helyzetben van – egy LEGO Mindstorms NXT KIT megvásárlásával támogatta.

Végül de nem utolsó sorban szeretném megköszönni a Debreceni Egyetem Természettudományi és Informatika Karának valamennyi oktatójának, dolgozójának azt a lelkiismeretes munkáját és erőfeszítését, amivel a hallgatók képzését, tanulását, a versenyképes tudás megszerzését támogatják.

2. Bevezetés

*"Az ismeret csak az egyik oldala a megértésnek.
A valódi megértés a saját tapasztalatokból származik"*
Dr. Seymour Papert

A szakdolgozatomban azt vizsgálom meg, hogy az informatika fejlődésének milyen hatása van, illetve lehet az oktatásra, továbbá a szakdolgozatom fő témájaként a programozható LEGO robotoknak a középfokú oktatásban való alkalmazási lehetőségét vizsgálom.

Napjainkban – a számítógépek és az Internet elterjedésével – különösen fontos megvizsgálni ezen eszközöknek a közoktatásban való használatának a lehetőségeit. A diákok jelentős része már rendelkezik számítógéppel, és egyre többüknek van már otthon is Internet hozzáférése. Ez lehetőséget ad nekünk pedagógusoknak arra, hogy a munkánk során egyre jobban kihasználjuk ezen technikai eszközök által nyújtott lehetőséget.

A programozható LEGO robotokkal én is a szakdolgozatom készítése során fogok megismerkedni, sajnos nem volt még lehetőségem arra, hogy a tanulmányaim során közelebbről megismerkedjek a témával.

Jelenleg tanárként dolgozom a monori Szerényi József Szakközépiskolában, ahol Programozás II. és III. tárgyakat is tanítok. A programozható LEGO robotok iránti érdeklődésemet az is tovább erősítette, hogy kíváncsi voltam arra, hogy hogyan lehetne alkalmazni egy ilyen eszközt a mindennapi oktatásban. Tapasztalatom szerint a programozás tantárgy tanulásához sajnos máig nem készült olyan átfogó, a diákok számára könnyen érthető és megfelelően szemléletes tankönyv, amely a szükséges ismereteket teljes mértékben tartalmazza. A diákok általában szakkönyvekből tanulnak, amelyek néha túl nehezen érthetőek, nem mindig tartalmaznak megfelelő szemléltető példát, magyarázó szöveget. A programozás óráimat a LEGO robot segítségével kívánom színesebbé érdekesebbé tenni, ezáltal közelebb hozni a programozást a tanulókhoz. Bízom abban, hogy ezáltal sikerül felkeltenem az érdeklődésüket és sikerül megszerettetnem a programozást velük.

A programozható LEGO oktatásban való használatát vizsgáló szakdolgozat – a legjobb tudomásom szerint – még nem készült, ezért viszonylag kevés magyar

szakirodalomra támaszkodhatok. Egy készülő szakdolgozatról tudok, amit Szabó Márk a Debreceni Egyetem B.s.c. szakos hallgatója Robot térképezés témakörben készít, a munkájához egy LEGO NXT robot használ

A szakdolgozatom célkitűzése az, hogy a pedagógusok figyelmét felhívjam a különböző ismerterjesztő programok használatának fontosságára, az informatika által nyújtott lehetőségekre, azok felhasználásának szükségességére. Az érdeklődő informatika tanároknak egy rövid betekintést szeretnék adni a LEGO programozás világába, annak lehetséges alkalmazását szeretném bemutatni a személyes példámon keresztül. „A LEGO robot programozása” című fejezetemmel egy rövid áttekintést szeretnék adni arról, hogy milyen operációs rendszer környezetben, milyen programozási nyelveken tudjuk a LEGO robotunkat programozni.

A számos programozási nyelv használatának a lehetősége remélem sokak érdeklődését fel fogja kelteni a téma iránt!

3. Számítógép az oktatásban – a számítógép, mint oktatási eszköz

Az évszázadok – évezredek folyamán időről – időre megjelentek olyan új segédeszközök az oktatásban, amelyek az oktatás színvonalának emelését az új ismeretek elsajátításának megkönnyítését voltak hivatottak segíteni.

Az aktuálisan felfedezett új „sláger” oktatási eszközöknek, azonban nem sikerült teljesen kiszorítaniuk az olyan hagyományos eszközöket, mint a kréta és a tábla. Az új eszközök mindig nagy népszerűségnek örvendtek, és nem egyről kijelenték, hogy használatuk forradalmasítani fogja az oktatást, és a korábbi eszközök használata feleslegessé válik/válhat. Mindannyian fel tudunk sorolni olyan eszközöket, amelyekkel az általános, a középiskolai és a felsőfokú tanulmányaink során találkoztunk. A diavetítő, az írásvetítő, a video, a különböző hangtechnikai berendezések (erősítők, mikrofon, magnetofon), számítógép mind – mind olyan eszközök, amelyekhez megjelenésükkor nagy reményeket fűztek különböző oktatástechnikával foglalkozó szakemberek.

Ma már egyértelműen láthatjuk, hogy egyetlen oktatási eszköznek sem lehet kitüntetett szerepe, minden eszköznek megvan a maga sajátossága, amely meghatározza azt, mikor célszerű alkalmazni.

A 90.-es években világméretben megkezdődött az oktatási intézmények számítógépekkel történő felszerelése. Hazánkban a 90-es évek közepétől jelentek meg a számítógépek az általános és középiskolákban. Az iskolák számítógépekkel történő felszerelésével párhuzamosan ezek az intézmények Internet hozzáférést is kaptak, így szinte minden tanár és diák előtt kinyílt a nagyvilág.

A számítógépet - mivel univerzális eszköz – igen sok területen hasznosan tudjuk felhasználni az oktatás során, azonban ügyelnünk kell a helyes arányok megválasztására. A számítógép képes információ befogadására, megjelenítésére, a megfelelő gomb lenyomásának hatására elvégzi a kívánt feladatot. Ezen működése miatt, egyeseknek a gép mindentudónak tűnhet, azt hiszik, hogy a gép „gondolkodik”. Nagyon fontos felhívni a figyelmet arra, hogy bármennyire is univerzális és széles körűen felhasználható az oktatásban a számítógép, a tanárt nem helyettesíti, nem helyettesítheti.

Hasznos segítség lehet egy tananyag összeállításánál, órára való készüléskor vagy akár segítségünkre lehet a tanári adminisztráció lebonyolításában is.

A szövegszerkesztő program hasznos segítség lehet minden olyan esetben, ahol a feladat írással kapcsolatos. Ilyen lehet például egy gyakorló feladatlap, egy dolgozat összeállítása, beszámoló készítése.

A táblázatkezelő program használatával a számítási, nyilvántartási feladatok elvégzését könnyíthetjük meg, tehetjük gyorsabbá. Ez lehet például a hiányzások adminisztrálása, a tanulók érdemjegyeinek nyilvántartása, az egyes diákok által a dolgozatban elért pontszámok és érdemjegyek meghatározására. (lásd: Az informatika érettségi pontozása a minisztérium által előre elkészített excel dokumentumban történik.)

Az órákat érdekesebbé tehetjük, ha az órákhoz kiegészítőként használunk bemutató programot, ezáltal képekkel, hangokkal, kis videókkal tehetjük színesebbé az órát felkeltve a diákok érdeklődését.

A fentiekén túlmenően természetesen vannak speciális, valamely tantárgy elsajátítását elősegítő szoftverek.

A fizika, elektronika tárgyak oktatását segíthetik például a különböző modellező, szimulációs és mérőeszköz programok. Így lehetőség van olyan folyamatok bemutatására is, amelyeket – tekintettel a folyamat sajátosságaira - más módon nem lehetne szemléltetni.

A hálózatba kötött számítógépekkel lehetőség nyílik arra, hogy számonkérést a számítógépek segítségével végezzük el. A vizsgáztató vagy teszt program által feltett kérdésekre a tanuló a program által felkínált válaszlehetőségek közül választja ki a szerinte helyes megoldást. A kérdések megválaszolását követően a program egyből megjeleníti, hogy a tanuló által adott válaszok közül hány volt helyes, illetve hogy a helytelen válaszok esetében mi lett volna a jó megoldás. Ezen programok mind a diáknak, mind a tanárnak nagyon hasznosak, hiszen a tanuló a tesztek, feladatlapok többszöri kitöltésével sokkal könnyebben és gyorsabban tudja elsajátítani a tananyagot. A tanár a program adatbázisához új kérdéssorokat adhat hozzá, variálhatja a témaköröket. Mivel a program automatikusan ki is javítja a válaszokat, ezért nem kell a feladatlapok javításával foglalkoznia, abban még véletlenül sem

lehet semmilyen hiba, minden diák azonos elbírásában részesül ezáltal a diákok sem tudnak arra hivatkozni, hogy a javítás során nem kaptak pontot egy olyan részfeladatra, amire egy másik társuk pedig kapott. A dolgozatjavítás így könnyen gyorsan, és ami a legfontosabb pontosan végrehajtható, a megtakarított időt pedig a tanár kolléga az órákra való készülésre, a megfelelő pedagógiai módszerek megválasztására fordíthatja. Sajnos manapság a pedagógusoknak minden nap jelentős adminisztrációs munkát kell végezniük, amelyek az oktatástól, az érdemi munkától veszik el az időt.

A számítógéphez kapcsolódóan beszélhetünk a multimédiáról és az Internetről, mint oktatást segítő eszközökről. A következő alpontban erről a két segédeszközzel lesz szó részletesebben.

3.1.Multimédia

Az informatikában multimédia alatt olyan többcsatornás információközlést értünk, amelyben szöveg, kép, animáció, film és hang formájában jeleni meg a információ. Elsőként az oktatástechnológiában használták ezt a kifejezést az információhordozó szinonímájaként, beleértve a tartalmat és a tároló közeget is.

A multimédia segítségével például egy olyan kísérlet - amely helyben nem szemléltethető - sokkal könnyebben megérthető, hiszen miközben látjuk a magát a kísérletet, közben hallgathatjuk a magyarázó szöveget is. Ráadásul akárhányszor lejátszhatjuk újra, tetszőleges részt ismételtünk. A legjobban olyan területeken alkalmazhatjuk, ahol a gyakoroltatás vagy túl sokáig tart, vagy túl költséges lenne.

Vannak olyan speciális területek, ahol a képzés különlegessége miatt, a multimédia használata elengedhetetlen. Az orvosképzésben például sokkal egyszerűbb egy veszélyes és bonyolult műtetet a számítógép által modellezett betegen modellezni és begyakorolni, mint élő emberen élesben végrehajtani. Több hasonló példát is mondhatunk, úrhajózás, autóvezető képzés stb.

Ez a néhány példa is rámutat a multimédia egy igen nagy előnyére: ez az **interaktivitás**. Nem csak külső kényszerű szemlélők vagyunk, hanem be is avatkozhatunk az információközlés folyamatába, ezáltal meghatározhatjuk, hogy mivel és milyen mélységben kívánunk foglalkozni. A multimédia másik nagy előnye az, hogy igen nagy méretű adatot vagyunk képesek tárolni, szerkeszteni, módosítani. Az elterjedt adathordozók nagy kapacitásának köszönhetően tulajdonképpen nincs méretbeli határa az információ tárolásának.

A multimédia pozitív hatása tehát az, hogy használatával, sokkal könnyebben megérthetünk bonyolultabb összefüggéseket, ezáltal egyszerűbbé, könnyebbé válik a tanulás.

Azonban figyelembe kell vennünk a negatív hatásokat is! Ilyen negatív hatás például az, hogy mindent készen kap a tanuló, tehát nem kell különösebben elgondolkoznia az adott témakörön, nem kell a fantáziáját használni. Ezért nagyon fontos megtalálni a helyes egyensúlyt, hogy mikor és mire használjuk ezt a technikát.

A multimédiás programokat két nagy csoportba sorolhatjuk az egyes szoftverek jellege szerint:

- Oktató
- Szórakoztató

A multimédiás oktató programok valamely tantárgy egy-egy témakörét dolgozzák fel, ilyenek például a különböző nyelvoktató programok, ismeretterjesztő lexikonok.

A szórakoztató jellegű programok alatt elsősorban a különböző játék programokat értjük.

A játékokat különböző kategóriákba sorolhatjuk:

- Rajzfilmszerű játékok
- Valóság-hű játékok
- Fantázián alapuló játékok

A multimédiás oktatóprogramok elterjedése sajnos még nem mondható teljesen jónak, illetve, ezen programok hatékonyságával is vannak problémák. A már meglévő és használható oktató programok elterjedését, nehezíti az egyes oktatási intézmények eltérő felszereltsége és nehéz anyagi helyzete – valamint a diákok szintén eltérő anyagi helyzete. Az ilyen típusú oktatási eszközök igazából az otthoni tanulás során jelenthetnének nagy segítséget a diákoknak. A már elkészült anyagok ugyanakkor csak egy-egy részét dolgozzák fel az anyagnak, így a diákok sem érdekeltek ezek használatában, hiszen az iskolában nem ezt illetve nem csak ezt kérik tőlük számon. A gyakorló tanárok közül sajnos csak kevesen vállalkoznak ilyen multimédiás anyag összeállítására, tekintettel arra, hogy ezek szakszerű elkészítése nagyon sok időt és energiát kíván, a pedagógus pedig az elvégzett munkájáért maximum erkölcsi elismerésben részesül.

Az elérhető multimédiás oktatóprogramok jól használhatók az iskolai tananyagok mellett kiegészítő ismeretek megszerzésére, tudásunk, egy adott téma iránti kíváncsiságunk kielégítésére.

3.2. Internet

Az Internet megjelenésével és azzal, hogy a széles rétegek számára is elérhetővé vált a mindennapjaink része lett. Ma már azt mondhatjuk, hogy a világhálón minden témakörből találunk hasznos információt. Ezen információmennyiséget jól szemléletes az az Internetes mondás, miszerint: „amiről nincs oldal a neten az nincs is”. A kezdetben csak egyetemek és kutatók által használt hálózatot néhány évtized alatt használatba vették a cégek és a magánszemélyek is. Mindenki elhelyezte a saját weblapját, ahol az érdeklődésének, munkájának eredményeit tette közé. Időközben megjelentek olyan oldalak, amelyek igyekeznek minden témakörben összegyűjteni a lehető legtöbb tudást és így egy elektronikus tudásbázist létrehozni. Ilyen oldal például a www.wikipedia.org, amelyet bármely felhasználó a saját anyanyelvén szerkeszthet, bővíthet.

Az Internet éppen ezért, mivel a közösség oldaláról került kapcsolatba az oktatással teljesen más helyzetben van, mint a multimédia. A tanulók azzal, hogy email-t küldenek egymásnak, vagy csak böngésznek önkéntelenül is új információk birtokába kerülnek. A tanár feladata az, hogy megpróbálja a tanulót irányítani a hatékony és helyes felhasználásban.

Az Internet lehetőséget ad arra, hogy a tanórán bemutatásra került oktatási anyagokat a tanuló otthon az iskola vagy a tanár honlapjáról letöltse, és azokat újra meg tudja nézni. A szélessávú Internet kapcsolatok elterjedésével realitássá válhat az internetes távoktatás. A tanuló bejelentkezik az iskola weboldalára megnézni az adott napi órák anyagát, és szükség esetén kérdéseket tehet fel email-ben, esetleg online a tárgy oktatójának. Ezáltal a diákok a saját tempójukban és a tudásuknak érdeklődésüknek megfelelően eltérő tanegységeken eltérő ütemben haladhatnak.

Az Internet által nyújtott lehetőségeket az oktatási folyamat során fel kell használni, hiszen az információs társadalom megvalósulásának kritériuma, hogy ne csak oktassuk az Internet használatot, hanem használjuk is az órák során.

Gyakorló tanárként én úgy látom, hogy ennek a kritériumnak sajnos nem tud jelenleg megfelelni a magyar oktatás. Az Internet használatra csak az informatika órákon van lehetőség, a diákok csak ezen az órán férnek hozzá a világháléhoz. Az informatika termék

kivételével más tanterekben nincs számítógép és Internet kapcsolat, egy egész osztály pedig nem fér el egy átlagos (15 - 20) gépből álló szakteremben.

A kötelező házi feladatok kiválasztásánál a tanárnak ügyelni kell arra, hogy addig, amíg nincs mindenkinek otthon is Internet hozzáférése, addig csak olyan feladatokat adjon ki, amelyek megoldásához az Internet nem feltétlenül szükséges. Ügyelni kell arra is, hogy a nehéz anyagi körülmények között élő családok gyermekei ne kerüljenek – a számítógép és az Internet hiánya miatt – még nagyobb hátrányba a jobb anyagi körülmények között lévő társaikkal szemben. Éppen ellenkezőleg az informatikának kell segítenie abban, hogy ezek a hátrányos helyzetű tanulók is versenyképes tudásra tegyenek szert, a társadalom által elismert tagjai legyenek. Az Internetet – mivel nem áll mindenkinek a rendelkezésére – ezért a diákok manapság is csupán különböző szorgalmi feladatok, gyűjtőmunkák elkészítéséhez használják. A személyes tapasztalatom is az, hogy a gyerekek nagyon kedvelik az ilyen gyűjtőmunkát, Internetes keresést igénylő feladatokat, szívesen indulnak ilyen versenyeken.

Ha mindenki számára elérhető lenne az Internet, akkor véleményem szerint sokkal színeesebb, érdekesebb órákon tanulhatnának a gyerekek, hiszen az iskolában a tanórán vett anyagoknak otthon utána tudnának nézni. Azok a gyerekek, akik egy téma iránt nagyobb érdeklődést mutatnak, és azt a témát jobban meg akarják ismerni, azoknak az Internet használata nyújthatna segítséget.

Az Internet alkalmazása illetve mellőzése a tanítási órán nem csak az iskola eszköz ellátottságától, hanem a pedagógusok hozzáállásától is nagymértékben függ.

Az idősebb kollégák idegenkedve ugyan, de elfogadták a számítógépek megjelenését és használatát. Azonban ők azok, akik csak a kötelező feladatokra, nyilvántartásokra, statisztikák, adminisztrációk készítésére használják. Fontos lenne, hogy az idősebb kollégák is megbízható és stabil számítástechnikai ismeretekkel rendelkezzenek, és az oktató munkában is tudják ezen ismereteiket kamatoztatni. Megfigyelhető, hogy számítógép és az Internet használat miatt a tantestületeken belül is megváltoztak a szerepek. Az információ és ismeretátadás, a fiatalabb kollégák felől áramlik az idősebb tanárok felé.

Sokan a kevés óraszámmal és nagy anyagmennyiséggel indokolják a számítógép és az Internet használatának mellőzését, illetve hiányolják a minden szaktárgyhoz egyedileg

illeszkedő olyan módszertani segédletet, amely bemutatná, hogyan is lehetne segítségül használni a világháló által nyújtott lehetőségeket.

Vannak különböző kezdeményezések ezen a területen is. Feltétlenül meg kell említeni ezek közül a legjelentősebbet, Magyarország legnagyobb ilyen oktatási portálját a www.sulinet.hu -t. Az oldal nagyon népszerű, naponta nagyságrendileg 60 – 70 ezer látogatója van, a célközönsége az oktatás szereplői: a tanárok, diákok és természetesen a szülők köréből kerülnek ki. Az oldalon a tanuláshoz, tanításhoz hasznos információkat, anyagokat találhatunk külön a tanároknak és a diákoknak.

Az Oktatás oldalon egy on-line iskolát találunk, ahol tíz tantárggyal kapcsolódó különböző kiegészítő anyagokat, érdekességeket, aktualitásokat találhatunk.

A Tanár oldal a pedagógusokat kívánja tájékoztatni a különböző fontosabb szakmai eseményekről, a pedagógia új eredményeiről. A szakmai cikkeken túlmenően a pedagógusok sok hasznos információt, segédanyagot találhatnak az órákra való eredményes felkészülésükhöz.

A Diák oldal egy színvonalas szórakoztató oldal, ahol a diákok olvashatnak a legújabb mozifilmekről, sztárokról a legfrissebb zenei újdonságokról. Természetesen megtalálható számos bel- és külföldi iskola továbbtanulási kínálata is.

A ZöldZóna oldal célkitűzése, hogy a gyerekek környezettudatos nevelésében részesüljenek, felelőséget érezzenek nem csak a szűkebb, hanem a tágabb környezetük megőrzéséért is. Napjainkban tapasztalható időjárási anomáliák, a globális felmelegedés hatásai különösen fontossá teszik azt, hogy a felnövő generáció tagjai megfelelő ismeretekkel rendelkezzenek a környezetvédelem területén.

Az ÁltIsk oldal célkitűzése az általános iskoláskorú gyerekek készség és képesség fejlesztése, játékos olvasmányos ismeretterjesztés. A gyerekek közben szinte észrevétlenül megismerkednek az Internettel, annak használatával és lehetőségeivel.

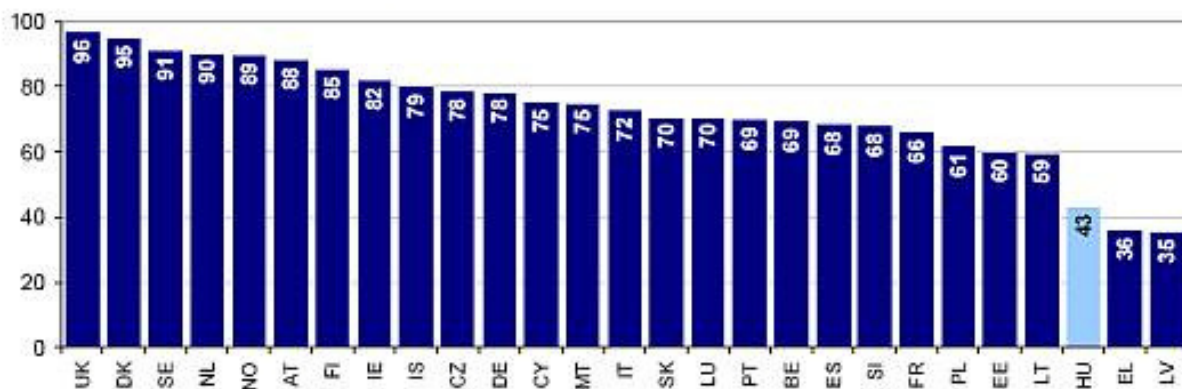
Mint látjuk, vannak nagyon hasznos és értékes kezdeményezések, amelyek arra irányulnak, hogy a számítógép és az Internet használatát – a megfelelő keretek között és az egyes szaktárgyak sajátosságainak figyelembevételével – beépítsük a mindennapi oktatásba. A Sulinet portál egy jó kezdeményezés, hiszen meg tudja szólítani az oktatásban érdekelt valamennyi szereplőt, a tanárt, a diákot és az aggódó szülőt egyaránt. Fontos lenne, hogy a tárgyakhoz elérhető legyenek azok a különböző szakmódszertani segédanyagok (tanmenetek,

óratervek, CD kiadványok), amelyek segítségével minden pedagógus - idősebb és fiatal egyaránt – színesebbé, érdekesebbé tehetné a diákok számára az órákat.

Ezen fejezet elején már utaltam arra, hogy a hazai oktatásban a tanárok nagyon kevés százaléka használ számítógépet, mint szemléltető segédeszközt a tanórákon.

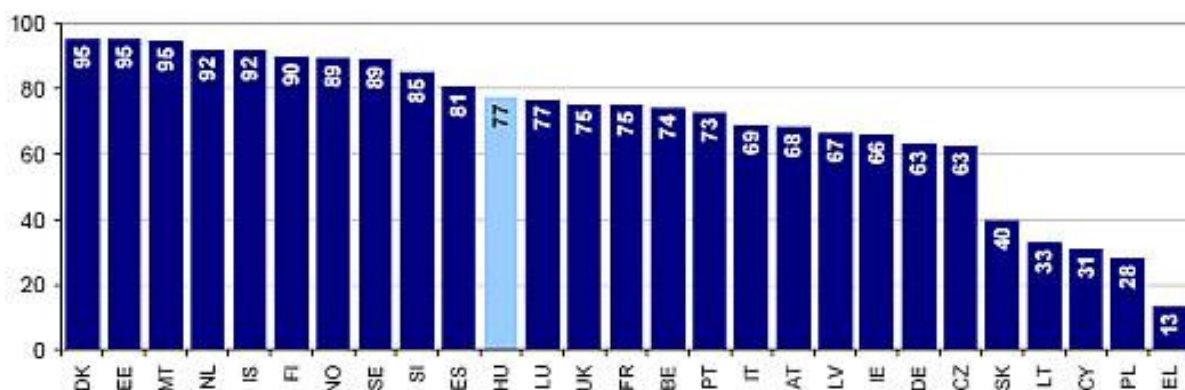
Az Európai Bizottság vizsgálatából kiderült, hogy sajnos Magyarországon alkalmazzák a tanárok az egyik legkevesebbszer a számítógépet az órák során. A 2006 tavaszán 27 ország részvételével elvégzett felmérés alapján Magyarország a nem túl fényes 25. helyre került. Az elmúlt egy évben tehát a hazai pedagógusoknak csak a 43 százaléka használta legalább egyszer az óráján a számítógépet.

Percentage of teachers who have used computers in class in the last 12 months (2006)



Az órákon a tanárok alig használják a számítógépet¹

Percentage of Schools with Broadband Internet Access in Europe 2006



Az iskolák jelentős része rendelkezik Internet kapcsolattal

A hazai általános és középiskolák Internetes ellátására ugyanakkor nem lehet panasz, hiszen az oktatási intézmények 77 százaléka rendelkezik szélessávú hálózati kapcsolattal. A

¹ A grafikonok a következő címen lévő cikkből származnak: <http://www.sg.hu/cikk.php?cid=47640>

tanárok – mint a felmérésből is kitűnik – továbbra is a hagyományos megszokott oktatási módszereket, eszközöket részesítik előnyben a számítógéppel szemben. Ennek egyik oka lehet a már említett megfelelő oktatócsomagok hiánya is, a másik hasonlóan meghatározó ok lehet az is, hogy bár megtörtént az iskolák számítógéppel történő felszerelése, a tanárok megfelelő felkészítése azonban nem történt meg. Az informatika szakos tanárokon kívül nagyon kevesen ismerik a számítógépet és az Internetet ahhoz, hogy az általuk nyújtott lehetőségeket felhasználják a mindennapi tanítás során

3.3.A NET generáció felnövése

A számítógépek elterjedésével, az Internet világméretűvé válásával egyidejűleg egy új jelenségnek lehetünk tanúi, megjelent a „net” generáció. Azokról a mai tizenévesekről van szó, akik már kiskorukban kapcsolatba kerültek a számítástechnikával. Annak használata ugyanolyan természetes számukra, mint a TV vagy a video kezelése. Már fiatalon kapcsolatba kerültek az Internettel, annak használatát részben vagy teljesen saját maguk fedezték fel, tanulták meg annak használatát.

Ez az új ifjúság korábban nem látott gyorsasággal tanul, ért meg összefüggéseket. A különböző játékokban is a korábban elvártaknál lényegesen jobban teljesít. Az információhoz a hordozó médiumtól függetlenül gyorsan hozzáfér, azt a világhálón lévő baráti közösséggel megvitatja, újraértelmezi. Az információkat párhuzamosan több helyről szerzi be, és az információ megszerzésénél a szöveg helyett előnyben részesíti a digitális információhordozó eszközöket, mint például a kép, hang, video. (például: hangoskönyvek). A megszerzett információkat párhuzamosan dolgozza fel, fontos hangsúlyozni a belső tanulási motiváltságot, ami talán a legnagyobb hajtóerő. Érdeklődésének középpontjában a releváns, tehát azonnal felhasználható tudás megszerzése áll, fontos az azonnali sikerélmény, és jutalom.

A MIT² Média Laboratóriumának igazgatója, Negroponte a digitális jövőről szóló könyvében arra hívja fel a figyelmet, hogy a digitális forradalom legfőbb hajtóereje ez az új netes generáció. A Seymour Papert által végzett kutatásokra támaszkodva kijelenti, hogy a konstruktív megközelítő alkalmazások („learning by doing” – cselekvő tanulás) a legjobb módjai a számítógépek felhasználásának. Ilyen például a Papert által kidolgozott LOGO programozási nyelv, amelynek van magyar változata is Comenius LOGO néven. Nagy népszerűségnek örvendenek a hasonló számítógépekhez kapcsolható és azzal vezérelhető különböző konstrukciós játékok. (például: a LEGO). Ezek a játékok megkönnyítik a tanulók számára a valóság és az absztrakció megértését. Természetesen lehetnek olyan tanulók is, akinek nem feltétlenül felel meg a számítógéppel segített oktatás.

² Massachusetts Institute of Technology

Az új generáció megjelenése és az új interaktív médiumok által segített oktatás új paradigmákat kíván. Don Tapscott ezeket a következőképpen fogalmazza meg:

- Átmenet a lineáris oktatás és a hipermédia alapú oktatás között.
- Az instrukciók és utasítások helyett konstrukció és felfedezés (felfedezettetés).
- Tanárközpontú oktatás helyett tanulóközpontú oktatás.
- A tananyag „bebiflázása” helyett azt kell elsajátítani, hogyan tanuljunk, hogyan navigáljunk és hogyan szelektáljunk.
- Az iskolai tanulás helyett egész életen át tartó tanulás (life-long learning).
- A mindenki számára tervezett „egyenoktatás” helyett egyéni, testre szabott képzés.
- Az oktatás kínszenvedés helyett szórakozás legyen.
- A tanár adó (információforrás) helyett segítő (facilitátor) legyen.

A tanárnak továbbra kulcsszerepe van az oktatásban, ismeret átadásban, de nem a mai hagyományos értelemben. A tanárnak – a mai poroszos szemlélettel szemben - egy olyan szellemi vezetőnek kell lennie, aki képes a tanulókat hozzásegíteni, az aktív, önálló, de mégis közös ismeretszerzéshez. A tanár is folyamatosan képzí önmagát, lépést tart az újdonságokkal és a saját tanulóival.

3.4.Hazai körkép

3.4.1. Oktató programok

A számítógépek széles körű elterjedésével – iskolai és otthoni felhasználás – jelentősen bővült a számítógépes oktató és ismeretterjesztő programok piaca. Kezdetben nagyon kevés ilyen oktató – ismeretterjesztő program volt, mára azonban a bőség zavarával találja szemben magát a vásárló. Természetesen először a különböző nyelvoktató programok jelentek meg a piacon.

Mára már szinte minden témakörben és minden korosztálynak készült valamilyen oktató program. A programok általában az 5. – 12. –ik osztályos tanulók számára készülnek, de találunk olyan programokat is, amelyek az alsó tagozatos tanulóknak szólnak.

Alsó tagozatosok számára a következő tárgyakhoz / témákban készültek oktató programok:

- Matematika
- Környezetismeret
- Olvasás

Felső tagozatosok és középiskolások számára a következő tárgyakhoz / témákban készültek oktató készült programok:

- Fizika
- Kémia
- Magyar
- Biológia
- Földrajz
- Technika
- Matematika
- Történelem
- Számítástechnika/Informatika
- Ének – Zene, Művészettörténet
- Műszaki, gépészeti ismeretek
- Közgazdaságtan, kereskedelem

- Ruhaipari ismeretek
- Ügyviteli, könyvtárismereti programok

Mint a felsorolásból is látható a tantárgyak elég széles köréhez készült már számítógépes oktató program. A tantárgyak egy jelentős részénél pedig nem csak egy, hanem több program közül is választhatunk.

Általánosságban elmondható, hogy a programellátottsággal nincs baj, az iskolák nehéz anyagi helyzete miatt azonban ezeknek a programoknak a használata nem éri el a kívánt mértéket. A diákok az iskolában nem vagy csak ritkán találkoznak ilyen programokkal, az otthoni használat pedig jelentősen függ a családok anyagi helyzetétől, valamint a diákok érdeklődési körétől is.

Véleményem szerint nagyon hasznos lenne, ha ezeket az oktató programokat az iskolák ingyenesen megkaphatnák, vagy pedig jelentős kedvezménnyel vásárolhatnák meg. A diákok számára pedig, vagy egy bérleti, vagy – az iskolákhoz hasonlóan – egy kedvezményes vásárlási lehetőséget kellene biztosítani. A felsőoktatási intézményekben már létezik egy hasonló program, az MSDN Academic Alliance. Az ilyen előfizetéssel rendelkező egyetemeken, karokon dolgozó tanárok és hallgatók ingyenesen használhatnak – a szerződésben rögzített feltételek mellett – különböző Microsoft-os programokat operációs rendszereket. Egy hasonló kezdeményezés véleményem szerint – hasonlóan az egyetemi programhoz – minden bizonnyal nagy siker lenne az általános és középfokú oktatásban is.

3.4.2. Oktatással foglalkozó weboldalak

Az Internet fokozatos elterjedésével megjelentek olyan weboldalak, amelyek az oktatást, a tanítást voltak hivatottak segíteni. Ezeken az oldalakon a készítőik különböző segédanyagokat, leírásokat, tesztek helyezett el, amelyeket ingyen vagy részben ingyen bárki használhatott.

Az Internet fejlődésével és a szélessávú hálózati kapcsolatok elterjedésével, azonban egy új lehetőség nyílt meg az Internetes oktatás előtt. Már nem csak dokumentumokat, tesztek esetleg oktató programokat tölthetünk le a weblapokról – kihasználva a széles sávú Internet elérés által nyújtott lehetőségeket – hanem, különböző oktató, ismeretterjesztő filmeket is. Manapság már rengeteg olyan oldal található, ahonnan különböző oktató videók

tölthetők le. Lehetőség van arra is, hogy a tanár és a tanuló – egy megfelelően felszerelt multimédiás gép segítségével (mikrofon, hangszóró, webkamera) – on-line tartsa a kapcsolatot, az óra megtartása az Interneten keresztül történik. A tanuló esetleges kérdéseire a tanár egyből válaszolhat, a szemléltető eszközök által bemutatott kísérleteket a diák ugyan úgy látja, mintha ott ülne az órán. Ez a technika által nyújtott lehetőség, akkor lehet nagyon hasznos, amikor nagy földrajzi távolságot kellene leküzdenie valamelyik félnek. A diák akár egyedül is feldolgozhatja a tananyagot, és ha valamelyik rész nem volt érthető a számára, akkor kapcsolatba lép a téma oktatójával. Ez a módszer nyugodtan mondhatjuk, hogy mindkét félnek előnyös, hiszen a diáknak lehetőséget ad arra, hogy az anyagot egyéni tempóban, a képességeinek megfelelően sajátítsa el. A tanár szempontjából pedig azért jó, mert így egyszerre csak egy vagy csak kevés diákkal kell foglalkoznia, így jobban oda tud figyelni az egyes diákokra, lehetősége van a differenciált oktatás minél teljesebb megvalósítására.

Fontos megjegyeznünk azonban azt, hogy ez az oktatási forma nem alkalmazható minden esetben, és minden életkorban. A tanulók személyiségfejlődésére nagy hatással van az iskola és tanár, ezért általános és középiskolában ezt a lehetőséget nem alkalmazhatjuk. Elsősorban a felnőttképzésben, a távoktatásban, az egész életen áttartó tanulás során (lifelong learning) alkalmazhatjuk.

Magyarországon is megjelentek különböző oktatással foglalkozó oldalak, ezek nagy része még nem használja ki a webkamerás távoktatás lehetőségét. A tanulók e-mailben kapják meg az egyes témakörök anyagát és a hozzá tartozó feladatokat, majd a feladatok megoldásait szintén e-mailben küldik vissza. A visszaküldött feladatokat szaktanárok ellenőrzik le, javítják ki, majd az előforduló hibáknak megfelelő gyakorló feladatokat küldenek a tanulóknak.

A Debreceni Egyetemen megkezdte működést a LifeLong Learning Központ, amely különböző képzéseket biztosít érettségivel vagy már felsőfokú végzettséggel rendelkezők számára. Az elkövetkező időben minden bizonnyal – tekintettel a nagy érdeklődésre – további ilyen központok jönnek létre, valamint a képzések köre is kibővül.

A XXI. században már mindenkinek szembesülnie kell azzal, hogy csak úgy tud versenyképes lenni a munkaerőpiacon, ha a tudását rendszeres időközönként különböző szakmai továbbképzéseken bővíti.

4. A játék szerepe az oktatásban

Már az ókorban felismerték, hogy a különféle játékok felhasználása az iskolai oktatás során hatékonyabbá teheti a tanítást és a tanulást. **Platónon** szerint a szabályjátékok alkalmazásának óriási szerepe van a törvénytisztelő emberek kinevelésében. **Arisztotelész** elsősorban olyan játékok megtanítását ajánlotta a gyerekeknek, melyeket felnőtként majd komolyan fognak csinálni. Az 1800-as években az angliai iskolákban a földrajz oktatásához használtak játékos elemeket, különféle kirakós rejtvények formájában.

Friedrich Wilhelm August Froebel – aki Pestalozzi tanítványa volt – kivételes nevelési lehetőséget látott a játéktevékenységben, a kisgyermek – elsősorban óvodáskorúak – számára maga is játékok és játékos foglalkozások egész rendszerét állította össze. Hasonló játékgyűjteményt állított össze a **Kiss Áron** is. A pszichoanalízist megteremtő **Freud** a játékot az ideges gyermekek kezelésében eredményesen alkalmazható módszerek egyikének tartotta, mert a játék lehetőséget ad arra, hogy a gyermek nyíltan is kifejezhesse érzelmeit. (Ezt a tulajdonságát a pszichológusok azóta is felhasználják a diagnosztikus céllal alkalmazott Világjáték során.)

A játék nevelő hatásának felismerését azonban jelentősen megelőzte magának a játéknak a megjelenése. Egyiptomban már az i. e. 4000–3500 körül ismerték a játéktáblát, Kínában ebben az időben alakult ki a ma is nagy népszerűségnek örvendő táblás játék a go. A sakk kialakulása valahol a régi perzsa birodalomban kezdődött, ahonnan 900 körül jutott el Kelet-Európába, majd ezt követően a mai Nyugat-Európa területére is. A kártyajátékokról a 9. századtól kezdődően vannak írásos feljegyzéseink a Távol-Keletről, Európában a 14. századtól tudunk a kártyajátékok jelenlétéről. A kártyázás is már több mint 600 esztendeje szerepel az emberek társas szórakoztatási formái között. Egy felmérés szerint 1940-ben az Amerikai Egyesült Államokban ez volt a lakosság körében a legkedveltebb játék. Érdeemes megemlíteni e vizsgálat kapcsán még azt is, hogy a kártyakedvelők közel fele a bridzset szerette a legjobban.

A játék pedagógiai szerepét mára több évszázados tapasztalatok tették ismerté, napjainkban már minden, óvodapedagógusokat, általános iskolai tanítókat és tanárokat képező oktatási intézményben oktatnak játékpedagógiát. A 20. század hatvanas éveiben nagymértékben kezdett elterjedni a játék (elsősorban a különféle stratégiai és szimulációs

játékok) a nagyobb gyermekek és a fiatal korosztályok oktatásában. A játépedagógia Amerikai Egyesült Államokból indult „hódító” útjára, és alig egy évtized múlva már Nagy-Britannia és az európai kontinens országainak iskoláiban is megjelent.

A hanghordozók és a videoprogramok egyre nagyobb terjedésével, a számítógépek és az elektronikus játékok megjelenésével sokak szerint veszélyes mértéket kezd ölteni a gyerekek elmagányosodása. Ezek a ma divatos szórakozási és játékformák ugyanis egyedül is élvezhetők, ráadásul egyre több a testvér nélküli egyedül felnövő gyerek.

A számítógépes játékok megjelenésétől kezdve nagy volt azoknak az ellenzők tábora. Óva intették a játékosokat és a szülőket a játékok káros hatásiról, függőség, egészségtelen környezet és életmód kialakulásáról beszéltek. Egy-egy nagy visszhangot kiváltó feltűnő – valóban kóros – esetet követően, ezek a negatív hangok még jobban felerősödnek. A játékok előnyeiről és lehetséges veszélyeiről hosszas néha szakmai párbeszéd is folyik. A következőkben néhány a témában végzett kutatás eredményét szeretném ismertetni, és ezzel is igyekszem eloszlatni azt a médiák által sugárzott tévhitet, miszerint a számítógépes játékokkal történő játszás agressziót vált ki a játékosokból, egészségtelen életmódot folytatnak és nagy a függőség kialakulásának veszélye. A szülők részéről gyakran megfogalmazott véleményre – miszerint a számítógépes játék csupán haszontalan időtöltés – is érdekes és talán kicsit meglepő választ ad a következő néhány kutatás eredménye.

Nagy-Britanniában a tanárokat tömörítő **Teachers Evaluating Educational Multimedia (Teem)** csoport által végzett kutatás során azt tapasztalták, hogy a szimulációs és kalandjátékok, mint amilyen például a Sim City vagy a RollerCoaster Tycoon, fejlesztik a gyerekek stratégiai gondolkodását és a tervezéssel és a döntéshozatallal kapcsolatos képességeit. A vizsgálatban résztvevő gyerekek szülei és tanárai továbbá egyaránt azt tapasztalták, hogy a gyerekek matematikai, olvasási és helyesírási képességei is javultak a játékoknak köszönhetően. A vizsgálat másik érdekes eredménye az volt, hogy a gyerekek többnyire együtt játszottak, és mindannyian fontosnak tartották a csapatmunkát a játék során.

Legújabb kutatásaik nyomán a **Londoni Oktatási Intézet** munkatársai is arra a következtetésre jutottak, hogy a játékoknak igenis van létjogosultságuk, még a tantermi oktatásban is. *"A játékok olyan életszerű készségek elsajátításában játszhatnak szerepet, amilyen például a döntéshozatal vagy a problémamegoldás"* - mutatott rá a BBC News

Online-nak nyilatkozva Martin Owen, a technológia innovatív oktatásban betöltött szerepét vizsgáló non-profit Futurelab munkatársa. Owen szerint a játékok a próba-szerencse alapon történő tanulásban és a gyors helyzetfelismerés és értékelés terén is fejleszthetik a játékosok képességeit.

Joggal vetődhet fel bennünk a kérdés, hogy ha ennyire sok pozitívuma lehet a számítógépes játékoknak, akkor miért ne vonjuk be ezeket a számítógépes játékokat az oktatásba?

A játékokat kifejlesztő cégek többsége ugyanakkor csak azzal van elfoglalva, hogy a jövedelmezőnek tűnő kereskedelmi piacokon a lehető legnagyobb profitot éri el, így legtöbbször fel sem merül a készítőikben, hogy esetleg iskolai használatra is kifejleszthetnének játékokat.

A kivételek közé tartozik a liverpooli Lateral Visions, amely egy olyan játék kifejlesztésébe fogott, amely a kereskedelmi játékok megszokott arculatába és hangulatába ismeretterjesztő és oktatási célú elemeket is csempészett. Ennek eredményeképpen jött létre a 'Racing Academy' nevű, több játékos egyidejű részvételét megkívánó autóverseny, amelynek használatához nemcsak a száguldás iránti vágy, hanem a gyakorlatban is hasznosítható fizikai tudás és kellő mérnöki ismeret is szükségeltetik. A játék során a játékosok maguk építik és tartják karban járműveiket, figyelik és elemzik a gépek különféle teljesítmény-adatait. A csapatmunka a játék lényeges eleme: a játékosok chat segítségével cserélnek információt és működnek együtt. A Futurelab vizsgálatai szerint a játék során a tanulás főként a többi résztvevővel folytatott eszmecsere és kommunikáció útján történik. A játékot két bristoli középiskolában is kipróbálták, és a diákoktól pozitív visszajelzés érkezett. A statisztikai elemzések mellett online üzenőfelület is jelentős szerepet játszott abban, hogy a játékosok segítsék egymást. Így a játék egyaránt kielégíti a tanárok valódi tanulásra vonatkozó elvárásait és a diákok feladatmegoldás iránti vágyát.

Egyes szakemberek szerint a tantermi játékokban rejlő legnagyobb lehetőséget a szórakozva tanító (edutainment) és a hagyományos (mainstream) játékok ötvözése jelentheti. A jövőt a népszerű játékok könnyű, oktatási célú verzióinak kidolgozása jelentheti. Ennek további előnye, hogy a fejlesztők alacsony költséggel dolgozhatnak, mégis jelentős új értékesítési lehetőség kínálkozik számukra.

Jelenleg is vannak olyan játékok a piacon - ilyen a Civilization, vagy az Age of Empire - amelyek tartalmazznak oktatási elemeket, idővel minden bizonnyal egyre több játék kerül a piacra, amelyik beilleszthetővé válik a tantermi oktatás keretei közé.

A közelmúltban **Ravi Purushotma** amerikai kutató, ismertette elképzelését, miszerint bizonyos számítógépes játékok nagymértékben tudják segíteni a tanulást, kiemelten a nyelvtanulást. Meglátása szerint ilyen tanulást segítő játékok azok, amelyekben virtuális személyeket vagy közösségeket lehet irányítani, mint pl. a The Sims. Ravi Purushotma fejtegetése már ismert alapokon nyugszik: kihangsúlyozza a játszva tanulás előnyeit, mikor is a játékos szórakozás közben, akár a flow³ élménytől elragadtatva, mintegy észrevétlen módon bővíti szókincsét, javítja kiejtését. Természetesen csak akkor, ha a programban a kiejtés és beszéd helyes módon és megfelelő minőségben van jel a játékban.

Ravi Purushotma példaképpen említi pedagógusi gyakorlatának azon élményeit, mikor a Civilization III játék hatására a tanulói megnövekedett érdeklődéssel fordultak a történelmi, és a földrajzi témák felé. Lényeges, hogy nem csak a játék során tanulhat a játékos, – például új szavakat, vagy kiejtést – hanem maga a játék témája is megragadhatja képzeletét, fogékonyá válik bizonyos témák iránt.

A jelenlegi játékok többsége természetesen nem alkalmas arra, hogy az oktatásban is felhasználásra kerüljenek, azonban abban az esetben, ha sikerülne ezeket a játékokat a tananyaggal kapcsolatos tartalommal megtölteni, akkor a jövőben sor kerülhetne a játékok rendszeres oktatási célú felhasználásra. Például egy pontos történelmi tényeket tartalmazó stratégiai játék esetében, a gyerek egy hadvezér szerepében bújva élhetné meg az egyes nevezetes csatákat, eseményeket.

Már nálunk Magyarországon is megtörtént az első lépés abba az irányba, hogy egy bizonyos történelmi eseményt játékos formában, egy számítógépes játékra segítségével oktassunk. Ilyen kezdeményezés volt az **Oktatási Minisztérium** és a **Sulinet Programiroda**

³ Amikor az ember teljesen egyggyé válik azzal, amit csinál, tudja, hogy erős, és maga irányítja a sorsát, teljes lényével átéli, hogy áramlik benne az élet ez a **flow**.

által támogatott stratégiai játék, amely az 1848-as forradalom és szabadságharc eseményeit dolgozza fel. A játék ingyenesen letölthető a <http://www.48.sulinet.hu/letoltes.html> címről.

A magam részéről én nagyon jónak és hasznosnak találom az ilyen irányú kezdeményezéseket. Remélem, hogy a közeljövőben hasonló játékprogramok fognak megjelenni, lehetőleg minél több tantárgyhoz kapcsolódóan.

4.1. Robotika – múlt, jelen, jövő .

*„Két külön világ,
A robotok természetükénél fogva tisztességesek.”⁴*

A robot egy olyan mechatronikai (mechanikai, elektromechanikai és elektronikai elemekből álló) egység, amely önálló vagy előre beprogramozott feladatok elvégzésére képes.

A robot szót a mai jelentésében **Karel Čapek** használta először, a "robota" szó csehül munkát jelent, azonban **Čapek** robotjai nem csak dolgoztak, hanem a színdarabban felülkerekedtek az egész emberiségen, és rabszolgasorsba döntötték alkotóikat. Maga a szó állítólag az író festő bátyjának Josefnek a fejében született meg.

4.1.1. A Robotika története

Az ember régi vágya, hogy a rendszeresen, mindennap ismétlődő – és ezáltal rendszerint meglehetősen unalmas – tevékenységeket valaki más végezze el helyette. Kezdetben az ilyen célokra háziállatokat, majd a XIX. század közepétől – az ipari forradalomtól – kezdve különböző gépeket használtak.

Platón barátja, Arkhitéasz – tarentumi filozófus és matematikus – i.e. 350 körül épített egy fagalambot, amely a fennmaradt emlékek szerint még arra is képes volt, hogy a levegőbe emelkedjen.

Az alexandriai Ktészibiosz – az állandó megfordítgatást igénylő homokórák helyett – elkészítette az önműködő vízórát.

A következő évszázadokban megalkotott különböző elmés automaták működéséhez szükséges mozgási energiát eleinte főleg súlyokkal, felmelegített levegővel, később rugók felhúzásával biztosították.

Leonardo da Vinci 1495-ben egy páncélozott lovag-terven dolgozott, amely már akkor felvette a mára már valódi kérdéssé váló robothadviselés ötletét.

A technika fejlődésének hatására egyre finomabb és bonyolultabb gépezetek születtek, a 18. században a francia Jacques de Vaucanson zenélő gépeket készített, egyik

⁴ Asimov: *Bizonyíték* című novellájának szereplője Dr. Susan Calvin válasza arra a kérdésre, hogy egy ember és egy robot sokban különbözik-e egymástól.

legérdekesebb munkája az a mechanikus kacsát volt, amely képes volt a mozgás mellett különböző életfunkciók modellezésére is. (Imitálta az anyagcsere folyamatot)

A modern karóra megalkotója, a svájci Pierre Jaquet-Droz és fia, Henri-Louis nevéhez három automata is fűződik: egy író, egy zenélő és egy rajzoló.

A 19. században elért eredmények már túllépnek a pusztán szórakoztatási vagy éppen kulturális céllal megalkotott eszközökön. Az elért eredményeknek gyakorlati haszna is volt, például a számítástechnika területén: Joseph Jacquard lyukkártya-vezérlése (1801), vagy a Charles Babbage által használt kettes számrendszer, amelyek a mai számítástechnika történetének korai szakaszát képezik. Nikola Tesla 1898-ban mutatta be a távirányított robothajóját.

1936-ban Alan Turing brit matematikus lefekteti a számítógépes adatfeldolgozás elméleti alapjait, megalkotja a Turing-gépet. Később a robotika szempontjából szintén kulcskérdésnek számító mesterségesintelligencia-elméleti háttéréből (Turing-teszt, 1950) is oroszlanrészt vállalt.

Az 1940-es 50-es években **Isaac Asimov**⁵ nagyon sok sci-fi regényt, novellát írt, neki köszönhető a robot szó elterjedése, annak hétköznapi használata. A robotika szó egészen újkeletű, hiszen az *Oxford English Dictionary* szerint ez a szó a ***Te hazug***⁶ című novellában szereplő első törvényben fordult elő először. A korábbi robotoktól eltérően Asimov azért, hogy robotjai ne fordulhassanak az alkotóik, az emberiség ellen, törvényeket hozott – ezeket a **robotika három alaptörvényének** nevezik. Ezeket a törvényeket először a **Körbe-körbe** című novellájában olvashatjuk a következő formában:

- A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül túrnie, hogy emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
- A robot engedelmeskedni tartozik az emberi lények utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznének.
- A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben ez nem ütközik az első vagy második törvény bármelyikének előírásaiba.

⁵ **Isaac Asimov** (1920. január 2. – 1992. április 6.) orosz származású amerikai író és biokémikus, leginkább sci-fi és szórakoztató tudományos művei miatt ismerik, több mint 500 kötetet írt.

⁶ A **robot** szót **Karel Čapek** 1921-es színdarabjában, a *R.U.R. (Rossum's Universal Robots)*-ban használta először. A műtémája az emberiség elembertelenedése egy technikai társadalomban.

Asimov rámutat arra, hogy az emberi lények alapesetben nem akarnak kárt okozni egymásban (nem számítva a kivételes kényszerhelyzeteket, mint például egy háború, vagy több ember megmentése). Ez felel meg a robotika első törvényének. A társadalom elvárja, hogy engedelmessédjünk a fontosabb embereknek, mint például doktoroknak, tanároknak stb. ez a második törvény. Végül, az emberek általában szeretik elkerülni saját sérüléseiket, káraikat, ami a robot harmadik törvénye.

Az 1950-es évek végén **George Engelberger** és **George Devol** fejlesztették ki az első hasznos ipari robotokat. Forgalmazásukra Engelberger megalapította az Unimation céget és elnyerte a „**robotika atyja**” címet.

Az 1950-es években a tudósok úgy hitték, hogy az intelligens robotok előállításához már csak néhány apró lépés, és csupán néhány év választja el őket. A gyakorlat azonban azt mutatta, hogy nemhogy az emberi, de még a fejletlenebb állati intelligencia megvalósítását sem teszi lehetővé, sem az akkori, de még napjaink technikai színvonala sem.

1956-ban egy Dartmouth College-ban tartott konferencián megszületik a mesterséges intelligencia kifejezés.

1960-ban a Hohn Hopkins Egyetemen elkészült az első modern mozgó robot – „Hopkins Beast” – amely már minta felismerő hardverrel is rendelkezett.

1962-ben megkezdte működését az első ipari robotkar a General Motors futószalagja mellett.

1970-ben az SRI International „Shakey”-je volt az első olyan mozgó robot, amelyet mesterséges intelligencia kontrollált. A robot rá szerelt érzékelők és egy probléma megoldó program segítségével tájékozódni tudott az SRI termeiben: felhasználva a környezetből érkező információkat, ki tudta választani a megfelelő útvonalat.

1978-ban a Texas Instruments Inc megalkotta a Speak&Spell-t amely az emberi hang első olyan elektronikus verziója volt, amit chipen tároltak.

1981-ben egy japán gyári munkás volt az első olyan áldozat, aki egy robot által vesztette életét. Az ipari robot karbantartásához még a készülék megfelelő leállítása előtt bemászott az elkerített területre, és a robot még működésben levő hidraulikus karja belökte egy csiszológép alá.

4.1.2. Robotgenerációk

A robotokat – hasonlóan a számítógépekhez – a technikai fejlettségüknek megfelelően úgynevezett generációkban csoportosíthatjuk. Három csoportot különböztetünk meg ezek a következők:

- I. Generációs robotok: 1960-as években, mozgatásra kifejlesztve.
- II. Generációs robotok: 1970-es évek főleg ipari alkalmazás, érzékelőkkel vizsgálják a környezetüket és a tevékenységüket ezek hatására képesek megváltoztatni.
- III. Generációs robotok (kutatás): jelfeldolgozás, információ kiválasztása, kombinálása, megjelennek az önálló viselkedési algoritmusok és döntési rendszerek.

Sok szempont szerint csoportosíthatók a robotokat például:

- intelligenciaszint
- külsőmegjelenés (robotkarok, mobil robotok)
- pályavezérlés típusa
- alkalmazási területek szerint

Megkülönböztetjük a következő robotokat:

- mobil (androidok, animatok, ember nélküli járművek, szórakoztatórobotok, általános autonóm robotok)
- statikus (háztartási és ipari robotok, robotkarok)
- nanorobotok (fizika, kémia határán).

A robotokat az alkalmazásuk szerint két nagy csoportba sorolhatjuk:

- **Az iparban használt robotok:**
 - technológiai feladatot ellátó robotok
 - anyagmozgató robotok
 - szerelő robotok
- **A kutatásban használt robotok:**
 - általános mobil robotok, telerobotok
 - animatok
 - androidok

A speciális feladatok megoldására alkalmazott robotok lehetnek:

- mikrorobotok, nanorobotok
- gyógyászatban alkalmazott robotok

4.1.3. Robotok alkalmazása napjainkban

A különböző robotoknak egyetlen közös tulajdonságuk van, hogy mozdulatokra és fizikai feladatok elvégzésére képesek. A felhasználási módjuk alapján jelentős különbségek vannak köztük, például felépítésben, bonyolultságban stb. Röviden tekintsük át a főbb alkalmazási területeket és azt, hogy ezeken a területeken manapság milyen robotokat használnak.

4.1.3.1. Ipari robotok

Az iparban fokozatosan megjelentek az automatizált programozott robotok. Ezen a területen Japán járt az élen, hiszen jelentős volt a munkaerőhiány, ezért a gazdaságnak nagy szüksége volt ezekre az automatizált robotokra.

Manapság világszerte több mint egymillió ipari robot tevékenykedik, általában olyan feladatokat hajtanak végre, amelyek igen nagy pontosságot igényelnek. A legjobb példát az ipari robotokra az autóipar szolgáltatja, ahol festést, a hegesztést és alkatrészek összeszerelését is ipari robotok végzik. A robotok a tömegtermelés kiszolgálásában nyújtják a legnagyobb segítséget, hiszen a futószalagon érkező darabok egymás tökéletes hasonmásai, így nincs szükség a termékek egyenkénti ellenőrzésére, ráadásul a robotok nem is fáradnak el, mindig egyformán ugyan úgy hajtják végre a mozdulatsorokat. Az emberrel szemben a robotok korlátlan súlyú alkatrészek mozgatására is alkalmasak, egy robotkarnak nem okoz gondot a néhány száz kilogramm tömegű alkatrészek mozgatása sem.

A robotok nagyon hasznosak lehetnek olyan esetekben, amikor az ember számára veszélyes területeken vagy extrém körülmények között kell dolgozni.

Az ipar mellett természetesen – ahogy az már lenni szokott – a hadsereg és az űrkutatás volt a fő megrendelő és a legnagyobb kutatásfinanszírozó. Nézzünk néhány példát arra, hogy ezen a két területen milyen robotokat alkalmaznak, milyen feladatokat végeznek.

Katonai robotok alkalmazását láthatjuk például a híradásokban, amikor valamilyen magára hagyott csomagot vizsgálnak át robot segítségével, majd szükség esetén távolról a robot segítségével megsemmisítik azt. Az iRobot által gyártott Packbotot vagy a Foster Miller

féle Talont már Irakban és Afganisztánban is bevetette az Egyesült Államok hadserege, aknák felkutatására és hatástalanítására. A Robowatch által készített Ofrónak a mérgező, illetve szennyezett területek megtisztítása vagy éppen őrzése sem okoz gondot.

Az Egyesült Államok honvédelmi minisztériumának egyik szervezete a Darpa, minden évben meghirdeti a robotjárművek navigációs versenyét. A Darpa célja az, hogy a hadsereg számára új technológiákat fejlesszen ki. A Grand Challenge verseny a Mojave sivatagban kerül megrendezésre, ahol a versenyzőknek bonyolult domborzati viszonyok között kell megtenniük a 130 mérföldes távolságot. A verseny különlegességét az adja, hogy a terepjárókban nincs vezető, azoknak kizárólag a saját műszereik segítségével távirányítás nélkül kell megtalálniuk a célt. Az első díjat és az érte járó 2 millió dollárt a Stanford Egyetem által készített Stanly nevű autó kapta, amely 7 óra alatt teljesítette a távot.

Az utóbbi években nagyon sok olyan NASA küldetésről hallhattunk, ahol a kutatómunkát, a vizsgálatokat különböző önjáró robotok végezték el. 2004.-ben a Spirit és az Opportunity névre keresztelt kutatórobotok víz- és életnyomokat kerestek/nek a Marson. A Spirit 2004. január 3-án érte el a Mars felszínét, január 24-én követte ikertestvére, az Opportunity. Azóta minden létező rekordot megdöntöttek: együttesen csaknem 12 kilométert tettek meg. Eredetileg úgy tervezték őket, hogy maximum kilencven napig kell kitartaniuk, azonban mind a mai napig küldenek információkat a Marsról. A hosszúra nyúlt küldetés alatt azért akadtak problémák is ezekkel a golfkocsi nagyságú marsjárókkal. A Spirit például "defektet" kapott – beszorult a bal első kereke –, de az irányítók megoldották a problémát: hátramenetbe kapcsolták. Tavaly tavasszal az Opportunity került bajba: kerékagyig elsüllyedt egy homokdűnében. A földi mérnököknek hetekig tartott kiszabadítása. Öregszenek a hatkerekiek berendezései is, novemberben az Opportunity robotkarjának motorja állt le, és nem sikerült "kinyújtania", ezen hiba kijavítása két hétbe került.

A robotok küldetéseit rendszerint nagy érdeklődés kíséri tekintettel arra, hogy nagyon szélsőséges körülmények között dolgoznak és a nagy távolság miatt az irányításuk sem egyszerű.

4.1.3.2. Otthoni robotok

Az ipari robotok mellett az utóbbi években – a robotika és a mesterséges intelligencia (MI) fejlődésének köszönhetően – egyre jobban terjednek a háztartási robotok. Az ENSZ idei jelentése szerint számuk egy év alatt megháromszorozódott, már jelenleg is megközelíti az egymilliót, és hamarosan gyakoribbak lesznek, mint az „iparban dolgozó” társaik. Az otthoni robotok ilyen nagy arányú elterjedését a számítástechnika fejlődése és a mesterséges intelligencia területén elért előrelépések teszik lehetővé. Ezek a robotok képesek arra, hogy ismeretlen környezetben néhány egyszerű háztartási munkát elvégezzenek. Ilyen egyszerű házi körüli munka lehet például a porszívózás, felmosás, fűnyírás stb.

A már említett iRobot nevű cég nem csak katonai robotok tervezésével és készítésével foglalkozik, hanem otthoni robotokat is gyártanak.

A cég 2002-ben dobta piacra a Roomba nevű robot első generációját, amely a 2 millió darabos eladási számmal a legsikeresebb háztartási robot lett. Ez a termék jelenleg a harmadik generációs változatnál tart, ez a robot jelentős fejlesztéseket tartalmaz elődjéhez képest, például már ön maga megkeresi a töltőállomását, és az érzékelői segítségével elkerüli a falhoz vagy a bútorokhoz való nekiütődést is. Lehetőség van arra is, hogy a munkavégzés időpontját előre beprogramozzuk, így amíg mi a munkahelyen vagyunk, addig a robot elvégezheti a lakás kitakarítását. A Roomba ára kb 200-400 dollár körül mozog.

2005-ben jelent meg a szintén az iRobot cég által készített Scooba nevű felmosó robot, amely a porszívózást követően tisztító folyadékot fröcsköl a padlóra, majd a súrolást követően felszívja a piszkos folyadékot, és végül majdnem száraz felületet hagy maga után.

Természetesen a „hagyományos” takarítógép gyártók is beszálltak ebbe az új piacért folyó versenybe.

Az Electrolux által készített Trilobite nevű robotja – Roomba-val ellentétben – a felhasználási terület feltérképezésével növeli a munka hatékonyságát, gondosan ügyelve arra, hogy minden padlófelületet bejárjon, de a már takarított felületet ne takarítsa újból. A tudásához mérten jóval drágább a Roomba-nál, kb 1800 dollárba kerül.

Az otthoni robotok széles körű alkalmazhatóságára jó példa a japán Mitsubishi Heavy Industries által kifejlesztett egészségügyi robot, amely neve Wakamaru. A cég – tekintettel a szigetországban megnövekedett várható élettartamra⁷ (férfiaknál 81, nőknél 89 év) – az egy méter magas, sárga színű robotokat elsősorban az egyedül élő magányos, idős emberek társának és ápolójának szánja. A robot korlátozott beszéd funkcióval rendelkezik, a fő hangsúlyt a betegápolásra fektették a tervezők. A robot figyelmeztet a gyógyszerek bevitelére, a beépített webkamera segítségével pedig az orvosi vagy családi távfelügyeletet is lehetővé teszi, továbbá vész esetén riasztja a megfelelő személyeket.

4.1.3.3. Szórakoztató robotok

A háztartási robotok talán legsikeresebb és legnépszerűbb ága azonban nem házimunkát végez, hanem szórakoztat.

A japán Sony cég 1999-ben piacra dobta az első tömeggyártásban készülő robotkutyáját, amelyet a képességeire utaló Artificial Intelligence Robot, vagyis Mesterséges Intelligenciájú Robot kifejezés nyomán **Aibóra** (ERS-110) kereszteltek. Aibo egy önálló robot, nemcsak arra képes, hogy külső ingerekre válaszoljon vagy saját belátása szerint cselekedjen, hanem különféle érzelmeket is ki tud fejezni, és növekedni is tud a tanulás és az emberekkel való kommunikáció által, amivel a szórakozás teljesen új formáját nyújtja. Egy TV kamera van az orrában, sztereo mikrofonok a füleiben, és egy kis hangszóró a szájában. Az agya valójában egy 100 MHz-es RISC processzor 16 MB memóriával, és a Sony saját Aperios nevű operációs rendszerét futtatja. Aibonak érintésérzékelője van a feje búbján, szemei változtatják a színüket, és különböző sebességgel tudnak villogni, percenként 6 métert tud megtenni. Vannak dőlésérzékelői, giroszkópjai, és gyorsulásmérők is segítenek neki abban, hogy tehesse a dolgát. Az Aibo legfontosabb tulajdonsága az, hogy átprogramozható így akár egy teljesen új viselkedésformát is megtaníthatunk neki. Talán pont a programozhatósága miatt lett nagyon népszerű a mesterséges intelligencia-kutatók számára ez a 200 ezer példányban eladott négy lábú.

Rendszeresen megrendezésre kerül a robotok labdarugó bajnoksága a RoboCup, amely annak felmérésére alkalmas, hol tart a robotika tudománya az emberhez képest. A robotoknak

⁷ Japánban 2015-re a lakosság negyede 65 éves kor felett lesz, ami összesen 33 millió embert jelent.

ahhoz, hogy jó eredményt érjenek el az érzékelők és a mechanikai eszközök jól összehangolt működésére van szüksége. Fontos a megfelelő mozgás koordináció (futás, labdakezelés), a látás-, mozgás-, alak-, és helyzetfelismerés (csapattárs-e a másik robot vagy nem) illetve a megfelelő mesterséges intelligencia a csapatjátékhoz, a helyzetnek megfelelő taktika megválasztása a robotok együttműködéséhez. A legoptimistább robot szakértők szerint is még 40-50 évet kell arra várni, hogy egy robotokból álló focicsapat felvehesse a versenyt emberi riválisával.

A Sony cég az Qrio nevű 60 centiméter magas robotjával képviselteti magát ebben a mezőnyben, amely a Guinness rekordok könyve szerint a leggyorsabban futó – tehát egyszerre mindkét lábát a levegőbe emelő – robot, másodpercenként 23 centimétert tud megtenni. A robot maximum egyórás akkumulátor-kapacitása már akár teljes félidők végigjátszására is alkalmassá tenné ezt a félkész terméket. Sajnos késztermék nem is lesz belőle, mivel a Sony bejelentette, hogy megszünteti az Aibo és a Qrio fejlesztését.

4.1.3.4. Robotjátékok

Számos játégyártó – úgymint Fischertechnik, Lego, Microbric, Parallax is – elkészítette már a saját építhető, programozható robotjátékát. A nevükben ezek ugyan valóban csak játékok, de a kreatív és ügyes felhasználók kezében gyakran sokkal izgalmasabb dolgok születnek annál, mint amit a gyártó elképzelt és esetleg az építési útmutatóban javasolt.

Közös tulajdonságuk ezeknek a készleteknek, hogy a robotokat egy barátságos grafikus felületen keresztül saját programozási nyelvükön programozhatjuk. A felhasznált különböző szenzorok, – például fény-, hang-, mozgásérzékelő – továbbá a motorok programozásánál szinte csak a fantáziánk szab határt.

A gyártók közül a Lego által készített Mindstorms nevű robotjáték lett a legnépszerűbb, minden bizonnyal azért, mert szinte végtelen kombinációs lehetőséget kínál. A Mindstorms-nak több változata is van, a legújabb az NXT nevű Kit, amely 2006 végén jelent meg. A következő alfejezetekben (4.2, 4.3, 4.4) a Lego cég történetéről, a játékok fejlődéséről és a programozható robotjátékokról részletesebben is szó fog esni.

4.1.3.5. Robotok a jövőben

A közeljövő egyik érdekes antropomorf – várhatóan kereskedelmi forgalomba is kerülő – robotja a Honda által készítette Simo, amely egy szkafanderes űrhajóst mintáz. A robot 130 centiméter magas és 54 kilogramm súlyú, ennek ellenére számtalan figyelemre méltó tulajdonsággal rendelkezik. A mozgási képességei is kiemelkedők, futni például 6 kilométer/órás sebességgel tud. Néhány évvel ezelőtti információ szerint a darabonkénti gyártási költsége mintegy egymillió dollárra rúg, ezért tömeges elterjedésére nem igazán lehet számítani

A Honda Simo robotjának gyártási költsége jól mutatja, hogy a technológiai korlátok mellett igen komoly problémát jelent a gazdaságossági kérdés is. Hiszen a robotok elkészítéséhez mindig az éppen aktuális csúcstechnológiára van szükség. A kutatásra és fejlesztésre költött dollármilliók megtérülése azonban a legtöbb esetben igencsak bizonytalan.

A távolabbi jövőben a mikro- és nanorobotika még ismeretlen új lehetőségeket nyithat meg számunkra, azonban ezekre csak a következő évtizedekben kerülhet sor.

4.2.A LEGO Group története

A LEGO Group szerény körülmények között született meg Ole Kirk Christiansen – egy billundi dán aszalos – műhelyében. Ez a családi vállalkozás mára a világ egyik legismertebb játégyártójává nőtte ki magát.

A cég nevét 1934-ben találta ki Christiansen, alapja a **LEg GODt** kifejezés, ami dánul annyit jelent: **jót játszani**. Elterjedt az a téves információ, hogy a lego latinul azt jelenti: **összerakok**, ez azonban nem igaz, a lego szó latin jelentése: **olvasok**.

Ebben az időben kezd elterjedni a műanyag, Ole Kirk elkészítette az első moduláris játékot, egy teherautót, amelyet szét lehetett szedni, és össze lehetett rakni.

1947.-ben hozzájut a cég néhány összeilleszthető műanyag építőköckőkhöz, amelyet egy Kiddicraft⁸ nevű cég készített.

1949.-ben a LEGO cég megkezdte hasonló köckők gyártását Automatic Binding Bricks néven. Ezeket a köckőket a hagyományos fa építőköckőktől eltérően azonban egymásba lehet kapcsolni. A köckők tetején apró henger alakú kitüremkedések vannak, amelyek a másik köckő aljába csatlakoznak. Kezdetben a kereskedők és vásárlók sem voltak teljes mértékben megelégedve a műanyag játékokkal, általános vélemény volt ebben az időben, hogy a műanyag játékok nem válthatják fel a hagyományos fa játékokat.

1954.-ben Godtfred lett az igazgató-helyettes a cégnél, Ő volt az, aki meglátta annak a lehetőséget, hogy a LEGO egy kreatív építőjáték-rendszer alapja legyen. Ebben az időben, azonban még nem volt teljesen tökéletes a köckők összekapcsolódása és kevés volt a variációs lehetőség is.

A mai értelemben vett modern LEGO köckő 1958.-ra készült el, ekkora sikerült elérni azt, hogy az egyes építőelemek maguktól ne jöjjenek, de minimális erőfeszítés hatására egy

⁸ Kiddicraft Self-Locking Building Bricks

kisgyerek is szét tudja szedni az egyes építőkockákat. A cégalapító Ole Kirk Christiansen 1958.-ban bekövetkezett halálát követően Godtfred lett a cég első embere.

Az idők folyamán a LEGO márkanév a minőségi építőjáték szimbólumává vált. A fröccsöntés során az öntőformákba beépített érzékelők segítségével figyelik a nyomás és hőmérséklet változását. A túl nagy ingadozások ugyanis selejtet eredményezhetnek. A késztermékeket szigorú minőségellenőrzésnek vetik alá, az egyes kockák között nem lehet jelentős szín, méret⁹ vagy vastagságbeli eltérés¹⁰. A szigorú minőségi előírásoknak köszönhető az, hogy akár egy több évtizede vásárolt LEGO kockát is össze tudunk kapcsolni egy napjainkban vásárolt kockával.

A LEGO játékok gyártása a világ számos pontján történik, a fröccsöntést két gyárban, Dániában és Svájcban végzik, kockák mintázására Dániában, Svájcban, Dél Koreában, a Cseh Köztársaságban, és az Egyesült Államokban kerül sor. A gyár évente körülbelül 20 milliárd kockát készít, ez óránként 2,3 millió darab kockát jelent.

A LEGO népszerűségére jellemző, hogy divatos hobbi lett valamely ismert film híres jelenetének elkészítése LEGO díszletek és szereplők segítségével. A Monty Python Gyaloggalopp DVD-jén, az extrák között megtaláljuk a Camelot-dal LEGO interpretációját is. A LEGO mozik készítése annyira sikeres lett, hogy a LEGO cég megjelentetett egy LEGO Studios terméket, amelyhez video vágó szoftver és PC-s kamera is tartozik.

⁹ A LEGO kockák ezredmilliméteres pontossággal készülnek az egyes kockák közti eltérés legfeljebb 0,002 mm lehet.

¹⁰ A LEGO cégtől származó információk szerint – a szigorú minőségi követelmények ellenére – egymillió kocka közül csupán 18 számít selejtnek.

4.3.A LEGO játék fejlődése

- 1964.-től a LEGO játékokhoz építési útmutatót is mellékelnek.
- 1966.-ban jelent meg a LEGO legsikeresebb termékvonala a vasút, kezdetben a készletben 4,5V-os motor és sínek voltak, két évvel később jelent meg a 12V-os motorral ellátott csomag.
- 1969.-ben jelent meg DUBLO, amelyet kifejezetten a kisebb gyerekek számára fejlesztettek ki, ezek a kockák sokkal nagyobbak a hagyományos LEGO kockáknál, ezáltal biztonságosabbak, hiszen nem tudják lenyelni a gyerekek. Ezek a DUPLO kockák ugyanakkor kompatibilisek a hagyományos LEGO Systems kockákkal.
- 1974.-ben jelentek meg a LEGO Család készletben az első mozgatható figurák. Még ebben az évben megjelent a **Minifig** egy korai verziója, amely még nem volt mozgatható.
- 1975.-ben jelentek meg Expert Series néven az első olyan készletek, amiket kifejezetten a tapasztaltabb LEGO felhasználók számára terveztek. 1977-től már Expert Builder néven futott ez a sorozat. Ezek a készletek olyan mozgó alkatrészeket tartalmaztak, mint fogaskerekek, fogaslécok, tengelyek - lehetővé téve olyan valóság-hű modellek építését, mint például a kormányozható autók.
- 1978.-ban jelent meg a napjainkban is ismert LEGO minifigura. A kis LEGO emberkének mozgatható keze és lába volt, arcukon barátságos mosoly.
- 1979.-ben megjelent a Space, azaz Világűr téma. Ugyanebben az évben megjelenő FABULAND, a fantáziavilág pedig a fiatalabb korosztályt vette célba. A SCALA sorozatból pedig bizsukat állíthattak össze a kislányok.
- A LEGO építőkockák mindig is magukban hordozták az oktatási segédeszközként történő felhasználás lehetőségét, számos oktató gondolta úgy, hogy a gyermekek alkotóerejét és problémamegoldó képességét fejlesztő játékban nagy lehetőség van. Már a korai 60-as években is voltak olyan tanárok, akik különféle módon használtak LEGO kockákat az osztályteremben. 1980-ban a LEGO cég megalapította a LEGO Educational Products Department-et (LEGO Oktatási Termékek), melynek feladata a LEGO játékok oktatási célokra történő felhasználásának elősegítése.
- 1981-ben jelent meg a LEGO vasút következő generációja. Akár a korábbi generáció, ez is kétfajta kivitelben volt kapható: 4,5 V (elemes) illetve 12 V (hálózatról táplált),

de már sokkal több kiegészítő állt rendelkezésre, többek közt működő lámpák, távirányítású váltók és szemaforok, sőt vagonszétkapcsolók is.

- Az Expert Builder sorozat 1982-től fogva TECHNIC néven fut.
- A Light and Sound készletek 1986-ban jelentek meg, ezekhez elemtartó, lámpák, szirénák és egyéb hangkeltők tartoztak, melyek segítségével újabb részletekkel bővíthettük LEGO alkotásainkat. Ugyanebben az évben jelent meg a TECHNIC Computer Control, melynek segítségével TECHNIC robotokat, teherautókat, motorizált modelleket lehetett vezérelni, egy számítógép segítségével.
- 1986-ban jelentek meg a pneumatikus Technic alkatrészek.
- 1989. A LEGO Educational Products Department-et **LEGO DACTA**-ra nevezték át. Az elnevezés a görög **didactic** szóból ered, mely körülbelül annyit tesz, hogy a **tanulási folyamat tanulmányozása**. A MIT professzora, Dr. Seymour Papert lett a Tanuláskutatás LEGO Professzora, miután a Logo számítógépes nyelv és a LEGO termékek összekapcsolásán dolgozott.
- 1990.-ben a haladó LEGO felhasználók számára egy új sorozat jelent meg **Model Team** néven. A sorozat tagjai - köztük versenyautók és off-road járművek - addig soha nem látott realizmust és részletgazdagságot hoztak a LEGO készletek világába.
- 1991-ben jelent meg a LEGO vonatok sebességszabályozója.
- 1998.-ban megjelenik a **LEGO Mindstorms Robotics Invention System (RIS)**. A LEGO Technics elemeiből már korábban is építhettünk különböző mechanikai szerkezeteket, amelyeket akár kis elektromos motorok segítségével is működésbe hozhattunk, hiányzott azonban a vezérlő elektronika megléte.
- 1999.-ben megjelent a RIS 1.5.
- 2001.-ben jelent meg a továbbfejlesztett RIS 2.0.
- 2006. augusztusában jelent meg a legújabb LEGO MINDSTORMS az **NXT** nevű robot.

A MIT-en kísérleteztek először azzal, hogy a mérnökhallgatók robotika oktatását LEGO Technics elemekkel tegyék gyakorlativá. Olyan vezérlő egységet építettek, ami alkalmas volt a 9V-os LEGO motorok meghajtására, azonban ezek a központi egységek nem voltak egyszerűen programozhatók és megépíthetők, ezért a mérnökhallgatók képzésén kívül nem terjedtek el.

Természetesen a LEGO is próbálkozott hasonló egység készítésével, ilyen volt a nyáklap kinézetű Miniboard vagy a már említett LEGO DACTA. Ezek azonban még nem voltak alkalmasak mobil robotok építésére, hiszen a számítógépen futó program egy adatátviteli kábel segítségével vezérelte a robotot.

A nemrég boltokba került NXT-vel akár már bluetooth-os kapcsolaton keresztül is tudunk kommunikálni, például egy telefon segítségével.

4.4.LEGO MINDSTORMS

4.4.1. LEGO Mindstorms: Robotics Invention System (RIS)

1998-ban megjelent a LEGO MINDSTORMS: Robotics Invention System (RIS). A RIS doboza egy 718 darabos LEGO készletet tartalmaz. Az építőelemek között találunk egy az átlagosnál nagyobb sárga színű LEGO kockát, amely tulajdonképpen a legfontosabb eszköz: ez az **RCX**. Az RCX téglá tartalmazza a processzort, valamint erre lehet rácsatlakoztatni a motorokat és a különböző érzékelő szenzorokat. Az RCX központi egysége egy 8 bites processzort tartalmaz 16 kbyte belső ROM-mal, 512 byte belső statikus memóriával és 32 kbyte külső statikus memóriával. A külső memóriának kettős szerepe van, ebbe kerül a belső kód egy része, ami azért hasznos, mert a későbbi fejlesztések is használhatóak lesznek az RCX-szel, továbbá a felhasználó által írt programok is ebbe a memóriába kerülnek.

A robot működése során a környezetéről a különböző érzékelői által szerez információ, majd ezek alapján a beavatkozó eszközei segítségével gyakorol hatást a környezetre, hajt végre valamilyen tevékenységet, cselekvést. (Ezeket az eszközöket hívjuk **aktoroknak**, ezek általában motorok. A RIS-ben két motort és egy lámpát találunk). A környezetről a készletben található két nyomásérzékelővel és egy fényérzékelő segítségével szerezhetünk információt. Ezen kívül természetesen vásárolhatunk egyéb kiegészítő érzékelőket, szenzorokat is. (például: hőmérséklet, páratartalom, fény-intenzitás stb) Az érzékelők és aktorok minősége, pontossága alapvetően befolyásolja azt, hogy mire lesz alkalmas a robotunk.

Az RCX-en 3 bemeneti és 3 kimeneti csatlakozó található, így 3 db érzékelőt és 3 db aktort tudunk egyszerre kezelni. A robot működéséhez szükséges energiát 6 db ceruza elem szolgáltatja, amiket az RCX téglába kell helyeznünk.

A RIS nagy előnye és újítása a hagyományos LEGO játékokhoz képest az, hogy azokkal ellentétben már nem csak a modellünk alakját, hanem viselkedését, tevékenységét is mi határozhatjuk meg.

A készlethez kapunk egy CD-t is, amelyről fel kell telepítenünk a Windows 95/98 alatt futó Robotics Invention System nevű programot. Ez rengeteg olyan animációt tartalmaz, amely a különböző robotok építésének és programozásának a lépéseit mutatja be. A programozás nagyon tetszetős és egyszerű felületen történik, ahol a húzd és ejtsd (drag and drop) módszerrel pakolhatjuk egymás alá az egyes programelemeket. Ezek között megtalálhatóak a motorok be és kikapcsolásához szükséges utasítások, a szenzorok állapotát lekérdező, és állapotuknak megfelelő elágazásokat megvalósító programrészek, de készíthetünk ciklust is. Talán a ciklus az az utasítás, amely egy kicsit körülményesebb, ugyanis nem tehetünk tetszőleges számú utasítást a ciklusmagba. Azért, hogy a ciklusmagba több utasítást is végre tudjunk hajtani, létre kell hozunk egy alprogramot, amely a ciklusmagjának az utasításait tartalmazza, majd a ciklusban ezt az alprogramot hívjuk meg. Az utasítások nagy részét paraméterezhetjük is, megadhatjuk, hogy melyik irányba, milyen sebességgel és mennyi ideig menjen egy motor. A szenzorok figyelése mellett lehetőség van időzítők használatára is, valamint más RCX egységekkel azok infra csatlakozásain keresztül kommunikálni is tudunk. A program tartalmaz egy tesztpanelt is, amelynek segítségével közvetlenül is irányíthatjuk az RCX-et, így ennek a segítségével kikísérletezhetjük az aktorok megfelelő beállításait. (például a megfelelő motorsebességet)

Természetesen ebben a készletben is több építési útmutatót találunk, amelyek megépítésével megismerkedhetünk a LEGO robot programozás rejtjelmeivel. A dobozban lévő leírás jó referenciául szolgál az első saját robot megépítéséhez, a programozási részhez pedig elég sok segítséget kaphatunk a RIS programban. Mint minden LEGO játéknál, így a RIS-nél is azonban az az igazi kihívás, amikor egy általunk megálmodott robotot sikerül megépíteni és „életre” kelteni. Az alaprobotok között találunk egy olyat is, amely érzékeli, ha az asztal szélére ér, ilyenkor visszatolat és megfordul, egy másik nagyon érdekes robot az útkövető robot, amely egy fehér lapon lévő fekete sáv mentén megy körbe-körbe.

Szinte korlátlan lehetőség van saját robotok készítésére, az egyetlen dolog, ami határt szabhat szárnyaló fantáziánknak, az a rendelkezésre álló motorok és szenzorok száma, valamint az, hogy csak 3 db bemeneti és 3 db kimeneti csatlakozóhely van az RCX-en.

A fejlesztést, bővítést nem hagyták abba a LEGO munkatársai. Az eredeti alapkészlethez már több kiegészítés is megjelent. A RoboSports például többek között speciális motorokat tartalmaz, melyek gyors mozgásokra teszik képessé robotunkat, és így

sportoló - például egy labdát kosárra dobó – robotunk is lehet. Az Extreme Creatures elemeiből különféle robot-élőlényeket rakhatunk össze, míg a Mars Expansion Set segítségével megépíthetjük saját marsjárónkat, amelyet akár a számítógépről közvetlenül is irányíthatunk. Ezeken kívül kapható a készlethez kamera, valamint egy távirányító is. Emellett az alapkészletet is fejlesztették, 1999-ben jelent meg az 1.5-ös verziószámú készlet, majd 2001.-ben a 2.0-s.

A lelkes felhasználók nem csak a programozási oldalról kísérleteztek, több weblapon foglalkoznak például saját szenzorok gyártásával, vagy annak megoldásával, hogy hogyan köthetünk rá több szenzort a három csatlakozóra.

4.4.2. LEGO Mindstorms NXT

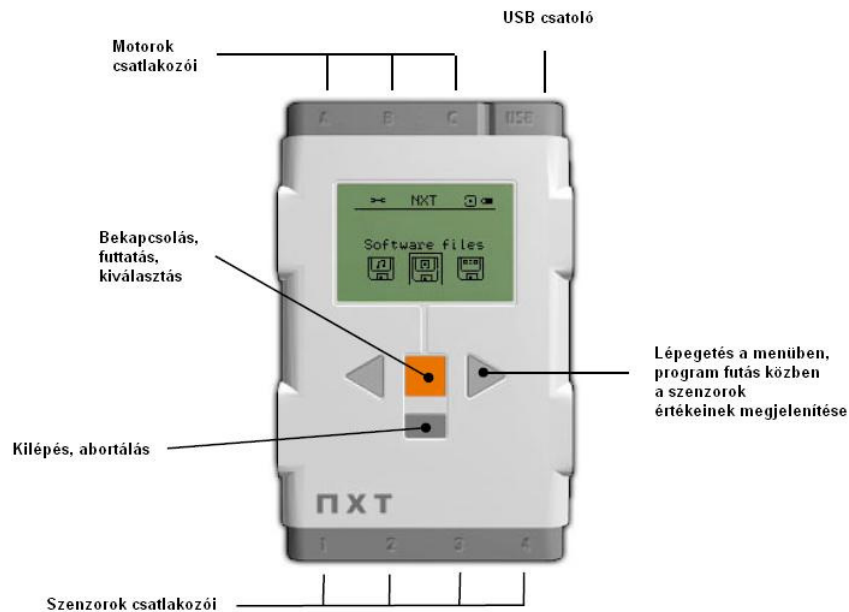
Az RCX 2.0 2001-es megjelenése után öt évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a LEGO egy új robottal jelenjen meg a piacon. Sokan a rajongók közül már attól tartottak, hogy megszűnik az egész termékvonat, és az ilyen irányú játékfejlesztésekkel leáll a LEGO. A dán játékkoriás szakemberei azonban az elmúlt évek alatt sem tétlenkedtek. Mint az Wired magazin februári száma megírta a cég fanatikus Mindstorms - rajongókat gyűjtött össze, akikkel teljes titkban majd egy éven keresztül dolgoztak az új roboton.

Az NXT-t 2006 augusztusában mutatták be a nagyközönségnek hatalmas sikerrel. A San Franciscóban megrendezett Consumer Electronic Show-n való bemutatása óta már elnyerte az amerikai „Toy of the Year” technikai kategóriájának fődíját, valamint a Nürnbergi Játékkiállításon is a LEGO Mindstorms NXT vitte el a „Technikai Innováció” kategóriában a kiállítás innovációs díját.



Az új Mindstorms az NXT doboza

Az új robot lelke egy 48 MHz-es 32 bites mikroprocesszor¹¹, amelyhez 256 KByte FLASH és 64 KByte statikus RAM tartozik. Az NXT kocka tartalmaz továbbá még egy 8-bites 8 MHz-es AVR mikroprocesszort¹² is, amelyhez 4 KByte FLASH és 512 byte statikus RAM. A robot USB-én és Bluetooth-on keresztül is tud kommunikálni, így akár mobiltelefonról vagy PDA-ról is irányítható.



Az 32 bites intelligens kocka nyomógombjai

A robothoz négyféle érzékelő szenzort csatlakoztathatunk. Ezek a következők:



A tapintószenzor segítségével képes „érezni”. Például így érzékeli azt, hogy nekiment a falnak, vagy megérintett valamit.



A fényérzékelővel meg tudja különböztetni egymástól a különböző színeket.

¹¹ Atmel 32-bit ARM processor, AT91SAM7S256

¹² Atmel 8-bit AVR processor, ATmega48



A hangszensor segítségével képes utasításokat végrehajtani. Például tapsra megfogja a labdát.



Az ultrahang-szenzor segítségével „lát”, azaz képes érzékelni az egyes tárgyak távolságát, illetve érzékeli a mozgást.

A robot mozgásáról három interaktív szervomotor gondoskodik, amelyeknek meghatározhatjuk a forgásirányt és a sebességet is.



Az NXT robot szervomotorja

A szenzorok és a motorok rákapcsolása után így néz ki az intelligens LEGO kockánk:



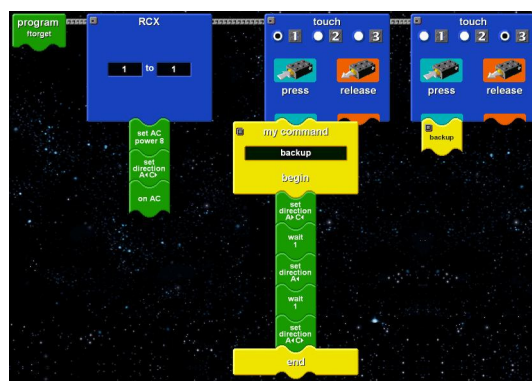
Szeretném megjegyezni, hogy a szenzoroknak az NXT kockára való csatlakoztatásakor fontos, hogy nagy körültekintéssel járjunk el. Hiszen ha eltérés van a programban lévő szenzor portja és az NXT kockán ténylegesen bekötött port között, akkor a robotunk nem fog megfelelően működni. A hibás működés miatt pedig feleslegesen kezdjük el a programunk forrásában keresni a hibát, hiszen csak a kábelek megfelelő csatlakozásával van a baj, nem pedig a programmal

4.5. A LEGO robot programozása

Ha sikeresen megépítettük a robotunkat nekifoghatunk a robotunk életre keltéséhez. A programozás – az építéshez hasonlóan – nagyon érdekes és izgalmas feladat. Egy már elkészült robotunk, ugyanis – a programjától és a fizikai lehetőségektől függően – akár teljesen eltérő tevékenységeket is végezhet.

4.5.1. Az RCX programozása

A Robolab programnyelvet a LEGO a National Instruments céggel közösen készítette, amely ugyan nem ingyenes, de még magyar viszonyok között is igen olcsón beszerezhető. Kifejezetten gyerekek számára készült, ikonok segítségével programozhatjuk robotunkat. A programozásnak több szintje lehet, a környezet alapszinten elrejtí elölünk a sok bonyolult funkciót, a legmagasabb szinten viszont az eszköz minden lehetőségét kihasználhatjuk. A program előre elkészített példaprogramokat is tartalmaz és a súgó is részletes információkkal szolgál, sajnos csak angolul. A program egy kis zölden világító közlekedési lámpától indul és a pirosnál ér véget. A piros és kék lámpa közzé tetszőleges ikonokat helyezhetünk, melyeket dróttal kell összekötni, így határozhatjuk meg a szimbolizált utasítások végrehajtási sorrendjét. Ha egy utasításnak paraméterekre is szüksége van, akkor azt szintén ikonként tehetjük a képernyőre, majd egy vékonyabb dróttal kell az utasítás ikonjába „bevezetnünk”. A program szerkezete jól olvasható, mivel a program összeállításával egyidejűleg folyamatábra is elkészül. A Robolab szoftver Windows 9x operációs rendszer alatt és Machintosh számítógépen fut.







Egy RCX példaprogram

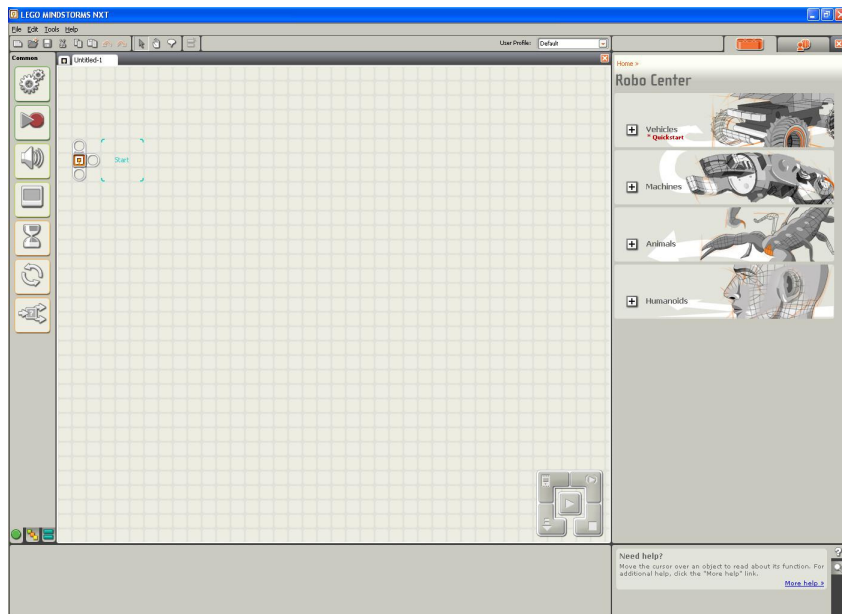
4.5.2. Az NXT programozása

Az új NXT robot programozásához szükséges fejlesztői környezetet ezúttal is a National Instruments, cég fejlesztette – az RCX fejlesztői környezetéhez hasonlóan ezt is – LabVIEW-ban.

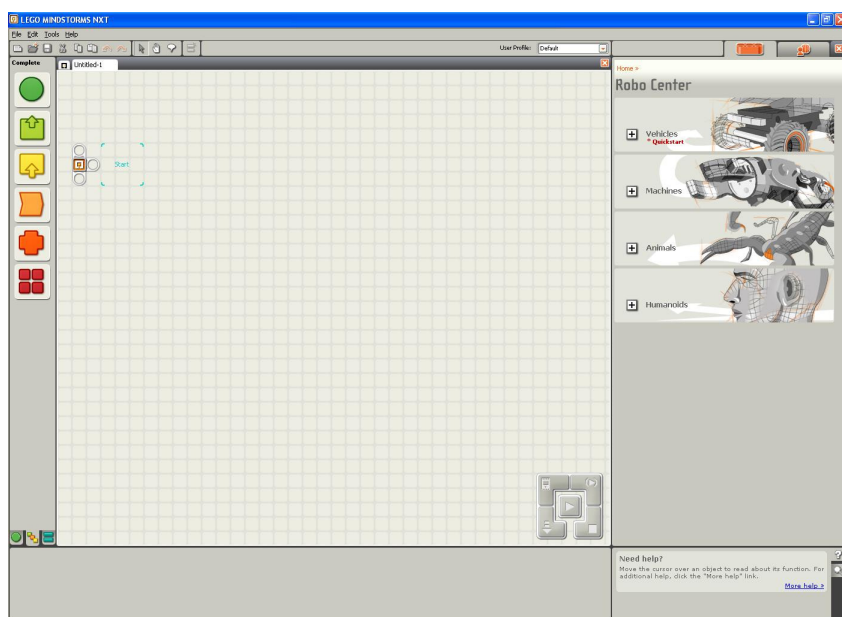


Az NXT fejlesztőkörnyezetének nyitóképernyője

A program ablakának bal oldalán találjuk oszlopba rendezve az egyes utasításokat jelképező kis rajzos ábrákat, ezeket kiválasztva és a form-ra kattintva tudunk programozni. Az oszlop alján egy paletta kiválasztó ikonsort találunk.  A  ikon az egyszerű palettát (Common Palette) jelöli, amelyen csak a leggyakrabban használt eszközöket találjuk meg. A programban szereplő példa robotok programjainak megírása is ezen eszközök felhasználásával történik. A mellette lévő  ikon segítségével válthatunk át a teljes paletta (Complete palette) nézetre, ahol az egyszerű palettán lévő programozási eszközökön kívül, már más, az átlag programokban nem túl gyakran használatos utasítások is megtalálhatóak. Ezen a palettán az utasítások a tevékenységük szerint csoportosítva vannak. (Például a különböző érzékelő szenzorokat, a szenzor ikon mellett megjelenő listából választhatjuk ki.) A harmadik ikon  segítségével (Custom Palette) érhetjük el a saját utasításokat (My Blocks) illetve az Internetről letöltött utasításokat (Web Downloads).



A programozási felület az egyszerű paletta használatkor



A programozási felület a teljes paletta használatkor

A következő táblázatban a teljes palettán elérhető programozási eszközöket, utasításokat ismertetem. A baloldalon az utasítás ikonja látható, mellette röviden ismertetem az adott utasítás használatát.

Common Blocks:



Move: Ezzel az utasítással állíthatjuk be, hogy a robotunk előre vagy hátra menjen. Megadhatjuk, hogy milyen távolságra és milyen sebességgel haladjon. A távolság lehet korlátlan (unlimited), illetve lehetőség van arra is, hogy másodpercben megadott ideig menjen.



Record/Play: Segítségével a robot mozgását vehetjük fel (pld: a motor hányszor fordította el a robotot stb). Meg kell adni egy nevet, a felveendő portokat (A, B, C) illetve az időtartamot másodpercben.



Sound: Egyszerű hangok illetve hangfile-ok lejátszására szolgál. Meg kell adnunk, hogy csak egy sima hangot akarunk megszólaltatni vagy egy hangfile-t szeretnénk lejátszani. Ez utóbbi esetben meg kell adni a file nevét is. Beállíthatjuk, hogy játsza le vagy állítsa meg a lejátszást, továbbá a hangerőt, illetve azt is, hogy a lejátszást ismételje-e meg.



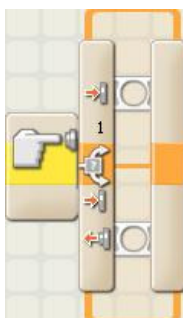
Display: Az NXT kijelzőjén tudunk képet, rajzot, illetve szöveget megjeleníteni. Választhatunk a beépített smile-ik közül, illetve tölthetünk fel az NXT-re saját képet is. A kijelző 100 pixel széles és 64 pixel magas.



Wait: Akkor használjuk, amikor a robot valamilyen esemény bekövetkezésére vár. Meg kell adnunk, hogy melyik portot figyelje, és azt, hogy melyik szenzoron bekövetkező eseményre várjon.



Loop: Ciklusutasítás, amely a törzsében megadott utasításokat ismétli, azokat egy megadott ideig, esetleg megadott számszor hajtja végre. Lehetőség van arra is, hogy a ciklus végfeltétele egy logikai érték legyen, vagy addig történjen az ismétlés, amíg valamelyik szenzoron be nem következik a várt esemény. Akár végtelen ciklust is készíthetünk, ha a Controlnál nem változtatjuk meg a Forever értéket.



Switch: A kétirányú elágazást valósítja meg, ahol a szelektor értékétől függően hajtódik végre a megfelelő ág. A szelektor lehet egy logikai érték (True/False), vagy ha a legördülő listából kiválasztunk egy szenzort, és akkor annak a szenzornak az értékétől függően hajtódnak végre az egyes ágak. Egy ágon elhelyezhetünk újabb Switch utasítást is, ezáltal egymásba is ágyazhatjuk az elágazó utasításokat.

Action Blocks:



Motor: A szervomotorra vonatkozó beállításokat végezhetjük el. Megadhatjuk a motor sebességét, a mozgás irányát, hogy meddig működjön a motor (végtelen, megadott távolságra, adott másodpercig, stb)



Send Message: Lehetőséget ad arra, hogy egy másik NXT kockának bluetooth kapcsolaton keresztül információkat küldjünk. Az az NXT kocka, amelyik az információt küldi, az a master, amelyik fogadja az pedig a slave. Egy master NXT kocka maximum három slave NXT-vel tud kommunikálni. A kapcsolat létrejöttéhez meg kell adni, a kapcsolatok számát, az üzenet típusát (szöveg, szám vagy logikai) és a címzett postaládájának a számát, ahol tárolódik az üzenet. Minden NXT-nek tíz postaládája van, és minden postaládában öt üzenet lehet.

Sensor Blocks:



Touch Sensor: A szenzor igaz (True) értéket ad vissza, ha a nyomásérzékelő gomb be van nyomva, és hamis (False) értéket akkor, ha nincs benyomva. Három eseményt tudunk vizsgálni a szenzonnal, ezek: a gomb be van nyomva, a gomb nincs benyomva, illetve ütközés történt. Két dolgot kell beállítanunk a szenzoron, meg kell adnunk, hogy melyik portra van rácsatlakoztatva, továbbá azt, hogy a három lehetséges esemény közül melyiknek a bekövetkeztét figyelje.



Sound Sensor: Hangérzékelő szenzor, amely az érzékelt hangnak megfelelően egy logikai értéket állít elő. (Igaz/Hamis) Meg kell adnunk, hogy melyik porton van a szenzor csatlakoztatva, továbbá megadhatjuk azt is, hogy milyen hangintenzitás esetén állítson elő igaz vagy hamis értéket. Alapértelmezett beállítás szerint, ha a hangszint nagyobb, mint 50% akkor igaz értéket ad vissza.



Light Sensor: Ez a szenzor érzékeli a környezetének megvilágítottságát. A szenzor által érzékeltnek megfelelően egy logikai értéket állít elő (Igaz/Hamis). Itt is az alapértelmezett beállítás szerint ha a szenzor 50%-nál nagyobb fényességet észlel, akkor igaz értéket ad vissza.



Ultrasonic Sensor: A szenzor tárgyak érzékelésére szolgál, maximális „látótávolsága” kb. 250 centiméter. Ez a szenzor is logikai értéket állít elő, alapbeállításaként, ha 50 centiméteren belül észlel valamilyen tárgyat akkor igaz értéket ad vissza. A távolság megadásakor a mértékegységet is beállíthatjuk. (cm/inch)

NXT Buttons: Igaz értéket ad vissza, ha az NXT vizsgált billentyűje lenyomásra került. A vizsgálhatjuk a bal vagy jobb oldali nyíl billentyűt, illetve az entert. Vizsgálhatjuk a billentyű eseményét, vagyis azt, hogy most nyomták-e le, vagy engedték fel, esetleg többször nyomták le egymás után.

Rotation Sensor: Ez a szenzor az elfordulások érzékelésére szolgál.



Az elfordulás mértékének a megadására két lehetőségünk van, megadhatjuk az értéket fokokban vagy abban az esetben, ha több teljes fordulatot kell megtennünk, akkor megadhatjuk a fordulatok számát. Alapértelmezés szerint, abban az esetben, ha a fordulat mértéke nagyobb, mint 180 fok akkor igaz értéket ad vissza.



Timer: A program futásának kezdetétől az NXT-be beépített három számláló automatikusan működésbe lép. Kiolvashatjuk a kiválasztott számláló értékét, illetve nullázhatjuk is. Egy logikai értéket ad vissza, annak megfelelően, hogy a számláló értéke kisebb vagy nagyobb az általunk megadottnál.



Receive Message: Bluetooth kapcsolaton keresztül történő üzenet fogadására szolgál. Be kell állítanunk az üzenet típusát, a postafiók számát, valamint megadhatunk egy az üzenet típusának megfelelő értéket, amivel a beérkező üzenetet fogja összehasonlítani. Az összehasonlítás eredményétől függően igaz vagy hamis értéket ad vis

Flow Blocks:



Stop: Ez az utasítás megállítja a program futását, leállítja a motorokat, lámpákat, hangokat, szenzorokat.

Data Blocks:



Logic: A számítástechnikában jól ismert logikai műveletek végrehajtására szolgál. A bemenő adatokon végrehajtja a kiválasztott logikai műveletet. Mind a négy logikai műveletet ismeri (And, Or, Xor, Not) a kimenete a művelet végrehajtása után kapott eredmény lesz.



Math: A szokásos aritmetikai műveletek (összeadás, kivonás, szorzás, osztás) végrehajtására szolgál. Kimenete a két bemeneten végrehajtott művelet eredménye lesz.



Compare: Két érték összehasonlítására szolgál, vizsgálhatjuk, hogy az egyik kisebb vagy nagyobb-e, mint a másik, vagy a két érték megegyezik.



Range: Egy értékről eldönti, hogy egy megadott tartományba esik-e, vagy azon kívül van. A vizsgálandó értéket megadhatjuk statikusan, vagy származhat az értéke egy másik block-ból, műveletből is. Ezen kívül meg kell adnunk a tartomány alsó és felső határát, valamint azt, hogy két lehetőség közül, (beleesik a tartományba, vagy kívül esik azon) melyiket szeretnénk vizsgálni.



Random: Véletlen szám generálására használhatjuk, meg kell adnunk a tartomány alsó és a felső határát, és ezen intervallumban állít elő egy véletlen számot. A felső határ maximális értéke 32.767 lehet.



Variable: Saját változó létrehozására szolgál. Első lépésként az Edit menü Define Variables menüpontját kell kiválasztanunk, ahol meg kell adnunk a változó nevét és típusát. Ezt követően adhatjuk hozzá a programunkhoz ezt a program elemet. Itt egy listából választhatjuk ki, hogy melyik változó értékéhez kívánunk hozzáférni, és annak az értékét lekérdezni, vagy beállítani szeretnénk.

Advanced Blocks:



Text: Segítségével szöveget tudunk megjeleníteni az NXT kijelzőjén, három rövid szöveg megadására van lehetőség, amelyeket egymás után fűzve jelenít meg.



Number to Text: Szám típusú értéket konvertál szöveggé, így az NXT kijelzőjén a konvertálást követően a szám már megjeleníthető.



Keep Alive: Ezzel az utasítással tudjuk az NXT-t készenléti állapotba vinni. Erre akkor lehet szükségünk, ha programunknak hosszú ideig kell várakoznia.



File Access: Az adatok, változók, értékeinek állományban történő mentésére, illetve állományok feldolgozására szolgál. Az állomány létrehozása illetve olvasása az NXT-ről történik. A feldolgozás előtt meg kell adni, hogy milyen műveletet szeretnénk végrehajtani. (olvasás, írás) Abban az esetben, ha egy állományt a létrehozása után olvasni is szeretnénk, akkor először le kell azt zárunk, majd csak ezt követően nyithatjuk meg olvasásra.



Calibrate: A helyes működés érdekében szükséges lehet, hogy az egyes szenzorokat a környezetnek megfelelően állítsuk be. A kalibrálás teljesen automatikusan történik, csatlakoztassuk a szenzort az NXT-hez, majd az NXT-t a számítógépünkhöz. Ezt követően a Tools menüből kiválasztjuk a Calibrate Sensors menüpontot. Ekkor egy kis program töltődik le az NXT-re, majd megtörténik a szenzorok helyes beállítása.



Reset Motor: A szervo motorokat automatikus hibajavító funkcióval látták el, amely lehetővé teszi, hogy a robotunk a lehető legpontosabban hajtsa végre a különböző mozgásokat. Előfordulhat azonban olyan eset, amikor ezt a funkciót ki szeretnénk kapcsolni, erre szolgál a Reset Motor utasítás.

4.5.3. Alternatív programozási nyelvek, fejlesztői környezetek

Azzal, hogy a LEGO cég nyilvánosságra hozta az RCX fejlesztői dokumentációját (SDK), lehetőséget adott arra, hogy a lelkes robotosok saját fordítóprogramokat, fejlesztői környezetet írjanak. Sokan – főleg akik már komolyabb programozási ismeretekkel is rendelkeztek – nem találták kellően rugalmasnak, elég hatékonyak a gyárilag adott fejlesztőeszközöket, így születtek meg az újabb, nagyobb szabadságot lehetővé tevő programozási nyelvek¹³, fejlesztőkörnyezetek. A következőkben ezek közül ismertetek néhányat röviden.

4.5.3.1.NQC

Az NQC (Not Quite C) programozási nyelvet készítője Dave Baum, azoknak az embereknek szánta, akik már járatosak a programozásban. A nyelv szintaktikája a C nyelvre hasonlít, egy procedurális strukturált nyelvről van szó, amely az RCX programozásához szükséges utasításokat is tartalmazza. Az NQC nyelv forráskódja az Internetről szabadon letölthető, így tetszőleges operációs rendszer alatt használható. (Pl. Dos, Linux, BeOS, OS X) Az NQC-hez különböző, a hatékony programozást lehetővé tevő Windows-os fejlesztői környezetek is megjelentek, amelyek szintén szabadon letölthetők, használhatók.

4.5.3.2.Bricx Command Center

Ez tulajdonképpen egy olyan integrált fejlesztői környezet, amely a NQC programozási nyelvet használja. Használata az IDE-nek köszönhetően lényegesen egyszerűbb és könnyebb.

4.5.3.3.leJOS

Lehetőségünk van arra is, hogy a robotunkat objektum orientált nyelven programozzuk. A leJOS a J2ME API –jára támaszkodik, azt egészíti ki néhány olyan speciális csomaggal, amelyek a robot speciális funkcióinak a programozáshoz szükségesek. A leJOS-ról, illetve a Java programozásról bővebben a következő alfejezetben lesz róla szó

¹³ Néhány programozási nyelv az említettekén kívül: actor-lab, LEGO.NET, OnScreen, pbForth, PbrickDev, PRO-BOT, Quite C, ROBOTC, URBI, TclRCX, SqLEGO, librcx, ADA Interface to Mindstorms, NBC, stb.

4.5.4. Alternatív operációs rendszerek

Ahhoz, hogy a fent említett programozási nyelven tudjuk programozni a robotunkat, szükség van az adott programozási nyelvet támogató firmware¹⁴ -re, tehát le kell cserélni az eredeti LEGO firmware-t. A lelkes robotosok természetesen nem csak különböző programozási nyelveket készítettek, hanem a LEGO robothoz a programozási nyelvnek megfelelő – a hardver lehetőségeit jobban kihasználó – operációs rendszereket is. Ezek közül hármat mutatok be kicsit részletesebben.

4.5.4.1.leJOS:

Napjaink egyik legnépszerűbb programozási nyelve a java, ezért szinte természetes, hogy ennek a programozási nyelvnek a támogatásához is készítettek operációs rendszert. A leJOS egy kis méretű (10Kb) Java Virtuális Gép, amelyet José Solórzano készített el 1999-ben. Később Brian Bagnall, Jürgen Stuber és Paul Andrews csatlakoztak a fejlesztéshez, majd Jose Solórzano kilépését követően ők fejlesztik tovább. A leJOS-nek természetesen – az eltérő hardver miatt – külön van az RCX-hez, és külön az NXT-hez való verziója is. Az NXT-hez való verzió a leJOS NXJ, amelyben a következő programozási eszközök állnak a rendelkezésünkre:

- Objektum orientált nyelv (Java)
- Szálak, taszkok kezelése
- Tömbök, több dimenziós tömbök
- Ciklusok
- Szinkronizáció
- Kivételek kezelése
- Java típusok float, long, String
- A java.util, java.lang, java.io osztályok nagy része
- Jól dokumentált API

¹⁴ (EP)ROM-ban tárolt célprogram, mikroprogramozott, mikrokóddal írt, készülék specifikus szoftver.

Az leJOS API-ban a következő csomagokat használhatjuk:

java.io	Input/Output támogatás
java.lang	Alapvető Java osztályok(Float, Integer, String, stb.)
java.util	Segédosztályok (Stack, Vector, BitSet, stb.)
javax.microedition.io	J2ME Input/Output eszközei
javax.microedition.lcdui	J2ME LCD felhasználói interfész
lejos.navigation	A robot mozgását támogató osztályok
lejos.nxt	Az NXT szenzorok használatát támogató osztályok
lejos.nxt.comm	Az NXT kommunikációját segítő osztályok(Bluetooth, LCP)
lejos.subsumption	Support for subsumption architecture.
lejos.util	leJOS segédosztályok(Timer, Recycler, ArrayRecycler,stb.)

4.5.4.2.BrickOS

Markus L. Noga által írt operációs rendszer a C és C++ nyelvek támogatására jött létre, gcc és g++ fordítók használatát teszi lehetővé. A project neve legOS-ról BrickOS-re változott. A fejlesztői környezetet használhatjuk Dos, Windows 9X, NT, 2000 & XP, Debian Linux operációs rendszerek alatt is, jelenleg csak RCX-hez való verziója van.

4.5.4.3.pbForth

Ralph Hempel által készített operációs rendszer használatával lehetőségünk van arra, hogy a LEGO robotunkat Forth nyelven programozzuk. A Forth egy negyedik generációs programozási nyelv, amely nagyrészt a verem műveletekre épít. A programunkban korlátlan számú változót használhatunk, és lehetőségünk van nyomkövetésre is. Jelenleg Windows, Linux és MacOS operációs rendszerek alatti verziói vannak.

Ebben a két alfejezetben megemlített alternatív lehetőségekről bővebb, naprakész információt a hivatalos weblapokon találhatók. Ezek pontos címét az Irodalomjegyzék fejezetben találhatja a kedves olvasó.

5. Hazai úttörők

5.1. Jávácska nem csak gyerekeknek

A Jávácska project 2000-ben indult el, a project célja az, hogy informatika és a programozás iránt érdeklődő tanulóknak és tanároknak egy olyan alternatív tartalmat adjon ezen ismeretek elsajátításához, amely a lelkesedésüket felkelti, és az érdeklődésüket hosszú időn keresztül fenntartja.

Maga a project neve a Java programozási nyelv becézéséből származik, a szerzők a Java 2 platformot választották programozási nyelvnek, mivel ezen a nyelven programozhatunk LEGO robotokat, mobil telefonokat, a számítógépet, sőt még az Internetet is el tudjuk érni vele



A Jávácska felépítése¹⁵

A tervezet füzet sorozatból azonban még csak egy jelent meg, a többi csak vázlatosan készült el, illetve jelenleg is szerkesztés alatt áll. A project már majdnem teljesen félbe maradt, amikor 2002.-ben a Debreceni Egyetem Könyvtárával közösen megnyertek egy ITEM pályázatot.

¹⁵ A képet Báfai Norbert készítette, a kép felhasználása a szerző engedélyével történik

Az ITEM pályázat elnyerését követően a project új lendületet kapott, és mind koncepciójában, mind kompozíciójában átalakult. A cél részben megváltozott, már nem csak az ismeretátadáson volt a fő hangsúly, hanem azon is, hogy az könnyen „emészthető”, szórakoztató formájú legyen. A korábbi füzetes elképzelést (elmélet / gyakorlat / feladatok), egy szórakoztató és ismeret átadó blogba rendezett sci-fi regénysorozat vette át, így jött létre a Fantasztikus Programozás című könyvsorozat. A szerzők tervei szerint a könyvsorozat az alábbi részekből fog állni:

- Fantasztikus Programozás I., avagy **Barát Virág naplója**
- Fantasztikus Programozás II., avagy **Lábrády Márió naplója** Lábrády Márió, a Kék Föld csillaghordozó kapitánya
- Fantasztikus Programozás III., avagy **Fazekas Igor naplója** RobIGOR fejlesztése és kalandjai
- Fantasztikus Programozás IV., avagy **Barát Noémi naplója** RobÉMI csevegő robot fejlesztése és kalandjai
- Fantasztikus Programozás V., avagy **Goldenger Abigél naplója** Goldenger Abigél, a tesi-csapat kapitánya

Jelenleg az első könyv van készen, amely egy 11 éves kislány, Barát Virág naplóregénye, amelyben a következő programozási alapfogalmakkal ismerkedhetünk meg: program, programozás, OO alapfogalmak, osztály, objektum, öröklődés. A foglalkozások során még további informatikai fogalmak kerülnek megismerésre, úgymint: e-mail, levelezési lista, protokoll, TCP/IP, WWW, kliens-szerver modell.

A „Barát Virág naplója” című könyvet a Jáváccka vortálról (<http://www.javacska.hu>) szabadon bárki letöltheti, illetve kötött formában is meg lehet rendelni. (Lehetőség van arra is, hogy a könyvben szereplő nevek helyett a saját, illetve a szakkör tagjainak nevei szerepeljenek. Ehhez nem kell mást tenni, mint egy e-mailt írni a szerzőknek, amiben megadjuk, hogy az egyes szereplők neveit, mire cseréljük le. Az így elkészült egyedi példányt e-mailben küldik meg részünkre.) A könyv az ország minden megyei könyvtárában megtalálható és kölcsönözhető.

A Jáváccka tehát egy komplex oktatási egység, a Jáváccka nem más, mint a könyv + a vortál. A vortál pedig az oktatási tartalom + a közösségi élet.

Talán első olvasatra furcsának tűnhet, hogy a szerzők miért tértek el a korábbi füzetes elképzelésüktől és választották helyette inkább a regényes formát. A szerzők a célközönség felől közelítették meg a problémát, a kérdés nagyon egyszerűen megfogalmazható: Mi az, ami a legjobban megragadja egy gyerek fantáziáját? Egy száraz nehezen emészthető hagyományos felépítésű füzetszerű anyag, vagy pedig egy olyan regény, ahol az átadni kívánt információval, tudással egy érdekes történetbe ágyazva ismerkedik meg a diák? (Mint gyakorló pedagógus már én is tapasztaltam, hogy ha az órát valamilyen hétköznapi könnyen érthető példával, történettel, színesítem, közelebb hozom az anyagot a gyerekekhez, és akkor még azok a tanulók is jobban érdeklődnek, akikhez amúgy az informatika nem áll annyira közel. Fontos azonban megjegyezni azt is, hogy a példának nem csak könnyen érthetőnek kell lennie, hanem nagyon pontosnak is, nem tartalmazhat semmi olyan dolgot, ami a fogalom helytelen megjegyzését eredményezheti. Sajnos abban az esetben, ha ennek mégis fennáll a lehetősége, akkor szinte biztosra vehetjük, hogy a következő számonkérés során jó néhány olyan rossz válasszal találkozunk majd, amely ebből az ártalmatlannak tűnő történetből származik.) Tehát fontos az, hogy ha lehetőségünk van arra, hogy az átadni kívánt ismeretet egy érdekes történetbe ágyazzuk be, akkor azt mindenképpen tegyük is meg.

Sokan úgy gondolják, hogy a mai gyerekek már nem szeretnek olvasni, ezért akkor tudunk nagyobb hatásfokkal tanítani, ha az átadni kívánt ismert a lehető legnagyobb mértékben le van egyszerűsítve, és a könyv vagy a füzet pusztán a lényegét tartalmazza. Magam is osztom Bátfai Norbert azon véleményét, miszerint a gyerekek ma is szeretnek olvasni, hiszen a kalandregények ma is nagy népszerűségnek örvendenek. Elég csak megemlíteni J. K. Rowling: Harry Potter című regénysorozatát, amelynek minden könyve hatalmas siker volt, a lelkes olvasók órákig álltak sorba, csak azért, hogy az elsők között vásárolhassák meg a történet folytatását. (Annak ellenére, hogy elsősorban a fiataloknak szóló könyvekről beszélünk az idősebb korosztály is nagy érdeklődéssel várta a könyvek megjelenését.) Bátran kijelenthetjük, hogy a gyerekek igenis szeretnek olvasni, csak lehet, hogy az éppen elolvasandó könyv nem köti le a figyelmüket, nem kelti fel az érdeklődésüket annyira, hogy azt végig is olvassák, ezért azonban nem a gyerekek a felelősek. Nekünk pedagógusoknak az a célunk, hogy olyan könyveket, füzeteket szerkesszünk, amelyek olvasmányosak, izgalmasak és a gyerekek számára hasonló élményt nyújtanak, mint a kalandregények. A jó könyvhöz, regényhez hasonlóan a tankönyv vagy szakköri füzet is „lehetetlen” legyen.

A Jávácskának igen nagy közösségformáló ereje van, mint közösség két nagy táborra bontható a Jávácskával foglalkozók köre. Egyrészt beszélhetünk azokról a diákokról, baráti társaságokról, akik komolyabban érdeklődnek a számítástechnika és a programozás iránt. Ők spontán szervezeti kereteken kívül foglalkoznak az informatikával, és a Jávácskával. A másik csoportba tartoznak azok, akik szervezett iskolai keretek között, szakkörön foglalkoznak azokkal a témakörökkel, amiket a Jávácška feldolgoz. A kettő között félúton vannak a különböző könyvtárak, gyermekkönyvtárak, teleházak.

A szerzők az évek során számos előadást tartottak a Jávácskáról különböző konferenciákon, jeles informatikai napokon, eseményeken.

2005-ben a Jávácška szervezői meghirdették a Jávácška RoadShowt (<http://www.javacska.hu/RoadShow>), amellyel az ország több pontjára is eljutottak, és ott egy-egy előadás keretében bemutatták az érdeklődőknek a Jávácška lehetőségeit, lehetséges alkalmazását az oktatásban. A szerzők minden felkérésnek nagy örömmel tettek és tesznek eleget, és az érdeklődőknek segítenek a Jávácskás foglalkozások elindításában, megszervezésében.

2005.-ben már a II. Jávácška konferencia megrendezésére került sor Budapesten. A konferencián több érdekes előadás került megtartásra. A konferenciáról készült rövid videofilm és néhány előadás anyaga a Jávácška weblapjáról letölthető.

A Jávácška projektet támogatja az Informatikai és Hírközlési Minisztérium (<http://www.ihm.hu>) az Oktatási Minisztérium (<http://www.om.hu>) és a Motorola Magyarország (<http://www.motorola.hu>) is.

5.2.LEGO robotok a magyar oktatásban

A szakdolgozati témám feldolgozása során nagyon sok érdekes cikket, tanulmányt, különböző oktatással foglalkozó szakemberek véleményét volt szerencsém olvasni. A kutatómunkám során találtam rá Tóta W. Árpád: Száz robotot, ezret!¹⁶ blog bejegyzésére. A szerző megállapítja, hogy a jövő egyik leggyorsabban fejlődő ipara minden bizonnyal a robotika lesz. Ezért Magyarországnak fel kellene készülnie a robotokból és általában a high-techből. Lehetőleg minél többen tudjanak megismerkedni ezekkel a robotokkal, legyenek iskolák között versenyek, robotbajnokságok, stb. „A cél az, hogy a Mészga Aladárok sokan legyenek.”

Sajnos nagyon kevés olyan közép és felsőfokú oktatási intézményt találtam, ahol valamilyen formában is foglalkoznának LEGO robotokkal.

A következő középiskolákban foglalkoznak LEGO robotokkal:

- Batsányi János Gimnázium Szakközépiskola és Kollégium, Csongrád
- Berzsényi Dániel Gimnázium, Budapest
- Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest
- SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged
- Illyés Gyula Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola, Budaörs

A magyarországi felsőfokú oktatási intézmények közül csak néhány helyen foglalkoznak LEGO robotokkal, illetve robotikával.

A Budapesti Műszaki Főiskolán (BMF, NIK) hallgatók bevonásával legalább tizenöt éve folyik ilyen irányú kutatásfejlesztés.

A Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Információtechnológia és Általános Technika Tanszékén, ahol különböző felfedező robotok építésével kísérleteznek.

¹⁶ A teljes cikk a következő Internet címen található: <http://w.blog.hu/2007/04/16/p59120>

Az ELTE Informatikai Karának Programozáselmélet és Szoftvertechnológiai Tanszékén Istenes Zoltán irányításával végeznek mobilrobot-kísérleteket (robotfoci, stb.). Főleg Lego Mindstorm Robotic Invention Systems készletekkel dolgoznak.

2007.április 19.-én tartott Istenes Zoltán egy előadást a Debreceni Egyetemen LEGO robotok témakörben, amelyen volt szerencsém nekem is részt vennem. Az előadás nagyon érdekes és hasznos volt számomra, sok új információhoz jutottam, amely a téma iránti elkötelezettségemet tovább erősítette.

6. LEGO használata programozási szakkör keretében

2005 szeptembere óta dolgozom a monori Sztéryny József Szakközépiskolában, mint informatika tanár. Az iskolában az általános informatika tantárgy mellett, számítógép programozás elméletet II. és III. tárgyakat tanítok. Az iskola új igazgatónőjének Hangyásné Farkas Ágnesnek felvettem egy LEGO programozási szakkör indításának ötletét. Ő nagy érdeklődéssel fogadta ezt a kezdeményezésemet, és hozzájárult a szakkör elindításához. Az iskola ez év februárjában vásárolt egy LEGO Mindstorms NXT készletet, így márciustól kezdve van LEGO programozás szakkör az iskolában, amelyet minden héten szerda délután tartok az iskola könyvtárában.

A szakkör elsősorban az informatika szakmacsoportos tanulók számára indult, de más osztályok informatika iránt érdeklődő tanulóit is szívesen láttam/tok a szakkörökön. Külön örültem annak, hogy a szakos és nem szakos tanár kollégák részéről is volt érdeklődés a szakkör iránt.

Tekintettel arra, hogy „csak” egy készlettel rendelkezünk a szakkör létszámát 8 főben voltam kénytelen meghatározni, mivel csak így lehet biztosítani azt, hogy mindenkinek legyen feladata a szakkörön. A szakkör tagokat két csoportra bontottam az egyik csoport a robot építéséért a másik csoport pedig a robot programozásáért felel. A két csoport az egymást követő szakkörökön felváltva végzi az építési és programozási munkát, így mindenkinek lehetősége nyílik arra, hogy minden egy „munkafázist” megismerjen. A LEGO-val való ismerkedést az NXT-hez mellékelte építési útmutatókban szereplő robotok megépítésével és programozásával kezdtük.

A mellékelte négy építési útmutatóban szereplő robot megépítése eltérő nehézségű és bonyolultságú. Minden robot megépítése az „alap” robot megépítésével kezdődik, majd az egyes szenzorok ráépítését követően egyre okosabb robotot kapunk. Az egyes építési útmutatók mellett mindegyik robothoz tartozik egy előre megírt program leírása is. A leírást követve megírhatjuk a robot képességeit bemutató első programunkat. Az igazi kihívás az, amikor egy robot elkészítését követően azt a saját elképzelésünknek megfelelően programozzuk. Az előre megadott építési útmutatók megépítését követően már elég ismeretekkel rendelkezhetünk ahhoz, hogy saját robotok tervezésébe és építésébe kezdjünk.

A szakkör lehetőséget ad arra, hogy a diákok a programozással játékos keretek között, oldott légkörben ismerkedjenek meg. A LEGO NXT-ben – az oktatásban használt programozási nyelvekhez (pascal, delphi, c, stb.) hasonlóan – szintén megtalálhatók az alapvető programozási eszközök (Lásd: Az NXT programozása című részt.) így azok megismerése és elsajátítása játékos keretek között történhet. Az oktatásban nagy szerepe van a szemléltetésnek, annak, hogy az átadni kívánt ismeretet megfelelően, könnyen érthető formában próbáljuk meg átadni a diákoknak.

A személyes tapasztalatom az, hogy a diákok egy jelentős részének nem teljesen egyértelmű egy-egy programozási eszköz működése, annak használata. Az egyik leggyakoribb probléma a ciklusok, elágazások használata. A igazi probléma az, hogy a diákok nincsenek teljesen tisztában az egyes utasítások pontos működésével, nem tudják, hogy mikor melyiket kellene alkalmazniuk. Nagyon fontos, hogy egy új utasítás megismerésekor, a pontos működés megismertetése mellett lehetőleg a szemléltetésre, bemutatásra is sor kerüljön. A megfelelő szemléltetéssel a megértésnek egy magasabb fokát érhetjük el, tehát a diák nem csak magát az utasítást fogja ismerni, hanem tisztában lesz annak a pontos működésével és használatával.

Véleményem szerint nagyon hasznos lenne, ha minden olyan iskolában, ahol informatikai képzés van, lenne egy-két LEGO Mindstorms Kit, amellyel szemléltetni lehetne az órán elhangzottakat. Hiszen a célunk nem lehet az, hogy pusztán lexikai tudással rendelkező egyéneket képezzünk. A hangsúlyt az önálló gondolkodásra képes, kreatív informatikai szakemberképzésre kell helyoznunk

Néhány kép a szakköri foglalkozásokról:



A Tribot nevű robot építésének kezdete



Mindenki kiveszi a részét az építéséből



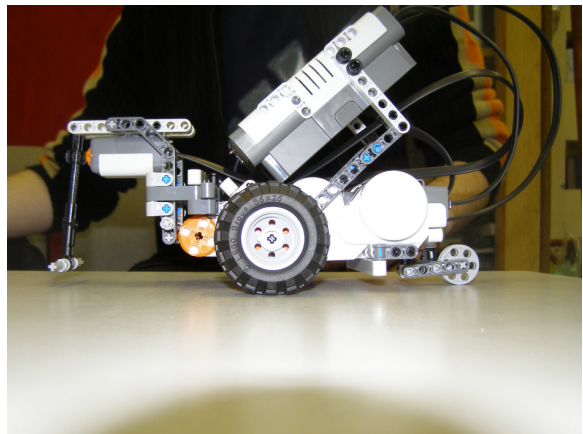
A robot teste már elkészült



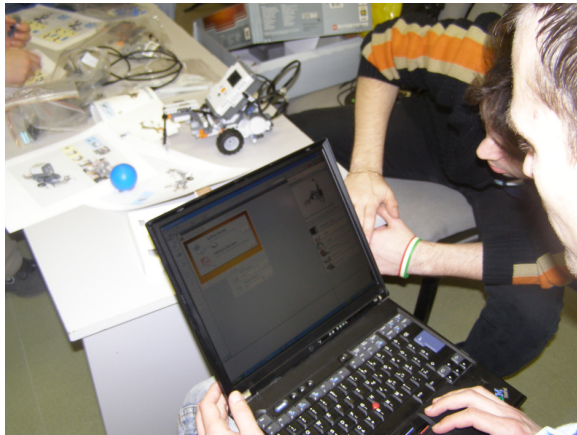
Már csak az NXT kocka hiányzik



Befejeződött az első robot építése



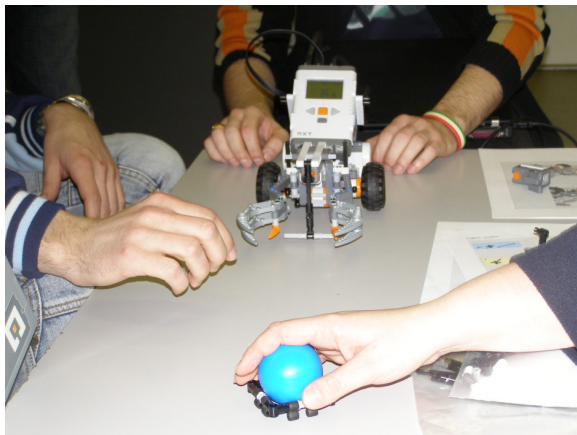
Az elkészült robot oldalnézetből



Kezdődhet a robot programozása



A TriBot megkapta a karjait



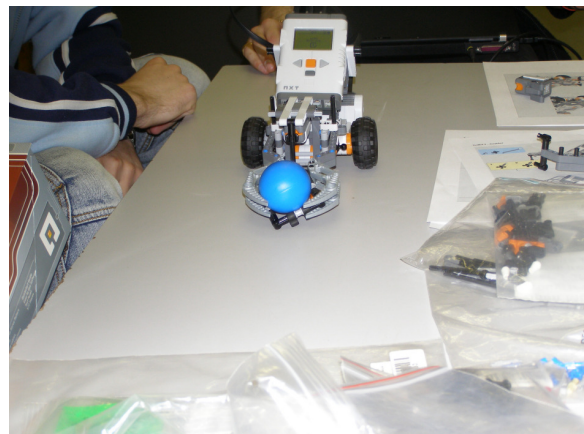
A labdát a robot elé tesszük



Útban a labda felé



A nyomásérzékelővel érzékelt a labdát



Tapsra sikeresen megfogta a labdát

7. Programozási versenyek

7.1. Magyarországi versenyek

2004-ben került megrendezésre a Pécsi Tudományegyetemen az I. Országos Középiskolai Robot Verseny, amelyen iskolánként egy csapat vehetett részt csapatonként három fővel és egy kísérő tanárral. Sajnos újabb verseny megrendezéséről nincs információ, pedig véleményem szerint nagyon hasznos lenne egy ilyen verseny rendszeres megrendezése.

<http://www.ttk.pte.hu/ami/robot.htm>

2002-ben került megrendezésre a II. 24 órás programozási verseny az ELTE-n, amely során több feladatot kellett megoldaniuk a versenyzőknek. A versenyzőknek olyan LEGO robotot kellett építeniük, amely képes megadott méretű labirintust generálni, majd azon végigmenni. A 24 órás programozási verseny továbbra is megrendezésre kerül minden évben, azonban már nem a robotika a fő témakör.

7.2. Nemzetközi példák

A szomszédos Ausztriában 2005.-ben indult el <http://innoc.at> project, az Osztrák Számítástechnikai Központ és a Szlovák Műszaki Egyetem együttműködésének eredményeként. A program támogatói között olyan neves cégeket találunk, - a teljesség igénye nélkül – mint Siemens és a HP. Azóta rendszeresen szerveznek különböző robotos eseményeket, versenyeket¹⁷. A 2006.-os robotversenyen öt országból voltak jelentkezők a nevezett robotok száma elérte az ötvenet.

7.2.1. First Lego League (FLL)

A First Lego League (FLL) egy nemzetközi LEGO programozási verseny, amelynek a fő célja, hogy fejlessze a diákok kreativitását, problémamegoldó és kooperációs készségét. Az FLL magyarul "észrengés" verseny minden évben egy kijelölt téma, probléma köré épül. A versenyre 10 – 16 év közötti diákcsoportok Interneten keresztül jelentkezhetnek. A verseny két fő részből áll: egy elméleti, és egy gyakorlati részből, amelyek a megadott témához

¹⁷ A versenyről bővebb információ a következő Internet címen: <http://www.robotchallenge.at/en/home/>

kapcsolódnak. A felkészülésre nyolc hét áll rendelkezésre az 5-7 fős csapatoknak. A gyakorlati részben a diákok által épített és programozott robotnak két és fél percen belül kell elvégeznie a megadott feladatot. Az elméleti részfeladat a témában való elmélyülését szolgálja, amelyről egy öt perces előadás keretében kell számot adni a versenybizottságnak.

A magyarországi robotépítő csapatok közül a csongrádi Batsányi János Gimnázium diákjai a legjobbak, már két éve ők nyerik a magyarországi fordulót. A csapat neve Legorockers¹⁸. A magdeburgi regionális döntőben 30 csapat közül az összesített 8. helyezést szerezték meg. Így indulhatnak a 2007. május 16-21. között Norvégiában megrendezésre kerülő Nyílt Európai Kupán, ahol a világ számos országából érkező mintegy 70 csapat mérkőzik meg majd egymással

7.3.Összegzés

Az Internetes fórumokat, cikkeket olvasgatva azt tapasztaltam, hogy szinte minden országban szervezett keretek között foglalkoznak valamilyen szinten a LEGO robotok programozásával. A Nyugati országok jelentős részében már az általános és középiskolai képzésben is megjelenik a robotika és a programozás, vagy technikai óra keretében vagy szakköri keretek között. Ezen országokban minden felsőoktatási intézményeiben van valamilyen robotos kurzus. Ezekben az országokban rendszerint különböző korosztályos versenyeket is rendeznek az iskolák tanulóinak, ezzel is ösztönözve őket a minél eredményesebb szereplésre.

¹⁸ A csapat weboldalának címe: <http://teamgt.extra.hu/lego/EN/index2.php>

8. Összefoglalás

A szakdolgozatomban, az informatikának az oktatásban való alkalmazási lehetőségének a témakörét vizsgáltam meg, továbbá azt, hogy egy programozható LEGO Mindstorms KIT hogyan segítheti a programozás oktatását.

Szakközépiskolás éveimben még nagyon kevés ismeretterjesztő és oktató program volt elérhető, nagy örömmel tapasztaltam, hogy az azóta eltelt években jelentősen megnőtt azoknak a CD és DVD kiadványoknak a száma, amelyek segíthetik, színesíthetik az oktatást. Az én időmben ezeket az eszközöket azért nem használhattuk a tanórákon, mert akkor még nem álltak rendelkezésre ilyen programok, illetve nagyon kezdetlegesek voltak. A témában feldolgozása során azt tapasztaltam, hogy szinte minden tantárgyhoz készült már oktató és ismeretterjesztő program, nagy részükhöz több is. Manapság már a bőség zavarával találjuk magunkat szemben akkor, amikor valamelyik tantárgyhoz szeretnénk ilyen szemléltetőeszközt vásárolni.

Gyakorló pedagógusként viszont azt tapasztalom, hogy az iskoláknak – nehéz anyagi helyzetük miatt – nem áll rendelkezésükre akkora összeg, hogy minden tantárgyhoz vásárolhassanak néhány ilyen programot. Bár vannak olyan cégek, akik nagy összegű vásárlás esetén (br. 250.000 Ft esetén – 10%, br.400.000 Ft esetén – 20%) különböző mértékű kedvezményeket adnak, ezek az összeget azonban jelentős beruházások lennének az egyes iskoláknak.

A pedagógusok részéről azt tapasztaltam, hogy még az iskolákban elérhető oktatóprogramokat sem használják. Ennek okainak vizsgálatakor azt tapasztaltam, hogy már nem csak a technikai hiányosságok játszanak szerepet, – nem megfelelő, illetve kevés számítógépes tanterem - hanem a kollégák „hozzállásával” is bajok vannak. Sokan főleg az – idősebb kollégák esetében – nem rendelkeznek megfelelő számítástechnikai tudással, illetve nem tudják, hogy lehetne ezeket a lehetőségeket megfelelően felhasználni az oktatás folyamán.

Véleményem szerint szükség lenne arra, hogy megtörténjen az iskolák megfelelő oktatóprogramokkal történő ellátása. A pedagógusnak pedig egy továbbképzés keretében meg

kell tanítani ezen eszközök használatát, valamint azt, hogy hogyan tudják beépíteni a saját tanórájukba ezeket a programokat.

A programozható LEGO robotok esetében nagyon nagy a különbség a magyarországi és a nemzetközi viszonyok között.

Magyarországon a középiskolákban¹⁹ csupán néhány helyen foglalkoznak LEGO robot programozással, rendszerint számítástechnika szakkör keretében. Ezen iskolák közül is kiemelkedik a csongrádi Batsányi János Gimnázium, amelynek diákjai évről évre jól szerepelnek az FLL nemzetközi versenyein.

A magyar felsőoktatásban is csak két helyen foglalkoznak robotikával, amely a nemzetközi viszonyokhoz képeset nagyon csekélynek mondható. A Nyugati országokban szinte minden egyetemen találunk robotikával, LEGO robotok programozásával foglalkozó kurzust. Nagyon fontos lenne, hogy a leendő informatika tanárok már a képzésük során megismerkedhessenek azokkal az alternatív oktatási eszközökkel, amelyek használatával színesíthetik, érdekesebbé tehetik az óráikat. Ahhoz, hogy az általános és középfokú oktatásban bekövetkezett színvonalcsökkenést meg tudjuk állítani, és vissza tudjuk fordítani.

A Sztéryi József Szakközépiskolában tartott LEGO programozás szakkörön azt tapasztaltam, hogy diákok érdeklődnek és nyitottak azok iránt a dolgok iránt, amelyek a hagyományos oktatási formától eltérő módon kerülnek ismertetésre. Egy szakkörön oldottabb légkörben bátran mernek kérdezni, sokkal érdeklődőbbek. A LEGO robotok építése során fontos, hogy megfelelő csapatmunka alakuljon ki, és a gyerekek szívesen is dolgoznak együtt, mindenkinek megvan a maga feladata, amiért ő felel. Egy „hagyományos” szakközépiskolai programozás órán nem igazán beszélhetünk csoportmunkáról, kooperációról. A szakkör nagy sikeres terveim szerint jövőre is megtartásra kerül, ha lehetőség lesz rá, akkor nem heti egy, hanem heti két alkalommal így sokkal többen ismerkedhetnek meg a LEGO programozással.

A szakdolgozatom elkészítésének kezdetén még csak lelkes érdeklődő voltam, nem sokat tudtam erről a témáról. A kutatómunka és a személyes tapasztalatok során azonban egyre lelkesebben vettem bele magam a LEGO programozásba. A különböző LEGO

¹⁹ Lásd: Az 5.2 fejezetet LEGO robotok a magyar oktatásban.

robotos oldalakon rengeteg érdekes video-t láthat az ember arról, hogy mi mindent lehet építeni egy-egy LEGO KIT-ből. Valóban szinte csak az ember fantáziája szabhat határt.

Terveim szerint a már működő szakkört továbbra is szeretném csinálni és lehetőség szerint növelni a foglalkozások számát. Szeretnék egy olyan robotos csapatot összehozni az iskolában, akikkel esetleg elindulhatnánk az FLL magyarországi versenyén.

9. Irodalomjegyzék

Magyar nyelvű könyvek, cikkek, tanulmányok:

Bátfai Erika és Bátfai Norbert:

- Fantasztikus Programozás I. – Barát Virág naplója
- Jávácska és Hangyácska Programozás csak gyerekeknek c. előadás (INFO ÉRA 2004, Békéscsaba)
- Fantasztikus a programozás – tanulók az API világában c. előadás (INFO Savaria 2004, Szombathely)
- Fantasztikus programozás és LEGO[®] robotos, mobilos próbaóra. (25 órás Internet Fiesta az Újkerti Könyvtárban Debrecen, 2005. március 17.)
- Jávácska és az informatika tanárképzés c. előadás (Informatika a felsőoktatásban 2005, Debrecen)

Bátfai Erika:

- A múlt és a legújabb kor játécai c. előadás (II. Jávácska konferencia 2005, Budapest)

Bátfai Norbert:

- Fantasztikus programozás c. előadás (II. Jávácska konferencia 2005, Budapest)
- Iskola a jövőben c. előadás (II. Jávácska konferencia 2005, Budapest)
- A mobil játékfejlesztés elméleti és gyakorlati momentumai c. előadás (IV. Gyires Béla Informatikai Napok, Debrecen 2005)
- TeleProgramozás

Cikkek:

- Robotok az oktatásban – Beszámoló a II. Jávácska Konferenciáról Könyvtári Levelező/lap 2005. április 17. oldal

- AZ ÓVODÁTÓL AZ EGYETEMIG ÉS TOVÁBB... – Z.Karvalits László (zkl@lucy.tgi.bme.hu BME TTtK TGI Társadalmi Informatika Osztály) Élő Gábor (elo@rs1.szif.hu Széchenyi István Főiskola Közgazdasági Fakultás, Győr)
- Konstruktív pedagógiai kísérletek és számítógéppel segített tanulás (ELTE TTK Multimédiapedagógia és Oktatótechnológia Központ tanulmánya)
- LEGO[®] robotok az iskolában – A gyakorlati tapasztalatok bemutatása – Giliczéné László Kókai Mária – Gilicze Tamás

Könyvek:

Seymour Papert: Észrengés. A gyermeki gondolkodás titkos útjai. Budapest, Számalk, 1988.

Angol nyelvű könyvek, cikkek, tanulmányok:

- Syngress Publishing – 10 Cool LEGO Mindstorms Ultimate Builder Projects- Amazing Projects You Can Build in Under an Hour
- Syngress Publishing – Programming Lego Mindstorms with Java (With CD-ROM)
- O'Reilly – The unofficial Guide to LEGO MINDSTORMS Robots

INTERNETES adatgyűjtés

Magyar nyelvű oldalak

Jávácska:

A II. Jávácska konferencia: <http://www.clib.dote.hu/javacska/konf2>

Bátfai Erika: A Jávácska projekt

Bátfai Norbert: Fantasztikus programozás c. előadások

(<http://www.clib.dote.hu/8081/javacska/b.v>)

Jávácska Barátai: <http://www.javacska.hu>

Jávácska RoadShow 2005: <http://www.javacska.hu/RoadShow>

LEGO

A magyarországi forgalmazó weblapja: <http://www.happyland.hu>

I. Országos Középiskolai Robot Verseny <http://www.ttk.pte.hu/ami/robot.htm>

ELTE, Oktatás/Robotika, Istenes Zoltán <http://quasar.inf.elte.hu/oktatas/robotika>

ELTE-s hallgatók munkái: <http://people.inf.elte.hu/istenes/robotika/>

Mobil robotok szimulációja: <http://people.inf.elte.hu/rics/speci/>

Robotika, robottechnika – oktatás az ELTE Informatikai Karán és a KF GAMF Karán (Robotics and Robot technics teaching at the Informatics faculty of ELTe and at the GAMF faculty of KF) Dr. Istenes Zoltán (istenes@inf.elte.hu ELTE, Informatikai Kar) Pintér István (pinter.istvan@gamf.kefo.hu) Hegedűs Zoltán (hegedus.zoltan@gamf.kefo.hu Kecskeméti Főiskola, Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar)

Versenyek: http://verseny24.sch.bme.hu/feladatok/feladat24_2002.pdf

<http://eurologo.web.elte.hu/prog.htm>

Fehér Péter: A számítógép az oktatásban a harmadik évezred küszöbén – Mítoszok, kételyek és remények –.

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1999-07-in-Feher-Szamitogep>

Turcsányiné Szabó Márta: Az „ÉPÍTMÉNYEK”-re alkalmas környezetek a tanulás és tanítás érdekében.

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2001-07-it-turcsanyine-epitmenyek>

Pányiné Segesdi Nóra: Informatikai készségfejlesztő játékok.

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=gyermek-panyine-informatikai>

Kőrösné Mikis Márta: Az IKT innovatív iskolai gyakorlatának vizsgálata nemzetközi kitekintésben

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2001-07-it-korosne-informacios>

Kajtár Barna: A számítógép szerepe az élethosszig tartó tanulásban

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2006-02-31-kajtar-szamitogep>

Mihály Ildikó: „...Játszani is engedd...!” Játékok az iskolai tananyagban

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2004-07-Vt-Mihaly-Jatszani>

Németh Zoltán: Út az információs szupersztráda felé

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=gyermek-nemeth-ut>

<http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=2005-09-mu-nemeth-ut>

Komenczi Bertalan: On - line – Az információs társadalom és az oktatás - Pedagógiai Szemle 1997/7-8 <http://www.oki.hu/oldal.php?tipus=cikk&kod=1997-07-lk-Komenczi-Online>

Kulcsár Zsolt : A született digitális tanuló fogalma

<http://www.eduart.hu/cikkek/a-szuletett-digitalis-tanulo-fogalma>

Fazekas Annamária: Robotok, fizikai ágensek

www.cs.ubbcluj.ro/~csatol/mestint/diak_pdf/fazekasannamaria.pdf

Jókuti András: Robot-invázió IT-BUSINESS 2006. augusztus

www.sztaki.hu/uploads/media/ITB_Kovacs_Gyorgy.pdf

Cikkek, blogbejegyzések:

<http://www.sg.hu/cikk.php?cid=47640>

<http://www.eduart.hu/cikkek/a-szuletett-digitalis-tanulo-fogalma>

<http://www.eduart.hu/cikkek/a-szamitogepes-jatekok-szerepe-az-oktatasban>

<http://www.ittk.hu/infinit/2004/0624/okt1.html>

[http://www.szochalo.hu/index.php?id=772&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=103599](http://www.szochalo.hu/index.php?id=772&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=103599)

<http://www.delmagyar.hu/cikk.php?id=72&cid=111996#>

<http://w.blog.hu/2007/04/16/p59120>

Angol nyelvű oldalak:

Hivatalos LEGO DACTA oldalak: <http://www.lego.com/dacta>

LEGO Mindstorms oldalak: <http://www.legomindstorms.com>
<http://mindstorms.lego.com/>

LEGO Robotics levelező lista: <http://www.crynwr.com/lego-robotics/>

LUGNET, the LEGO® Users Group Network: <http://www.lugnet.com/>

LEGO NQC:

<http://bricxcc.sourceforge.net/nqc/>

<http://www.cs.uu.nl/people/markov/lego/>

<http://www.enteract.com/~dbaum/lego/nqc/>

<http://tldp.org/HOWTO/Lego/nqc.html>

LEGO brickOS:

<http://brickos.sourceforge.net/index.html>

<http://www.cs.rit.edu/~ats/plcr-2003-1/reports/brickos/>

<http://tldp.org/HOWTO/Lego/legos.html>

LEGO pbForth:

<http://www.hempeldesigngroup.com/lego/pbFORTH>

<http://tldp.org/HOWTO/Lego/pbforth.html>

LEGO leJOS:

<http://lejos.sourceforge.net/>

<http://tldp.org/HOWTO/Lego/tinyvmandlejos.html>

<http://tinyvm.sourceforge.net/>

Seymour Papert

<http://www.papert.org/>

<http://www.educationarcade.org/>