



OSNOVNA ŠOLA
OLGE MEGLIČ
P T U J

RAZISKOVALNA NALOGA

Deshira Borova
Rebeka Filipič
Mihaela Stočko



OSNOVNA ŠOLA
OLGE MEGLIČ
P T U J

PRIMERJAVA DIDAKTIČNIH UČIL ZA DVIG POPULARNOSTI TEHNIKE V OSNOVNI ŠOLI RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorice: **Deshira Borova**
Rebeka Filipič
Mihaela Stočko

Mentorja: **Vida Lačen**
Franc Vrbančič

Ptuj, marec 2012

ZAHVALA

Zahvaljujemo se našima mentorjema gospe Vidi Lačen in gospodu Francu Vrbančiču za pomoč pri raziskovalni nalogi. Hvala tudi Aljažu Bombeku, učencu 7. a razreda, ki nam je pomagal pri sestavljanju robota iz zbirke EproDas. V pomoč so nam bili tudi učenci OŠ Olge Meglič Ptuj, ki so si vzeli čas in sodelovali v anketi, zato se jim iskreno zahvaljujemo. Zahvaljujemo se tudi gospodu Vojku Jurgecu za prevod v angleščino ter gospe Alenki Zenunović za lektoriranje naloge.

KAZALO VSEBINE:

1. UVOD.....	7
1.1 Kaj sploh je robot?.....	7
2. TEORETIČNI DEL.....	8
2.1 Kje se je prvič uporabil izraz »robot«?.....	8
2.2 Isac Asimov.....	8
2.3 Zgodovina.....	8
2.4 Generacije robotov.....	10
2.5 Prihodnost robotov.....	10
3. EMPIRIČNI DEL.....	11
3.1 Opredelitev raziskovalnega problema – hipoteze.....	11
3.2 Obrazložitev raziskovalnih vprašanj.....	11
3.3 Uporaba učil.....	12
3.4 Kratek opis učila eProDas-Rob1	13
3.5 Kratek opis učila Lego Mindstorm.....	14
3.6 Kratek opis učila Fischer Technik.....	16
3.7 Metode in postopki raziskovanja.....	17
3.8 Izvedba ankete in opisi grafov.....	18
3.9 Razlaga rezultatov.....	25
3.10 Analiza tabele.....	25
4. ZAKLJUČEK.....	28

KAZALO SLIK:

Slika 1: Namestitev programa Bascom Basic.....	13
Slika 2. Vmesnik eProDas-Rob1 z opremo.....	14
Slika 3: Končni izgled naprave (mobilni robot) z učilom eProDas-Rob1.....	14
Slika 4: Namestitev programa Robotics Invention System, 2.0.....	15
Slika 5: Krmilni del robota.....	15
Slika 6: Končni izgled naprave z učilom Lego Mindstorm.....	16
Slika 9: Končni izgled naprave z učilom Fischer Technik.....	16
Slika 8: Krmilni del robota.....	17
Slika 7: Namestitveni CD programa ROBO PRO.....	17

KAZALO GRAFOV:

Graf 1: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 4. razreda.....	18
Graf 2: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 5. razreda.....	19
Graf 3: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? -učenci 6. razreda.....	20
Graf 4: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 7. razreda.....	21
Graf 5: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 8. razreda.....	22
Graf 6: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 9. razreda.....	22
Graf 7: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - primerjava učenke, učenci.....	23
Graf 8. Če bi se odločil/a, kateri robot bi začel/a sestavljati? - primerjava učenke, učenci.....	24
Graf 9: Kaj bi najraje sestavil/a iz sestavljanke Lego ali Fischer? - primerjava učenke, učenci.....	24

KAZALO TABEL:

Tabela 1: Ocenjevanje učil po podanih kriterijih.....	25
---	----

Povzetek

V raziskovalni nalogi smo primerjale didaktična učila *eProDas-Rob1*, *Fischer Technik* in *Lego Mindstorm 2.0*. Učila smo primerjale po različnih kriterijih, kot so: cena, dostopnost navodil v slovenskem jeziku, težavnost/čas gradnje in programiranje učila za izvedbo določene naloge, dostopnost rezervnih delov ter možnost nadgradnje učila.

Nadalje smo analizirale vpliv posameznih kriterijev na mnenje učenk in učencev pri izbiri in uporabi določenega učila.

Za potrebe raziskovalne naloge smo načrtovale in z vsakim učilom skonstruirale avtonomni robotski sistem, ki izvaja preprosta opravila, kot so: iskanje črne črte na beli površini, gibanje naprej - nazaj in podobno.

Na podlagi ugotovitev smo podale karakteristike, ki bi jih naj imelo učilo, ki bi ga osnovnošolci radi uporabljali pri pouku kot tudi v prostem času.

Ključne besede: avtonomni robotski sistem, didaktično učilo, učenec

Summary

This research paper compares the following teaching aids: *eProDas-Rob1*, *Fischer Technik* and *Lego Mindstorm 2.0*. They are compared according to their price, availability of Slovenian instruction manual, difficulty/time of construction and programming for a specific task, spare parts availability and the possibility of upgrading.

The paper also analyses the influence of specific criteria on students' opinions about choosing and using a specific teaching aid.

For the purpose of this research paper, the authors have designed and constructed an autonomous robot system, which carries out simple tasks such as finding a black line on a white surface, performs forwards and backwards movement, etc.

According to the findings, the authors establish the characteristics of a model teaching aid, which would be gladly used by pupils not only during school time, but also in their free time.

Keywords: autonomous robot system, teaching aids, student

1. UVOD

1.1 Kaj sploh je robot?

Robot je stroj, ki ga nadzoruje računalnik in ga lahko programiramo, da samostojno opravlja določeno opravilo. Robote pogosto uporabljamo v industriji za prenašanje materiala ali za izvajanje ponavljajočih se opravil. Tako lahko na primer robotsko roko, pritrjeno na delovno mizo, uporabljamo za barvanje delov stroja ali sestavljanje elektronskih vezij. Drugi roboti so zasnovani za delo v človeku nevarnih okoljih: na primer pri deaktiviranju bomb ali pri raziskovanju vesolja oz. morskih globin. Nekateri roboti so opremljeni s tipali, na primer za dotik ali svetlobo, in so programirani tako, da lahko osnovi podatkov z njih sprejemajo enostavne odločitve.

V naši raziskovalni nalogi smo sestavile tri robote iz različnih zbirk. Vse tri robote smo programirale na enak način. Vsak izmed teh robotov se pelje eno sekundo naprej, se ustavi, se pelje eno sekundo nazaj in se zopet ustavi.

2. TEORETIČNI DEL

2.1 Kje se je prvič uporabil izraz 'robot'?

Prvič se je izraz pojavil v gledališki igri Karla Čapka *Rossumovi Univerzalni roboti*, leta 1921. Verjetno si ga je izmislil pisateljev brat, slikar Josef Čapek, ki ga je želel poimenovati 'labori'.

2.2 Isac Asimov

Je znan pisatelj zgodb o robotih, v katerih je pogosto raziskoval interakcijo med inteligentnimi roboti in človeško družbo. V njih je med drugimi opisal tri zakone kot zbirko ukazov, ki naj bi bili vprogramirani v robote, da bi čim bolj zmanjšali tveganje za ljudi.

Zakoni narekujejo:

- robot s svojim delovanjem ali nedelovanjem ne sme poškodovati ali škodovati človeku,
- robot mora ubogati ukaze človeka, razen če so v nasprotju z zakonom iz prejšnje alineje,
- robot mora zaščititi sebe, razen če to nasprotuje zakonoma iz prejšnjih alinej.

2.3 Zgodovina

Čeprav izraza robot niso uporabljali do 20. stoletja, je zamisel o mehanskih »bitjih« precej starejša. Starodavni miti in pripovedi so govorili o hodcih, kipih in drugih čudežih v človeški in živalski podobi. Ti predmeti so bili samo plod domišljije in nič več kot to. Imenovali so jih avtomatoni in so bili dolgo zelo priljubljeni. Do 18. stoletja so izdelali nekaj zelo pametnih robotov, ki so zasloveli.

Nek bunkelj je naredil robot, ki je lahko risal, pel, plesal in celo govoril. Moderni pametni roboti predstavljajo tehnološki izum 20. stoletja, čeprav so o umetni obliki življenja razmišljali že stari Grki in o tem obstaja zapis tudi v Bibliji. Robot je kibernetško »oživljen« objekt, ki se avtonomno giblje. Njegovo (ne)predvidljivost določi njegov stvaritelj s

programiranjem in konstrukcijo. Roboti so burili domišljijo tako umetnikom kot tudi znanstvenikom, katerih spoznanja in ideje so se medsebojno prepletajo.

Izum, ki je bil nujno potreben za avtomatsko vodenje strojev, je bil parni regulator, ki ga je razvil James Watt leta 1788 in ga nato uporabljal za svoje parne stroje. Pri omenjenem regulatorju je bila povratna informacija sposobna vplivati na delovanje avtomata. Povsem enak princip negativne povratne vezave še danes izkoriščajo roboti za natančno pozicioniranje. Zanimivo pri parnem regulatorju je to, da njegovo teoretično delovanje niso razumeli še naslednjih 80. let, ko je James Clerk Maxwell zadovoljno pojasnil delovanje Wattovega regulacijskega sistema in so strojniki začeli omenjeno znanje uporabljati tudi za drugačne stroje, naprave.

Naslednji izum, ki je bil prav tako potreben za vodenje robotov, je bil izum računalnika, ki ga je razvil Charles Babbage, leta 1812, imenoval ga je diferenčni stroj. Zanimivo je, da so po njegovih načrtih izdelali pred leti analitični stroj, ki je bil sicer mehanični računalnik, imel pa je povsem moderno izvedbo. Bil je sestavljen iz centralne procesne enote, tiskane izhodne enote, programirati pa se ga je dalo s sistemom luknjanih kartic. Babbage ga nikoli ni uspel sestaviti po svojih načrtih, ker je imel nenehne finančne težave in mu je najpomembnejši financer, angleška vlada, odklonila financiranje, češ, da kaj takega svet ne bo nikdar rabil. Toliko o vizionarstvu politikov!

Na naslednjo spodbudo na področju razvoja modernih robotov je moral svet počakati do razvoja tranzicijskega računalnika, ki so ga razvili kmalu po 2. svetovni vojni. Po letu 1947 je John von Neumann zasnoval model najširšega računalnika. Znanje v strojništvu in računalništvu je doseglo stopnjo, ko se je lahko rodil prvi pravi robot. To je uspelo ameriški firmi UnimationInc. in njegovemu lastniku Josephu Engelbergerju v letu 1961. Pri programiranju robota so uporabili postopek programirane avtomatizacije, ki je izum Georga C. Devol-a iz leta 1954. Leta 1968 so Japonci odkupili licenco razvitega robota od UnimationaInc. in od leta 1971 so tako vodilni v svetu pri načrtovanju, razvoju in uporabi robotov.

2.4 Generacije robotov

Robote lahko delimo glede na njihovo zahtevnost in zapletenost. V najnižjo stopnjo spadajo programabilni roboti ali roboti prve generacije. Računalniški program sicer krmili medsebojni položaj posameznih segmentov robota, kar omogoča enostavno prilagoditev različnim opravilom, vendar pa po pripravi robota za določeno nalogo le to ponavlja na vedno enak način, za kar je potrebno natančno določeno stanje v njegovi okolici. Ker je slednje težko zagotoviti, so razvili robote druge generacije, ki se imenujejo prilagodljivi roboti. Le ti se lahko prilagodijo razmeram v ne natančno določenih pogojih v okolici. Njihovo gibanje je odvisno tudi od podatkov, ki jih dobijo od senzorjev, ki jim dajejo informacijo o zunanjih razmerah. V tretjo generacijo robotov spadajo inteligentni roboti. Opremljeni so s celovitejšimi sistemi za zaznavanje okolice z računalniško obdelavo sprejetih informacij, razpoznavanjem okolice in samostojnim odločanjem o nadaljnjih postopkih. Ti roboti vsebujejo elemente umetne inteligence.

2.5 Prihodnost robotov

Predvidevanja kažejo da bo v naslednjih 10 letih na področju robotike več inovacij kot v celotni zgodovini. Najprej bo potrebno povečati gibljivost robotov – mobilni roboti. Pri tem so prvi nerodni poskusi mobilnostnih robotov na treh kolesih ali gosenicah že minili, kajti takšna mobilnost odpove že na preprogi, kaj šele na stopnicah. Gibljivost robotov se da povečati z :

- uporabo lažjih materialov (plastični ali kompozitni material),
- uporabo spremenjenih gonil (direktno gnani mehanizem brez reduktorjev),
- uporabo izpopolnjenih senzorjev vida, merjenja razdalje, globine, tipa

Ena glavnih tem v zvezi z roboti prihodnosti je, ali bodo postali bolj univerzalni ali bolj specializirani. Univerzalni roboti naj bi bili zelo podobni človeku, specializirani roboti pa bi znali opravljati le posamezna dela.

3. EMPIRIČNI DEL

3.1 Opredelitev raziskovalnega problema – raziskovalnega vprašanja

Problemsko naravnani pristop in novosti posameznika na splošno privlačijo, kar potrjuje tudi literatura. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

Na tehniškem področju je problemski pristop obvezno povezan z ustreznimi učili, ki jih učenci spoznavajo, preko njih pa spoznavajo tudi razne elektrotehniške, fizikalne, programerske in druge zakonitosti, katerih razumevanje je nujno potrebno za pravilno sestavo in delovanje naprave vgrajene v učilo oziroma učila samega.

Učil ni nikoli preveč. Praviloma jih je vedno premalo. Prav zato je še kako pomembno, da ob nabavi novih res izberemo takšna učila, da bomo kar najbolj optimalno pokrili vsebinske zahteve in nabavili dovolj učil za potrebe učnega procesa vsaj enega razreda. Naloga ni lahka, saj so učila bodisi draga bodisi ne pokrivajo zahtev različnih učnih situacij.

Glede na zapisano bomo definirali raziskovalna vprašanja:

1. Kateri kriteriji in v kakšni meri ti kriteriji vplivajo na izbiro in nabavo učil v osnovni šoli?
2. Katero učilo je učencem najbolj všečno?

3.2 Obrazložitev raziskovalnih vprašanj

Pri raziskovanju prvega vprašanja si bomo pomagali z učili, ki so dostopna na šoli: eProDas-Rob1, Fischer Technik in Lego Mindstorm 2.0. Primerjali jih bomo po kriterijih kot so: cena, dostopnost navodil, težavnost sestavljanja v napravo, težavnost programiranja učila, nadgradnja naprave z dodatnimi opravili, nadgradnja naprave z dodatnimi elementi, nadgradnja programske opreme. Z anketo smo želeli izvedeti, kateri izmed robotov je vizualno bolj všeč našim učencem, kaj bi oni na posameznem robotu spremenili, kaj bi mu dodali.

Posamezne kriterije bomo ocenili z nič (zelo slabo) do treh zvezdic (zelo dobro). Pri ocenjevanju posameznih kriterijev bomo uporabili:

- postopek kritične presoje – težavnost programiranja in sestavljanja naprave,
- pomoč ankete – vsečnost,
- študij literature – cena, dostopnost literature, programska nadgradnja naprave, nadgradnja strojne opreme.

Razen videza smo želele ugotoviti tudi njihovo mnenje o robotih, ali bi se sploh kdaj ukvarjali z robotiko ter katerega robota bi izbrali za sestavljanje.

Pri raziskovanju drugega vprašanja smo si pomagale z anketnim vprašalnikom. Anketo smo izvedle med učenci naše šole. Anketirale smo učence od četrtega do devetega razreda. Odgovore na anketna vprašanja smo primerjale po razredih in po spolu ter prišle do ugotovitev, ki jih bomo razložile v poglavju Izvedba ankete in analiza grafov.

3.3 Uporaba učil

V raziskovalni nalogi smo primerjale učila eProDas-Rob1, Fischer Technik in Lego Mindstorm 2.0. Vsako učilo smo sestavile in programirale za izvedbo podane naloge. Robot se najprej pelje eno sekundo naprej, se zaustavi in pelje eno sekundo nazaj ter se zopet zaustavi.

Posamezno učilo je sestavljeno iz strojne opreme, ki jo programiramo z ustreznim programom. Za lažje razumevanje bralcem, ki se ne razumejo na programiranje, bomo podale kratko razlago pojmov program, programiranje in programski jezik.

Program je skupek binarnih navodil procesorju, ki je eden izmed važnejši delov kateregakoli računalnika. Procesor razume le binarno obliko programa, kar pomeni obliko programa, ki je zapisana s poljubnim zaporedjem cifer 0 in 1. Ko se določeno zaporedje ničel in enic izvede, uporabnik to vidi kot da je računalnik opravil določeno nalogo, ki jo predstavlja to zaporedje.

Programiranje je pravilno zaporedje postopkov, da podano nalogo, zapisano v naravnem jeziku, preoblikujemo v izvršno obliko – zaporedje ničel in enic. Pri preoblikovanju se poslužujemo programskih jezikov, torej takšnih programov, ki nam pomagajo pri tej

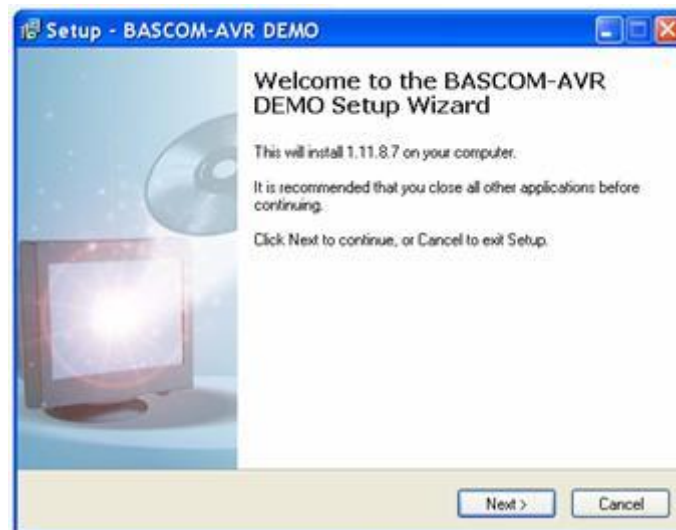
pretvorbi. Namreč, če bi si morali zapomniti 0000100011001010, kar razume računalnik, bi bilo to precej težje pomniti kot število 2250, kar je človeški ekvivalent zapisanega zaporedja enic in ničel.

Večina programskih jezikov je nastala v tujem jezičnem, predvsem v angleško govorečem, področju, zato so tudi kodni ukazi praviloma angleške besede. Osnovni ukazi v programskem jeziku Basic so podani v tabeli 1.

3.4 Kratek opis učila eProDas-Rob1

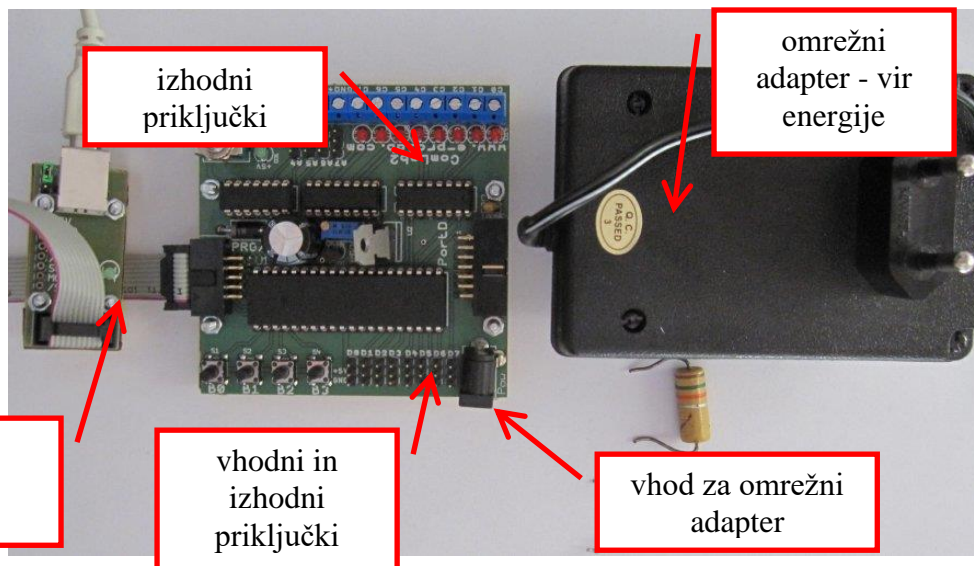
Učilo smo programirale s programskim orodjem Bascom Basic, ki je v brezplačni različici dosegljivo na spletni strani <http://www.mcselec.com>.

Namestitev programa je zelo enostavna. Z zgoraj navedene spletne strani presnamemo instalacijsko datoteko in jo zaženemo. V kolikor smo zagnali pravo datoteko, se nam pokaže okno na sliki 1. Od tu naprej samo sledimo navodilom.

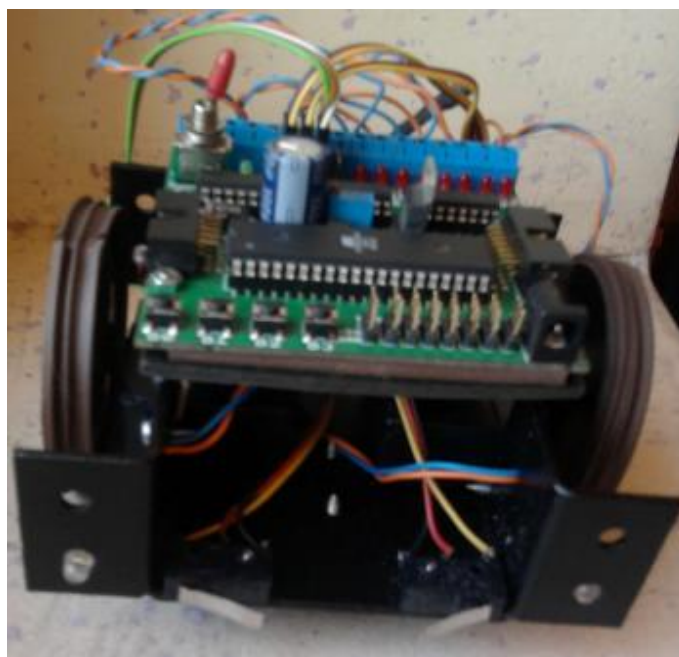


Slika 1: Namestitev programa Bascom Basic

Za krmilni del robota smo uporabili Vmesnik eProDas-Rob1 (slika 2), ki so ga v preteklih letih razvili na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani pod vodstvom dr. Slavka Kocijančiča. Program na vmesnik prenesemo preko USB priključka. Vmesnik za svoje delovanje potrebuje napajanje 5 V. Priključimo ga lahko bodisi na ustrežni omrežni adapter (slika 2 - desno) bodisi na baterijo (vhoda GND in POW).



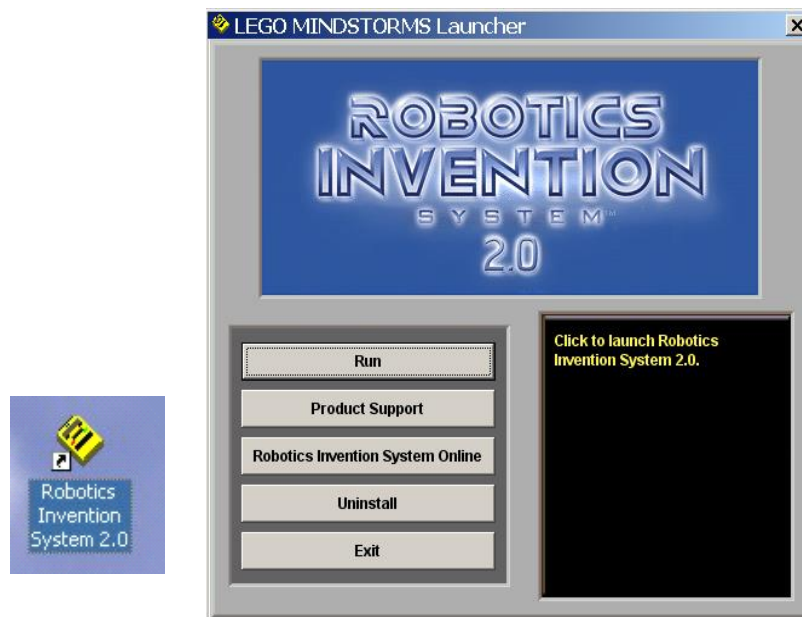
Slika 2. Vmesnik eProDas-Rob1 z opremo



Slika 3: Končni izgled naprave (mobilni robot) z učilom eProDas-Rob1

3.5 Kratek opis učila Lego Mindstorm

Učilo smo programirali s programskim orodjem Robotics Invention System, 2.0. Ta program je na CD-ju, ki je priložen zbirki. Ko vstaviš CD v računalnik, samo slediš navodilom za namestitev programa na računalnik. Instaliranje je zelo preprosto, saj je vsak ukaz zapisan in slikovno predstavljen. Priložena so tudi navodila v angleškem jeziku.



Slika 4: Namestitev programa Robotics Invention System, 2.0

Za krmilni del robota smo uporabili Lego RCX set, katerega smo po priloženih navodilih sestavili v avtonomnega robota. Program smo nato preko USB towera prenesli v krmilni del robota, pritisnili tipko run in robot je opravil nalogo, za katero smo ga programirali.



Slika 5: Krmilni del robota

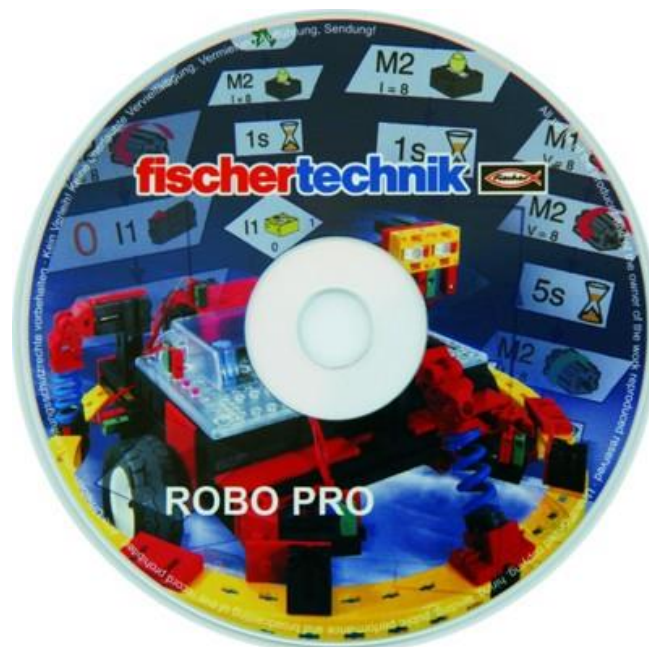
Krmilni del robota deluje na baterije. Za svoje delovanje potrebuje šest 1,5V baterij.



Slika 6: Končni izgled naprave z učilom Lego Mindstorm

3.6 Kratek opis učila Fischer Technik

Učilo smo programirali s programskim orodjem ROBO PRO. Ta program je na CD-ju, ki je priložen zbirki. Ko vstaviš CD v računalnik, samo slediš ukazom na zaslonu in ga brez težav namestiš v računalnik.



Slika 7: Namestitveni CD programa ROBO PRO



Slika 8: Krmilni del robota

Krmilni del robota deluje na baterije, lahko pa ga z adapterjem povežemo na omrežje.



Slika 9: Končni izgled naprave z učilom Fischer Technik

3.7 Metode in postopki raziskovanja

Za metodo anketiranja smo se odločili, ker smo želele preveriti, kaj si učenci želijo sestavljati, katero učilo bi želeli uporabiti pri gradnji robotov. Za anketo smo se odločile predvsem zato, ker nas je zanimalo mnenje drugih učencev na naši šoli. Menimo, da bi pri pouku morali bolj upoštevati mnenja učencev, kaj jim je všeč in kaj ne.

Anketa je orodje za hitro ugotavljanje javnega mnenja. Anketirancem se da možnost, da na preprost način izrazijo podporo ali nasprotovanje in da svoje mnenje ustrezno utemeljijo. Poziv k anketi lahko sproži razpravo. To ni neuspeh, temveč pomeni, da odločitev ni že v naprej določena. Anketo sestavimo tako, da anketirancem postavimo vprašanja (pisno ali ustno) o temi, ki jo želimo raziskati. Pri sestavljanju vprašanj moramo upoštevati ciljno publiko. Vprašanja morajo biti jasna in nanje moramo dobiti tudi jasne odgovore. Ankete so lahko javne (anketiranci povedo svoje ime in priimek ter ostale podatke) ter anonimne.

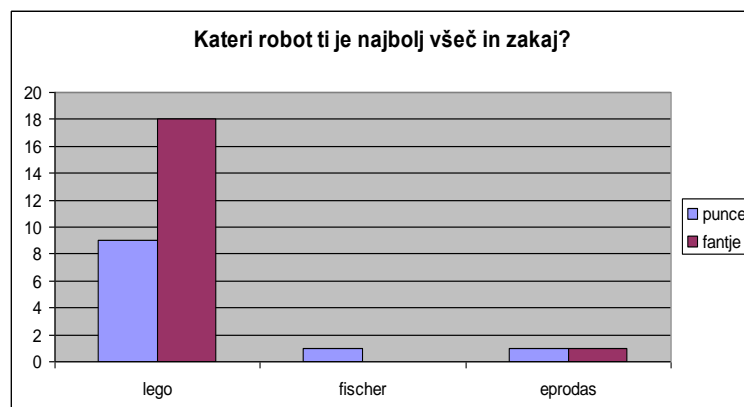
3.8 Izvedba ankete in opisi grafov.

Anketo smo izvedle med učenci naše šole. V anketi so sodelovali učenci od četrtega do devetega razreda. Anketa je bila anonimna. Odgovarjali so na sedem vprašanj. Vsak učenec je izpolnjeval svoj anketni list. Prvo in drugo vprašanje je zajemalo spol in razred anketiranca. Te podatke smo potrebovale, da smo lahko analizirale in primerjale med seboj mnenja fantov in deklet po razredih in po spolu.

Anketo smo izvedle tako, da smo najprej opisale pojem, kaj sploh je to robot. Razložile smo jim, kako sestavimo posameznega robota in kako jih programiramo. O vsakem robotu smo povedale nekaj besed, nato smo jim razdelile anketne liste in jih prosile, da naj jih rešijo.

Anketno vprašanje: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj?

S tem vprašanjem smo želele primerjati vizuelno všečnost posameznega robota med fanti in dekleti. Prav tako nas je zanimalo, zakaj jim je izbrani robot všeč.

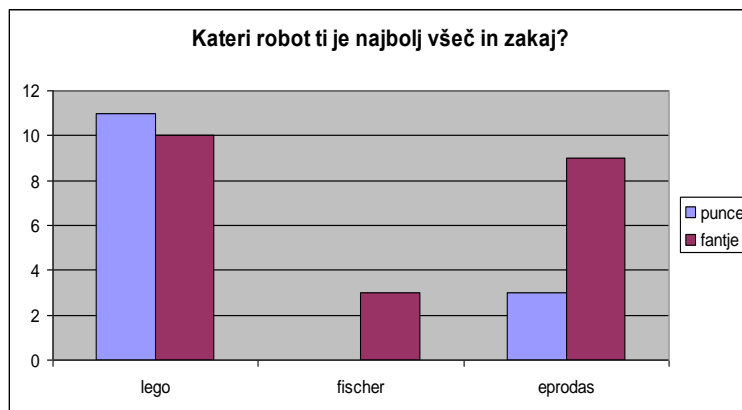


Graf 1: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 4. razreda

Iz grafa je razvidno, da je bil fantom najbolj všeč robot Lego, in sicer 18 učencem, nato mu sledita še robota Fischer in eProDas-Rob1, ki sta všeč samo po 1 učencu. Tudi dekletom je bil najbolj všeč robot Lego, sledi pa mu robot eProDas-Rob1, ki je všeč eni učenki.

Učenke na vprašanje »Zakaj?« niso odgovarjale. Odgovori fantov pa so bili:

- ker zglada kot pravi robot,
- ker je narejen iz lego kock,
- zaradi oblike,
- ker je zelo lep,
- ker je elegantne oblike,
- ker je cool.



Graf 2: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 5. razreda

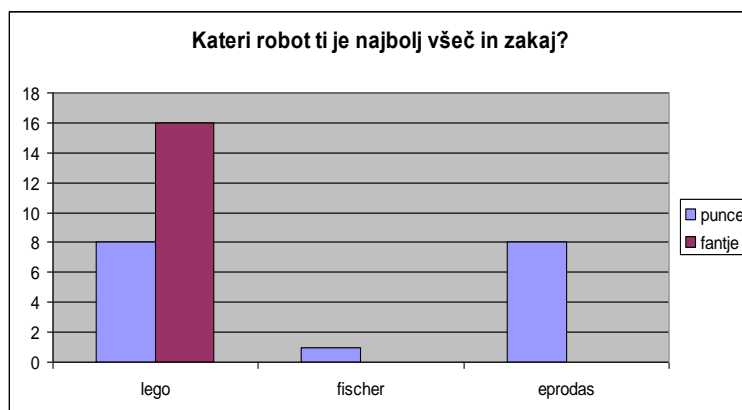
11 učenkam je najbolj všeč robot Lego, sledi eProDas-Rob1 – zanj so se odločile 3 učenke, Fischerja niso izbrale. Tudi 10 fantom je najbolj všeč Lego, za njim prav tako eProDas-Rob1, za njega odločilo 9 učencev, in najmanj jim je všeč Fischer, za katerega so se odločili le 3 fantje.

Fantje so na vprašanje »Zakaj?« odgovorili:

- ker je lepo sestavljen,
- ker je zanimiv,
- ker lepo zglada,
- ker ni zapleten.

Odgovori učenk pa so bili:

- ker je zanimiv,
- ker ga je težko sestaviti,
- ker je iz lego kock,
- ker je lepe barve,
- ker je lepo oblikovan,
- ker je malo drugačen.



Graf 3: Kateri robot ti najbolj všeč in zakaj? - učenci 6. razreda

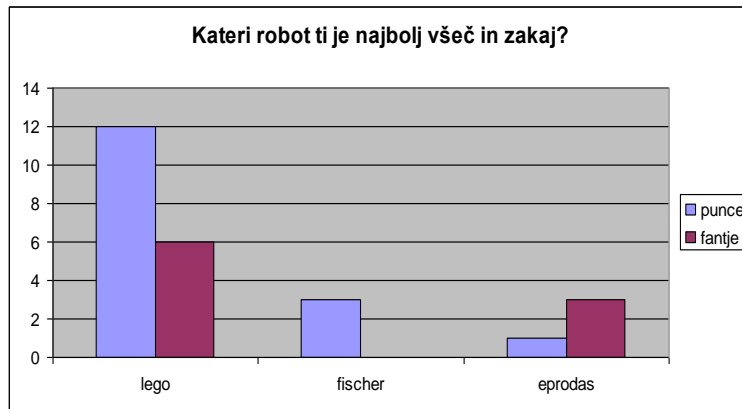
Vsem fantom, torej 16 fantom, je všeč Lego robot. 8 dekletom je najbolj všeč eProDas-Rob1 in Lego, 1 deklici je najbolj všeč Fischer robot.

Na vprašanje »Zakaj?« so deklice odgovorile:

- je lepe barve in je zanimiv,
- ker se mi zdi poseben in zanimiv,
- ker se zdi zelo zahteven in se vidi, da je vanj vloženega veliko truda.

Odgovori fantov so bili:

- ker je popoln,
- ker se ne vidijo žice,
- ker je lepo narejen,
- ker je zelo velik.



Graf 4: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 7. razreda

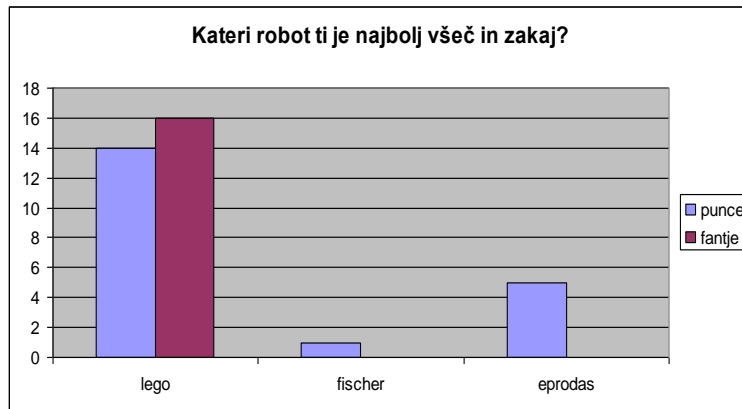
2 učenkam je najbolj všeč Lego robot, 3 učenkam Fischer robot in 1 učenki eProDas-Rob1. 6 fantom je najbolj všeč Lego, 3 fantje so se odločili za Eprodas.

Punce so svoj odgovor »Zakaj?« pojasnile z odgovori:

- ker je zelo lep,
- ker je najlepše sestavljen,
- ker je najbolj preprost,
- ker je lepe barve,
- ker je zanimiv.

Fantje so odgovorili:

- ker je zapleten,
- ker je lep,
- ker je zanimiv,
- ker je vezje zakrito,
- ker ga lahko bolje programiraš.

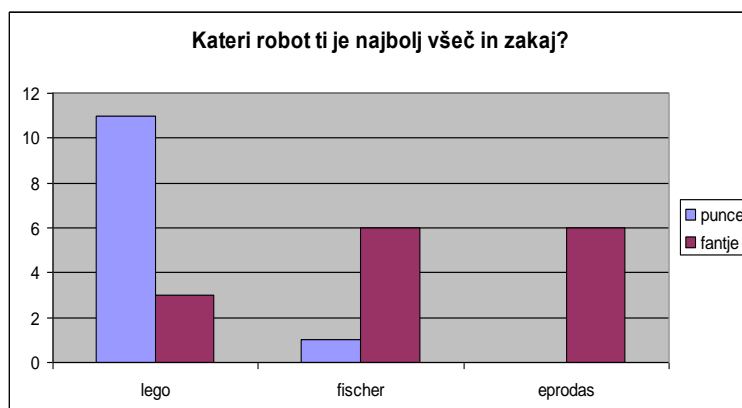


Graf 5: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 8. razreda

14 učenkam je najbolj všeč Lego robot, 5 se jih je odločilo za eProDas-Rob1 in 1 za Fischer. Vsem fantom je najbolj všeč Lego robot.

Na vprašanje »Zakaj?« dekleta niso odgovarjala, fantje pa so zapisali:

- ker je lep,
- ker je rumen,
- ker je lego,
- ker je zanimiv za sestavljanje,
- ker ima gumbe,
- ker je v obliki formule 1.



Graf 6: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - učenci 9. razreda

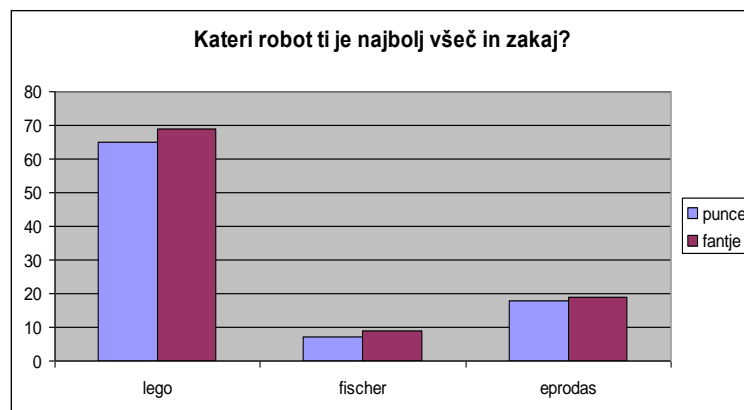
11 učenkam je najbolj všeč Lego robot, 1 pa se je odločila za Fischer. Po 6 fantom sta všeč Fischer in eProDas-Rob1, medtem, ko je samo 3 všeč Lego robot.

Na vprašanje »Zakaj?« so učenke odgovorile:

- ker je lep,
- zaradi videza,
- ker je zakon,
- zaradi barve in oblike.

Fantje pa so zapisali:

- ker je dobro sestavljen,
- ker je lep,
- ker je najbolj izpopolnjen.

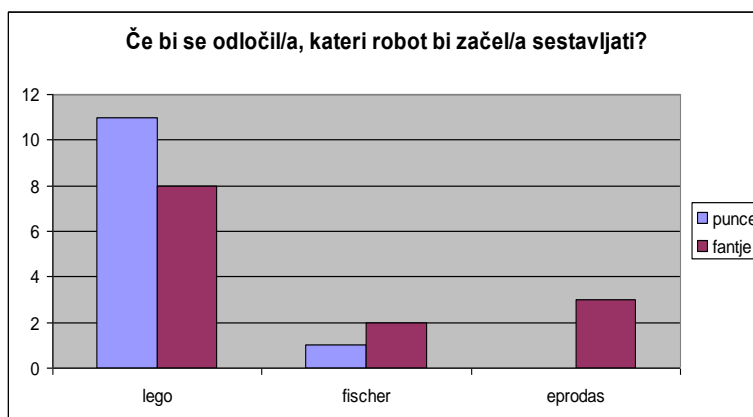


Graf 7: Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj? - primerjava učenke, učenci

Iz grafa je razvidno, da je 65 anketirankam najbolj všeč Lego robot, 28 jih je izbralo eProDas-Rob1 in 8 je najbolj všeč Fischer robot. 69 fantom je najbolj všeč lego, 92 fantom eProDas-Rob1 in 9 fantom Fischer robot.

Anketno vprašanje: Če bi se morala odločil/a, kateri robot bi začela sestavljati?

S tem vprašanjem smo želele preveriti, katerega od robotov bi učenci želeli sestavljati. Analizo tega vprašanja bi uporabili za to, da bi se odločili, katero zbirko učil bi bilo na naši šoli najbolj pametno kupiti, da bi zadostili potrebam in željam čim več učencev.

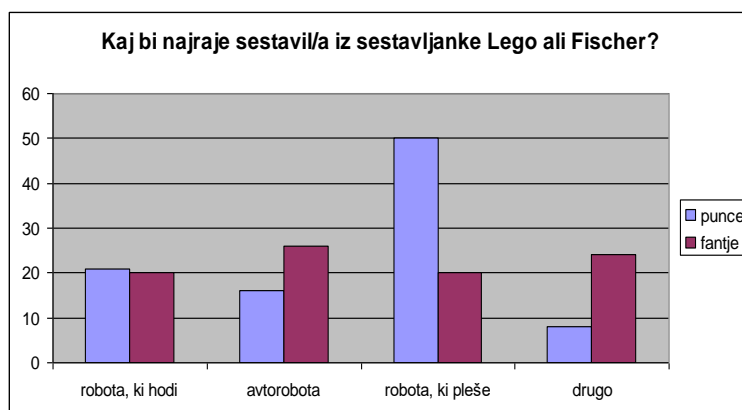


Graf 8: Če bi se odločil/a, kateri robot bi začel/a sestavljati? - primerjava učenke, učenci

Iz grafa je razvidno, da bi se 70 učenk odločilo za sestavljanje Lego robota, 11 za eProDas-Rob1, 7 pa za Fischer, 2 pa se nista odločili za nobenega robota. 55 fantov bi se odločilo za sestavljanje Lego robota, 20 fantov bi se odločilo za eProDas-Rob1, 7 bi se odločilo za Fischer, 1 fant pa se ni mogel odločiti.

Anketno vprašanje: Kaj bi najraje sestavil/a iz sestavljanke Lego ali Fischer?

S tem vprašanjem smo želeli preveriti, kaj si učenci želijo sestavljati, kakšne želje imajo.



Graf 9: Kaj bi najraje sestavil/a iz sestavljanke Lego ali Fischer? - primerjava učenke, učenci

Iz grafa je razvidno, da bi 50 anketirank sestavilo robota ki pleše, 21 robota ki hodi, 25 avtorobota, 8 pa bi se jih odločilo za kaj drugega. 35 fantov bi sestavilo avtorobota, 34 fantov bi sestavilo kaj drugega, 20 fantov robota, ki hodi ter 20 fantov robota, ki pleše. Pod drugo so učenke zapisale, da bi rade sestavile avtodom. Fantje pa bi želeli sestavljati robota, ki dirka ali pa robota, ki igra nogomet.

3.9 Razlaga rezultatov

Kateri kriteriji in v kakšni meri ti kriteriji vplivajo na izbiro in nabavo učil v osnovni šoli?

Pri pojasnjevanju vprašanja, katero učilo je primernejše za osnovnošolce, si bomo pomagale s tabelo 1, v katero smo vnesle rezultate primerjav učil po izbranih kriterijih, kjer nič zvezdic pomeni zelo slabo, tri zvezdice pa pomenijo zelo dobro.

kriterij	eProDas-Rob1	Fischer Technik	Lego Mindstorm 2.0
cena	***	**	**
dostopnost navodil	***	**	**
težavnost sestavljanja v napravo	*	**	***
težavnost programiranja učila	*	**	***
nadgradnja naprave z dodatnimi opravili	***	**	*
nadgradnja učila z dodatnimi elementi	**	*	**
nadgradnja programske opreme	*	*	*
všečnost	**	*	***
Vsota zvezdic	16	13	17

Tabela 1: Ocenjevanje učil po podanih kriterijih

3.10 Analiza tabele

Iz tabele je razvidno, da nekoliko izstopa učilo Mindstorm, predvsem zaradi kriterijev »sestavljanje«, »programiranje« in »všečnost«. Moramo poudariti, da je to učilo sicer res enostavno programirati, vsaj začetnikom. Kasneje, ko želiš z učilom programirati težavnejša opravila, pa je bolje vložiti čas in trud v učenje programskega jezika recimo v Basic in uporabiti učilo eProDas-Rob1. Namreč slednje učilo ima kar 32 vhodov, ki jih lahko

uporabimo tudi kot izhode. S tolikšnim številom vhodov/izhodov pa lahko res veliko počneš. Ali pa tudi ne, če nimaš domišljije, kako bi jih porabil. Nadgradnja vhodov pri Mindstorm-u neposredno ni mogoča. Če želiš večje število vhodov (ena Mindstorm procesorska enota ima tri vhode in tri izhode), moraš kupiti dodatno enoto, kar se meri v stroških blizu 200 evrov. Z isto ceno dobiš skoraj tri eProDas-Rob1 učila.

Naše mnenje je, da so učila bolj ali manj enakovredna pri čemer posamezno učilo izstopa po določenih lastnostih.

Za sestavljanje naprave z uporabo učila eProDas-Rob1 rabimo več programerskega in konstruktorskega znanja. Ta trud odtehta dodatno znanje, ki smo ga pri tem pridobili. Pa tudi cena je več kot ugodna. Nadgradnja z dodatnimi stikali in senzorji je enostavna, saj ima učilo kar 32 vhodov, ki so lahko tudi izhodi.

Sestavljanje naprave z učilom Mindstorm 2.0 je enostavno. Programiranje poteka z zlaganjem »grafičnih« ukazov, ki jih v osnovi ni treba razumeti. Vsaj za enostavnejše primere ne. Ta način programiranja hitro postane neroden, če želimo programirati zahtevnejše rešitve. Glede na ceno (okrog 250 evrov) ima učilo premalo vhodov, nadgradnja vhodov v današnjih časih pa pomeni nepremostljivo oviro pri nadgradnji naprave z dodatnimi senzorji ali stikali.

Učilo Fischer je solidno učilo za ustrežno ceno. Programiranje je podobno kot pri učilu Mindsorms. Ukaze je potrebno razumeti, vendar pri enostavnejših primerih se tega ni težko naučiti. Če pa želiš programirati zahtevnejše ukaze, pa se je treba kar malo poglobiti v delo.

Zaključimo lahko, da bi bilo dobro imeti kar vsa tri učila in to v zadostni količini.

Učilo eProDas-Rob1 bi predlagali za izkušenejše učence v višjih razredih (tretje vzgojo-izobraževalno obdobje) in za tiste, ki jih bodo nadaljnje učne poti vodile na področje elektrotehnike, mehatronike ali računalništva. Ni treba posebej omenjati, da mora tudi učitelj-mentor biti dovolj več del s tem učilom.

Učilo Lego Mindstorm 2.0 bi predlagali učencem nižjih razredov in tistim, ki se prvič srečajo s področji tehnike. Največja slabost učila sta cena in dejstvo, da ga ni moč nadgraditi z deli iz drugih sestavljanek ali z deli, ki bi jih kupili v tehničnih trgovinah. Enkrat Lego vedno Lego.

Učilo Fischer bi predlagali učencem šestih in sedmih razredov ali pa učencem nižjih razredov, ki so že večji dela z Lego Mindstorm-om. Podobno kot pri učilu Lego sta tudi pri tem učilu največja slabost cena in dejstvo, da ga ni moč nadgraditi z deli iz drugih sestavljanek.

4. ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi smo iskale dogovore na raziskovalno vprašanje o všečnosti robotov grajenih iz učil eProDas-Rob1, Lego Mindstorm 2.0 in Fischer tehnika. Pri tem vprašanju smo želele preveriti, kateri izmed robotov bo vizualno najbolj všečen. Predvidevale smo, da bo to Lego robot. Trditev, da je Lego robot učencem najbolj všečen le delno drži. Analiza anketnega vprašanja »Kateri robot ti je najbolj všeč in zakaj?« je pokazala, da je mlajšim učencem ter učenkam iz višjih razredov najbolj všeč Lego robot. Starejši učenci so se vedno bolj odločali za mobilni robot – eProDas-Rob1 in to ne glede na spol.

Raziskovali smo tudi vprašanje, kateri kriteriji in kako ti kriteriji vplivajo na nabavo in uporabo posameznega učila pri osnovnošolcih. Ugotovitve kažejo, da je učilo eProDas-Rob1 primernejše za izkušenejše učence (učitelje) (tretje vzgojno-izobraževalno obdobje) oziroma tiste, ki hočejo nekaj več. Izredno ugodna je tudi cena nabave. Tudi ostali dve učili nista od muh, s to razliko, da si je v današnjih časih šolam težko privoščiti 250 evrov za nabavo učila Lego, še posebej, če vemo, da rabimo vsaj nekaj takšnih učil, če hočemo vsem učencem v razredu omogočiti vsaj približno enake pogoje dela.

Končni in resnično pravi zaključek naloge pa je, da tudi punce nismo od muh, ko je treba „pobrkjati kaj“ tudi na tehničnem področju.

Literatura in viri

1. Rihtaršič, D., Šantej, G., Kocijancic, S., Promoting Engineering Studies through Summer Camps of Electronics and Robotics, 2nd WIETE Annual Conference on Engineering and Technology Education, Pattaya, Thailand, 64-69 (2011).
2. Ministry of Education and Sport of Slovenia, Law of the education organisation and financing, ZOFVI- UPB1, vol. 14, (2005).
4. Adelson, B., Issues in scientific creativity: insight, perseverance and personal technique, Journal of the Franklin Institute, 163-189 (2003).
5. Craig, L., A Guide to Increased Creativity in Research - Inspiration or Perspiration?, Bioscience, vol. 40, No. 2, Research Library Core, 123, (1990).
6. Juriševič, M., Creativity in the zone of proximal motivation and development, Facilitating effective student learning through teacher research and innovation, University of Ljubljana, Faculty of Education, 415-429 (2010).
7. Vigotski, L. S., Mišljene in govor, Ljubljana, prevod dela: Myšlenie i reč, Spremnji študiji prispevala Gaber, S., Marjanovič, Umek, L., University of Ljubljana, Faculty of Education, 245-254 (2010).
8. http://lpa.feri.uni-mb.si/Pedagosko_delo/Elektrotehnika/program/Lego_Mindstorm.ppt#258,8,Zagonprograma
9. http://www.freewebs.com/roboti_mik/zgodovinarobotov.htm
10. http://student.pfmb.uni-mb.si/~dgunze/diplomske/d1/e_prirocnik/robotika3.htm