

ROBOTIKA NA LETNÝCH ŠKOLÁCH

PAVEL PETROVIČ, RICHARD BALOGH

ABSTRAKT

Robotika preniká do rôznych foriem dennej aj mimoškolskej výučby na Slovensku už niekoľko niekoľko desaťročí. Je veľmi špecifickou oblasťou vzhľadom na jej interdisciplinárnosť, vhodnosť využitia v projektovej výučbe, vysoký motivačný faktor, technickú náročnosť a vysoké požiadavky na technické a odborné zabezpečenie. Jednou z vhodných foriem pre vytvorenie prostredia na efektívne, úspešné, zaujímavé, motivujúce i zábavné zoznámenie sa s problematikou tvoria letné školy a tábory pre deti i mládež. Autor sa ako organizátor zúčastnil na viacerých letných školách a táboroch, kde bola robotika buď hlavnou alebo jednou z poníkaných aktivít. Príkladmi sú letný tábor CyberCamp (Trondheim, Nórsko), Letná škola robotiky Centrobot (Bratislava, Viedeň), Summer School of Science (Višňan, Chorvátsko) a Letné sústreďenie talentovanej mládeže v elektronike (Mlynky). Článok uvádza skúsenosti z týchto podujatí, charakterizuje ich, uvádza príklady aktivít a formuluje východiská a námety pre pokračovanie aktivít tohto typu v budúcnosti.

Kľúčové slová: robotika vo vzdelávaní, letné školy, mimoškolské vzdelávacie aktivity

ÚVOD

Technické a prírodovedné odbory sa od humanitných významne odlišujú svojimi požiadavkami na výučbu. Dialektická metóda a analýza materiálu na spoločných prednáškach je síce stále užitočnou a nevyhnutnou súčasťou výučby oboch druhov odborov, avšak technické a prírodovedné odbory si v mnohých prípadoch vyžadujú praktické osvojenie zručností a tréning v ich efektívnom aplikovaní. Laboratórne cvičenia organizované ako súčasť vyššieho ale i základného a stredného vzdelávania sú formou, na ktorú je táto zodpovednosť delegovaná. Ich organizovaná povaha, časové, priestorové a konceptuálne obmedzenia majú za následok, že len zriedka plnia tieto úlohy dostatočne kvalitne, neposkytujú dostatočne motivujúce, stimulujúce a tvorivé prostredie plné výziev, impulzov, bádania a skúmania s otvoreným koncom. Také prostredie je nevyhnutné pre výchovu budúcich odborníkov, technikov, vedcov i učiteľov a všetkých budúcich občanov, ktorí musia v modernej spoločnosti disponovať vysokým stupňom inovatívnosti, tvorivosti, nezávislosti a aktivity. Také prostredie je nevyhnutné pre ich dôkladné pochopenie procesom, princípom, postupom, súvislostiam a hlavne pre ich budúcu schopnosť preniesť naučené poznatky do praktických situácií. Suchopárne rozčlenený a zväzujúci učebný plán laboratórnych cvičení, ktoré povinne absolvujú všetci účastníci kurzov, je často kontraproduktívny, odrádzajúci a málo efektívny. Výučba prírodovedných odborov v našich školách navyiac z tohto hľadiska utrpela v uplynulých rokoch integráciou krajiny do Európskej Únie s prísnyimi predpismi na uchovávanie chemikálií a bezpečnosť práce. Študenti na vysokých školách trávajú v aktívnej dennej výučbe iba približne 50% dní v roku, zvyšok času venujú príprave na skúšky a svojim vlastným záujmom. Žiaci na základných i stredných školách majú k dispozícii podobné množstvo voľného času. Mnohí z nich však majú záujem o vzdelávanie navyše, chcú na sebe pracovať a využiť zostávajúci čas popri škole a počas prázdnin. Autori postulujú, že povinnosťou vzdelávacích inštitúcií, vzdelávacích, záujmových a občianskych združení i autorov vzdelávacích stratégií, reforiem a princípov, je vychádzať tejto požiadavke v ústrety a v maximálnej možnej miere podporiť prípravu doplnkovej, alternatívnej, netradičnej, rozširujúcej, zábavnej i spoločenskej výučby. Nejde teda len o akýsi doplnkový program, ktorý je síce pekný a môže, ale nemusí byť. Ide o nevyhnutnú súčasť vzdelávacieho procesu, ktorá si vyžaduje svoje miesto, zdroje a pozornosť. Za jednu z najvhodnejších foriem vzdelávania vo voľnom čase mladých ľudí považujeme letné školy a letné tábory.

Robotika je interdisciplinárna oblasť, ktorá sa postupne zavádza do všetkých stupňov vzdelávacieho systému za účelom výučby informatiky a techniky a ako platforma pre medzipredmetové žiacke projekty. S tým súvisí množstvo ťažkostí a to predovšetkým nevyhnutnosť údržby a obnovy zariadení, ich relatívne rýchle zastarávanie, obstarávacia cena, zvláštne nároky na priestory, odbornú prípravu učiteľov, rozdelenie rozvrhov vyplývajúce z veľkosti vhodných výučbových skupín. Hoci robotika v školách nepochybne má svoje pevné miesto a jej aplikácia do vzdelávania prináša množstvo výhod a splnených cieľov, predstava o jej plošnom nasadení nám pripadá nerealistická. Vhodnou alternatívou sú programy zriadené pri vedeckých a technických múzeách, samostatné vzdelávacie inštitúcie a združenia, ktorých náplňou je poskytovať školám a jednotlivcom pracovné dielne a vzdelávacie moduly. Iba tieto dedikované pracoviská môžu mať kapacity na udržiavanie a obnovovanie potrebného technického vybavenia, v ostatných prípadoch si robotika v danej škole vyžaduje jednotlivca – nadšenca, ktorého nie je možné vytvoriť z prázdna, ak tam už nie je. A takéto združenia počas letných mesiacov tiež majú možnosť organizovať letné školy. Významným hnacím motorom zavádzania robotiky do vzdelávania sú robotické súťaže, ktoré zároveň môžu slúžiť na oslovenie vhodných potenciálnych účastníkov letných škôl so zameraním na robotiku [1,2,3].

V nasledujúcich statiach charakterizujeme druhy letných škôl, predstavíme jednotlivé letné školy a tábory, v ktorých sme sa zúčastnili a kde hlavnou náplňou alebo súčasťou odbornej ponuky bola robotika. V závere článku vyvodíme a formulujeme odporúčania pre organizátorov a manažerov potenciálnych letných škôl či táborov s robotickou náplňou.

1 LETNÉ ŠKOLY, ICH CIELE A VÝZNAM

Pojem letná škola nie je na Slovensku veľmi rozšírený a zástupne sa používajú rôzne iné termíny, ktoré ho nahrádzajú: sústreďenie, odborný tábor, denný tábor, detská univerzita. Vďaka zvýšeniu mobility nášho obyvateľstva v uplynulých desaťročiach sa tento termín udomácňuje viac a je prevzatím anglického Summer School, pričom ide rámcovo o rovnaký typ podujatia. Dôvodom terminologického zmatku je asi najmä prídavné meno „letná“, keďže podobne ako letné školy existujú aj zimné školy – podujatia rovnakého typu, resp. sústreďenia prebiehajúce na jar i na jeseň. Vzhľadom na časové umiestnenie hlavných prázdnin je väčšina podujatí tohto typu organizovaná v lete a preto budeme používať termín letné školy i my, hoci tým myslíme podujatia tohto typu počas celého roka. Základným poznávacím prvkom letnej školy je *časovo a priestorovo koncentrovaná aktivita* jej účastníkov zameraná spravidla na *jednu tému alebo oblasť*, ktorá väčšinou trvá aspoň po dobu jedného týždňa. Ďalším typickým znakom je *neustála prítomnosť odborníkov*, ktorí účastníkov aktívne vzdelávajú a to formou prednášok, pracovných dielní, diskusií, práce na projektoch i formou hier. Rozlišujeme medzi letnými školami s *projektom* (prípadne viacerými projektmi) a letnými školami *bez projektu*.

Letné školy bez projektu majú väčšinu povahu tutoriálov, v ktorých účastníci formou prednášok a sady pripravených úloh a cvičení prenikajú do študovanej oblasti. Väčšinu času trávia pasívnym vnímaním prúdu predspracovaných informácií, ktoré často prezentujú priamo ich autori. Sú preto vynikajúcou príležitosťou konfrontovať všetky otázky, na ktoré účastníci počas štúdia problematiky narážajú, s odborníkmi, ktorí sú profesionálmi v oblasti. Napriek tomu sú často mimoriadne psychicky náročné a vyčerpávajúce, keďže náš organizmus nie je zvyknutý na výučbu v tak intenzívnom tempe, preto úspešnosť výučby na týchto podujatiach nedosahuje vysoké percento. Aj tak sú tieto letné školy dôležitou možnosťou preniknúť bližšie k problematike a sú vhodné najmä pre takých účastníkov, ktorí už vopred o danej oblasti majú určité informácie a na školu prídu pripravení. Táto forma sa podobá na formu výučby *školenie*, ktoré je známe aj ako prostriedok dopĺňania si vedomostí v profesionálnej praxi. Od konferencií sa letné školy odlišujú najmä tým, že sú *jednoznačne rozdelené role* „učiteľov“ a „študentov“ – účastníkov, zatiaľ čo konferencia je stretnutie rovnocenných účastníkov, ktorí si informácie medzi sebou vymieňajú navzájom. To pochopiteľne neznamená, že na letných školách nie je priestor pre vzájomnú výmenu informácií medzi účastníkmi.

Letné školy s projektom sú založené na princípe *poznávania objavovaním* a teoretický didaktik by určite zdôraznil, že sú ideálnou platformou pre aplikáciu Konštruktivismu i Konštrukcionizmu. Rozsah času, ktorý účastníci trávia s projektom môže byť od pár hodín (typicky malý záverečný projekt) až po 100% – keď zmyslom celej letnej školy je práca na jednom zvolenom projekte. Prvá časť letnej školy býva väčšinou venovaná úvodu do problematiky. Na mnohých letných školách si účastníci vyberajú tému projektu až na mieste, po úvodných prezentáciách jednotlivých projektov, kde projektoví vedúci predstavia svoju problematiku. Po výbere témy nasleduje najskôr dôkladnejšie preniknutie do oblasti – a to buď formou praktickej práce v dielňach alebo formou teoretických prednášok a cvičení. Výhodou letných škôl je možnosť doplniť do programu *športový, spoločenský alebo prírodný program*. Organizmus účastníkov potrebuje pri vstrebávaní informácií prestávky a vďaka aktívnemu programu zachovávajú vnemy a naučené poznatky podstatne hlbšiu stopu, keďže sa v mysli môžu zároveň asociovat' s príjemnými zážitkami a spoločenským kontaktom!

Letné školy rozlišujeme podľa veku cieľovej skupiny na: odborné tábory a sústreďenia pre ZŠ a SŠ, letné školy rozširujúce poznatky a zručnosti v nejakej téme pre študentov VŠ, letné školy pre doktorandov a letné školy bez vekového obmedzenia.

Niektoré letné školy sú organizované ako sústreďenie k súťaži, ktorá prebieha počas celého roka korešpondenčnou formou, v tom prípade ide o korešpondenčné semináre [4].

2 CYBERCAMP

Organizátor: Združenie TUF (Trondheim Unge-Forskere: Mladí vedci) a HiST (Vysoká škola v Južnom Trøndelagu)

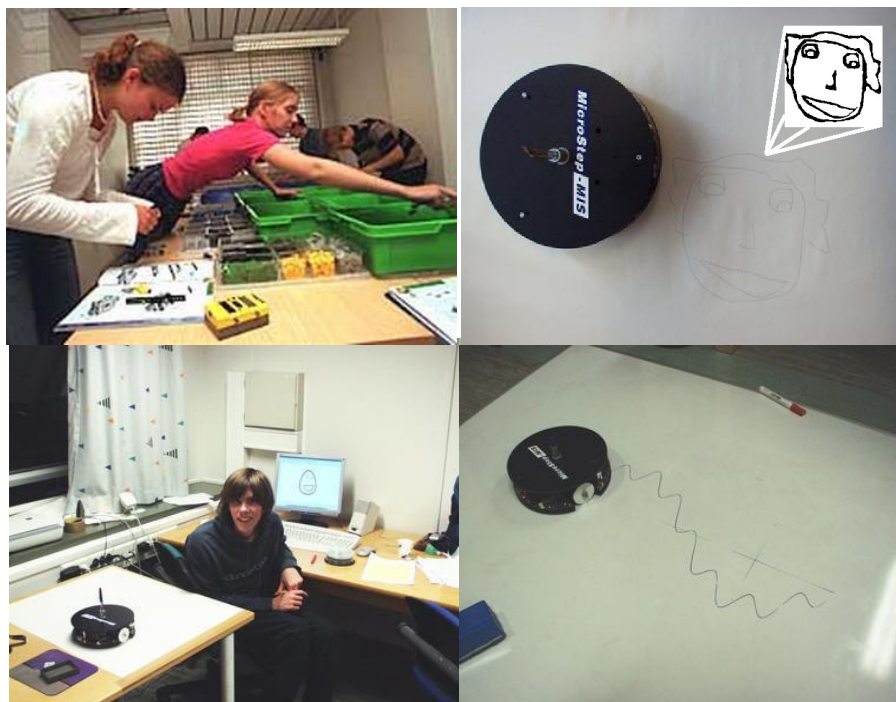
Cieľová skupina: študenti stredných škôl zo Škandinávie

Miesto a dátumy konania: Trondheim, 1999 - 2008

Odborný program: prednášky, skupinová práca v laboratóriách, exkurzie

Spoločenský program a celkový rámeček: týždňový letný tábor zabezpečovaný študentami z organizácie TUF

Podrobnosti: Z iniciatívy troch študentov HiST (Høgskole i Sør Trøndelag) a v spolupráci s NTNU Trondheim (Nórska univerzita vedy a techniky) sa na prelomoch rokov 1998 a 1999 dôkladne začalo pripravovať týždňové sústreďenie pre talentovaných študentov zo škandinávskych stredných škôl zamerané na informatiku. Študenti boli podľa vlastného výberu rozdelení do štyroch skupín s približne 4-8 členmi a každá skupina pracovala pod vedením nejakého učiteľa, doktoranda, prípadne aktívneho študenta z univerzity. Vedúci skupiny vopred pripravil zaujímavý projekt zo svojej špecializácie. Základ vždy tvorilo nejaké softvérové prípadne hardvérové prostredie, v ktorom bolo možné realizovať jednoduché tvorivé projekty. Príklad1: systém na spracovanie obrazu s architektúrou pipes & filters s grafickým používateľským rozhraním v ktorom sa pipeline spracovania obrazu navrhuje, edituje, upravuje, testuje i prevádzkuje. Príklad2: administrátorské prostredie linuxových serverov pre experimenty s informačnou bezpečnosťou. Príklad3: softvér na spracovanie videa. Príklad4: stavebnice LEGO Mindstorms. Každý účastník pracoval v záverečných dňoch samostatne na svojom projekte a ten na záver pre všetkých prezentoval. V tábore sa zúčastňovali prevažne študenti z celého Nórska, ale i iní škandinávski, v rámci spolupráce so sesterskými organizáciami vo Švédsku a Dánsku. Vzhľadom na jazykovú príbuznosť bola komunikačným jazykom nórcina, v prípade potreby angličtina (škandinávski študenti angličtine rozumejú a komunikujú v nej plynulo). Tábor sa už približne 5 rokov neorganizuje, ale existuje a existovala pozitívna korelácia medzi jeho bývalými účastníkmi a organizátormi inforatických súťaží a úspešných študentov škandinávskych univerzít.



Obr. 1 Vľavo hore: Kristin Karthum Hansen (19) a Jenny Nilsson, CyberCamp 2002, foto: Pål E Solberg, vľavo dole: Vegard Nossum, ktorý samostatne vytvoril program, kde používateľ myšou voľnou rukou nakreslí obrázok, ktorý potom Robotnačka [3] nakreslí na papieri, výsledok vpravo hore. Vpravo dole: Robotnačka aproximuje graf funkcie $y = f(x)$, autor programu: Matias Holte, CyberCamp 2005.

3 ROBOTICKÉ PRÁZDNINY

Organizátor: Robotika.SK

Cielová skupina: ktokoľvek so záujmom o robotiku

Miesto a dátumy konania: Bratislava, 1 týždeň v septembri alebo júni, 2000 – 2009 s prestávkami

Odborný program: prednášky, skupinová práca v laboratóriách

Spoločenský program a celkový rámec: žiaden

Podrobnosti: Zároveň so súťažou mobilných robotov Istrobot vznikla na FEI STU v roku 2000 aj tradícia letných škôl pod názvom Robotické prázdniny. Spočiatku boli organizované predovšetkým pre účastníkov zo Slovenska, pričom dôraz sme kládli na práce na reálnych robotických projektoch. Akcia obvykle trvala jeden až dva týždne na začiatku, alebo na konci prázdnin a zúčastňovalo sa na nej typicky 10 až 20 účastníkov. Spočiatku sme sa nezameriavali na žiadnu špecifickú vekovú kategóriu, ale naša ponuka oslovila predovšetkým končiacich stredoškôľakov a študentov z nižších ročníkov VŠ.

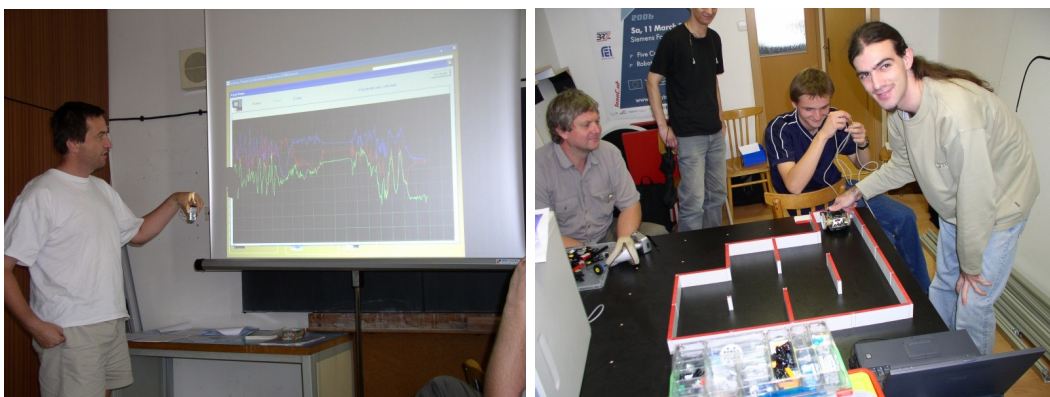
Robotické prázdniny vždy ponúkli sériu prakticky orientovaných prednášok, ktoré boli doplnené praktickými cvičeniami najmä s robotmi zo stavebnice Lego Mindstorms NXT, používali sme aj roboty Boe-Bot americkej firmy Parallax a poskytli sme aj podporu študentom, ktorí chceli pracovať na svojich vlastných projektoch.

Počet záujemcov bol veľmi premenlivý, niekedy sme nedokázali uspokojiť všetkých záujemcov a naopak, dva ročníky sme dokonca museli pre nezujem zrušiť. Organizácia bola náročná, pretože v dovolenkovom období je ťažko nájsť ochotných učiteľov a vedúcich. Azda najlepší ročník robotických prázdnin bol v roku 2006, kedy jeden z organizátorov mal k dispozícii dostatok času, aby so záujemcami ostával v laboratóriu až do neskorého večera. Okrem toho sa vtedy prihlásili skutočne zapálení nadšenci, ktorí s radosťou pracovali na ponúknutých projektoch.

Okrem toho boli pravidelnou súčasťou Robotických prázdnin aj exkurzie na vybrané technologické pracoviská (FMFI UK, SAV, MicroStep-MIS), ktoré sa stretli so živým záujmom a zúčastnili sa ich často aj kolegovia z katedry.

Za problematiku s odstupom času považujeme to, že sme nedokázali s účastníkmi Robotických prázdnin pracovať aj po ich skončení a hoci sa mnohí z nich potom pravidelne zúčastňovali na súťaži Istrobot, naša pôvodná predstava, že nám letná škola poslúži ako liaheň pre výnimočne talentovaných jedincov, ktorých buď získame pre štúdium na fakulte, alebo (ak už našimi študentmi sú) pre prácu na výskumných projektoch, sa nenaplnila.

Preto sme v rokoch 2008-2010 usporiadali sériu troch medzinárodných letných škôl pod názvami Robolution – mechatronic future (2008), Robot, walk that line! (2009) a R.U.R. – Rusty, ugly robots (2010).



Obr. 2 Robotické prázdniny 2006: vľavo: prednáška o akcelerometri ZSTAR a ZigBee, vpravo: Ako funguje robot Gauss, ukážka víťazného robota zo súťaže Istrobot. Fotografie: Robotika.sk.

4 RUSTY UGLY ROBOTS – LETNÉ ŠKOLY CENTROBOT

Organizátor: BEST v spolupráci s Robotika.SK a FEI STU

Cieľová skupina: študenti technických vysokých škôl zo siete BEST (Board of European Students of Technology)

Miesto a dátumy konania: Bratislava, Viedeň, 2008 - 2010

Odborný program: prednášky, skupinová práca v laboratóriách, exkurzie

Spoločenský program a celkový rámec: zabezpečený študentami z organizácie BEST

Podrobnosti: Ich organizáciu sme mali finančne zabezpečenú v rámci projektu cezhraničnej spolupráce s Rakúskom, po organizačnej stránke sme prijali ponuku na spoluprácu s medzinárodnou študentskou organizáciou BEST (Board of European Students of Technology, www.BEST.eu.org). Táto organizácia zaradila letné školy do oficiálneho programu a nám tak odpadol problém s účastníkmi. Vždy sa ich našlo niekoľko desiatok z celej Európy i mimo nej. Spolupráca s rakúskymi partnermi tiež viedla k novým ideám a formám. Tieto tri letné školy mali pomerne pevnú štruktúru, dopoludnia 2-4 hodiny prednášok, popoludní praktický workshop s robotmi Lego Mindstorms, alebo Boe-Bot. Okrem toho boli súčasťou vždy dve exkurzie (jedna na Slovensku, druhá v Rakúsku). Obzvlášť rakúska prezentácia autonómnej plachetnice na Neziderskom jazere sa stretávala s veľmi živou odozvou. Keďže to bol živý projekt, na ktorom naši kolegovia práve aktívne pracovali, mohli sa záujemcovia dozvedieť naozaj veľa nového.

Organizačná stránka letných škôl sa nám pri spolupráci s BEST-om naozaj zjednodušila, jej dobrovoľníci sa totiž postarali o účastníkov po všetkých stránkach – od ubytovania a stravovania až po každodenný kultúrno-spoločenský program. Ten sa niekedy pretiahol až do neskorých nočných hodín, takže návštevnosť a záujem o dopoludňajšie prednášky potom nebola podľa očakávaní. Na rozdiel od Robotických prázdnin sa na týchto troch letných školách zúčastňovali aj študenti, ktorých hlavnou motiváciou bolo cestovanie, spoznávanie nových krajín, nadväzovanie kontaktov s rovesníkmi a nevedelo im, že popri tom sa dozvedia aj niečo z robotiky. Na druhej strane treba priznať, že ich záujem i pracovné nasadenie boli dobré a práca na projektoch ich motivovala k dobrej pracovnej morálke a výkonom.

Ak sme konštatovali, že sme nedokázali využiť potenciál účastníkov Robotických prázdnin naplno, tak v tomto prípade po skončení akcie skončil aj celý záujem o robotiku a kontakty sú takmer úplne prerušené.

V tomto roku sa však opäť pripravuje letná škola v spolupráci s BEST, avšak máme snahu prilákať okrem zahraničných študentov aj skupinu miestnych, ktorí by sa viac venovali odbornému programu.



Obr. 3 Centrobot summer school 2009: Práca s robotmi Boebot a účastníci letnej školy na prednáške. Foto: Robotika.SK.

5 SUMMER SCHOOL OF SCIENCE

Organizátor: Society for Out-of-Frame Education a Science and Education Center, Višňan, Chorvátsko

Cieľová skupina: študenti stredných škôl (mladšie ročníky)

Miesto a dátumy konania: Višňan, 9 dní počas letných prázdnin, 2001 - 2012

Odborný program: prednášky, skupinová práca v laboratóriách, exkurzie

Spoločenský program a celkový rámec: zabezpečovaný študentmi, ktorí školu organizujú

Podrobnosti: Letná škola vedy (tzv. S3) je orientovaná na prípravu účastníkov na vedeckú kariéru už od prvých ročníkov stredných škôl. Účastníci sú po troch rozdelení do projektových skupín. Každá skupina má svojho vedúceho, ktorým je spravidla študent, čerstvý magister alebo inžinier, alebo študent ešte pracujúci na svojej diplomovej práci. Úlohou študenta je podrobne pripraviť výskumný projekt, ktorý sa na letnej škole počas jedného týždňa rieši. Študent pracuje s účastníkmi po celý čas. Zámer projektov na škole je široký a zahŕňa predovšetkým prírodovedné odbory: od biológie, chémie, matematiky, robotiky až po astronómiu. Škola prebieha každoročne v špecializovanom zariadení pri základnej škole, v malej dedinke Višňan, kde sa nachádza astronomické observatórium, ktoré pôvodne dalo vznik tejto tradícii. Úlohou účastníkov je počas prvých troch dní na základe osobnej výučby projektového vedúceho dôkladne preniknúť do vednej oblasti týkajúcej sa daného projektu. Svoje znalosti následne predstavia na spoločnej prezentácii, kde zároveň opíšu hypotézy a ciele experimentu, ktorému venujú zostávajúci čas letnej školy. Na záver účastníci napíšu odborný článok (podľa formátu vedeckých publikácií), v ktorom opíšu realizovaný vedecký experiment, analyzujú a sumarizujú výsledky práce. Škola končí spoločnou malou konferenciou s prezentáciami projektov, na ktorej sa zúčastňujú aj rodičia detí. Záujem o letnú školu je veľký a preto si organizátori môžu vyberať kvalitných účastníkov. Tí sú zároveň dobre pripravení, vedia čo ich čaká a preto sú vysoko motivovaní a za týždeň práce sa z nich stávajú mladí experti v príslušnej oblasti. Z pozície projektového vedúceho (rok 2012, LEGO robotika) musíme uviesť, že sme boli doslova prekvapení, ako zodpovedne a systematicky boli účastníci pripravení dodržiavať časový harmonogram a na záver samostatne napísať odborný článok o projekte, ktorý riešili. Škola je otvorená účastníkom aj z iných krajín a po celý čas sa na nej komunikuje v angličtine. Väčšina času je venovaná práci na projekte, zvyšok (večerné hodiny) je vyplnený prednáškami a workshopmi, jeden deň prípadne poldeň je venovaný exkurzii. Letná škola sa pripravuje aj v roku 2013.



Obr. 4 S3 2012, vľavo: robotický projekt – prechod bludiskom pomocou algoritmu A*, zoznamovanie sa s princípmi robotiky, v strede: meranie parametrov stromov, ktoré účastníci modelovali pomocou L-systémov, vpravo: prezentácia projektu o skladaní myoglobínu – na letnej škole boli k dispozícii prístroje i chemikálie, účastníci uskutočnili naozajstný experiment. Foto: Dražen Lučanin.

6 LETNÉ SÚSTREDENIE TALENTOVANEJ MLÁDEŽE V ELEKTRONIKE

Organizátor: Slovenská spoločnosť elektronikov

Cieľová skupina: študenti základných a stredných škôl (10-18 rokov)

Miesto a dátumy konania: rekreačné chaty po celom Slovensku, roky 1981 - 2012

Odborný program: prednášky, skupinová práca v laboratóriách, exkurzie

Spoločenský program a celkový rámec: dvojtýždňový tábor v prírodnom prostredí s hrami, výletmi a športom

Podrobnosti: LSTME je tábor pre mládež so záujmom o elektroniku, elektrotechniku, informatiku, robotiku a audiovizuálnu tvorbu. Existuje už viac ako 25 rokov a vystriedalo sa v ňom už viacero generácií vedúcich. Tábor je spravidla situovaný v príjemnom prostredí s dobrým zázemím na letné športy alebo turistiku. Organizátori na dva týždne premenia priestory horskej chaty alebo turistickej ubytovne na elektrotechnickú dielňu, výpočtové stredisko, štúdio audiovizuálnej tvorby a robotické laboratórium. Účastníci trávia na pracoviskách štvorhodinové “zamestnania”, kde sa pod vedením inštruktorov (vedúci krúžkov v kluboch a školách, doktorandi alebo študenti, prípadne inštruktori z firiem s príslušným zameraním) formou práce na vlastných projektoch zoznamujú s princípmi, zručnosťami a poznatkami z oblasti techniky. V prvej časti tábora každý účastník absolvuje základný kurz na každom zamestnaní, v druhej časti tábora sa zameria na jedno zamestnanie a pracuje na rozsiahlejšom projekte, pričom každý účastník si domov odvezie aspoň jeden vlastný funkčný výrobok. Sústreďenie sa pripravuje aj v roku 2013.



Obr. 5 Vľavo: elektrotechnická dielňa na LSTME 2008, vpravo: robotické laboratórium s robotom Acrob, LSTME 2012.

7 ZHODNOTENIE, POZOROVANIE, VÝCHODISKÁ

Predstavili sme päť rôznych letných škôl, na ktorých sa účastníci zaoberajú aj robotikou. Odlišujú sa vekom účastníkov, formou i podielom programu, ktorý venujú robotike. Aspoň jeden z autorov sa osobne zúčastnil na každej z uvedených letných škôl, resp. táborov. Na základe skúseností môžeme formulovať nasledujúce pozorovania a východiská:

1. Pre letné školy zamerané na technické smery je robotika vhodným doplnkovým programom a to formou jednotlivých dielní, samostatných prednášok i rozsiahlejších projektov pre účastníkov;
2. Letná škola dosahuje lepšie výsledky z hľadiska budúceho záujmu účastníkov o problematiku, ak je pridružená k nejakej inej aktivite, vzdelávacej iniciatíve a podobne. Príkladom sú účastníci LSTME, ktorí sa zúčastňujú krúžkov, robotických a technických súťaží a zostávajú v kontakte s organizátormi.
3. Kľúčový je vhodný výber technológie, pre začiatočníkov sú vhodnejšie robotické stavebnice, samostatné robotické projekty sú možné len s pokročilými účastníkmi, alebo ak sa projektívni vedúci môžu účastníkom venovať po celý čas.
4. Osvedčila sa spolupráca viacerých inštitúcií, ktoré na organizovaní letnej školy spolupracujú a tak zvyšujú očakávania štandardu, prinášajú nové myšlienky, námety a možnosti pre aktivity.

ZÁVER

Letné školy a odborne zamerané tábory sú nevyhnutná súčasť kvalitnej prípravy budúcich odborníkov. Svojím zámerom umožňujú získať pochopenie pre systematickú a dôkladnú prácu na projekte, intenzívnosťou dovoľujú preniknúť do podstaty poznatkov, ku ktorej sa v bežnom vyučovacom procese dá dostať len s veľmi veľkým úsilím. Z vlastnej skúsenosti ako účastníkov podobných podujatí možno konštatovať, že práve letné školy a odborné tábory sú tými míľnikmi v živote mladých ľudí, ktoré zapália ich iskru záujmu o poznanie a vytvárajú tvorivé prostredie v ktorom mladí ľudia získavajú široké a pevné piliere o ktoré sa môžu neskôr vo svojej odbornej kariére opierať. Stavajú mosty medzi skúsenými odborníkmi a dorastajúcou generáciou. Mladí ľudia sú smädní po informáciách, potrebujú kľúčové zručnosti a poznatky a kontakty, ktoré im dovoľia napredovať naďalej. Tie nie je možné vyčítať z učebníc a dostať sa k nim inou cestou. Pre mnohých účastníkov letné školy rozširujú obzor o oblasti na hraniciach ich záujmov, vytvárajú potenciál pre lepšie interdisciplinárne zázemie svojich absolventov. Letné školy a tábory sú nenahraditeľnou súčasťou vzdelávacieho systému, avšak abscentuje ich systematická podpora a docenenie ich významu vo vzdelávaní. V článku sme opisali naše skúsenosti s letnými školami a tábormi s odborným zameraním a formulovali sme východiská do budúcnosti.

LITERATÚRA

- [1] Petrovič, P., Balogh, R. & Lúčny, A. (2010), "Robotika.SK Approach to Educational Robotics from Elementary Schools to Universities", AT&P Journal Plus., November, 2010. Vol. 10(2), pp. 85-90.
- [2] Petrovič P., Balogh R. (2008) "Educational Robotics Initiatives in Slovakia", Teaching with Robotics, SIMPAR 2008.
- [3] Petrovič, P., Balogh, R. & Pekárová, J. (2008), "Robotické vzdelávacie aktivity", In Informatika v škole a praxi. 4. ročník medzinárodnej konferencie PF KU, Ružomberok.
- [4] Winczer, M. (1997), "Zbierka úloh korešpondenčného seminára z programovania (1983 – 1997)", Metodické centrum v Bratislave.

AUTORI

PETROVIČ PAVEL, MGR., PHD.,

KAI, FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava,
ppetrovic@acm.org

RICHARD BALOGH, ING,

ÚRPI FEI STU, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava
Richard.Balogh@elf.stuba.sk