

SKÚSENOSTI S PRÍPRAVOU SÚŤAŽE V STAVBE A PROGRAMOVANÍ ROBOTOV FIRST LEGO LEAGUE Z POHĽADU ORGANIZÁTORA, TRÉNERA A ROZHODCU

MGR. PAVEL PETROVIČ, PHD.¹, MGR. DANIELA ONAČILOVÁ¹, ING. JOZEF SVETLÍK PHD.²

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Bratislava¹,

Strojnícka fakulta Technickej Univerzity v Košiciach²

e-mail: {petrovic, onacilova}@fmph.uniba.sk, jozef.svetlik@tuke.sk

ABSTRAKT

FIRST LEGO League (FLL) je vzdelávacia iniciatíva a najväčšia robotická súťaž pre deti vo veku 10-16 rokov. Príprava na súťaž prebieha organizovaným spôsobom po dobu niekoľkých mesiacov v školách, krúžkoch a kluboch pod vedením "trénerov". Dvaja z autorov sa súťaže zúčastnili v roli trénera a všetci traja v rolích organizátorov i rozhodcov. Doteraz sme zorganizovali dva ročníky súťaže, zúčastili sme sa i niekoľkých zahraničných turnajov. V článku zhrnieme naše postrehy, skúsenosti a východiská pre ďalšie ročníky i spätnú väzbu, ktorú sme získali od trénerov a súťažiacich. Aktivitu porovnáваме s ostatnými robotickými súťažami určenými pre túto najmladšiu kategóriu.

Kľúčové slová: robotické súťaže, LEGO Mindstorms, konštrukcionizmus

1. ÚVOD

Hlavný protagonistu didaktickej metódy Konštrukcionizmus, Seymour Papert, sa po dlhé roky zaoberal tým, ako využitím nových technológií vytvorí čo najpriaznivejšie a najstimulujúcejšie prostredie pre výuku detí [3]. Proces, v ktorom nejde len o jednotlivé fakty, zručnosti a vedomosti, ktoré si žiaci osvoja, ale v neposlednom rade o spôsob, akým si ich osvoja, ako si k nim formujú svoj postoj a vlastnú motiváciu k ich získaniu, využitiu a zaradeniu do kontextu vlastnej osobnosti a okolitého sveta. Rozumieme tomu tak, že ide o umožnenie osobnostného rastu jedincov, ktorí si v procese výuky osvoja spôsoby samostatného získavania poznatkov na základe vlastnej motivácie, záujmu a tým spôsobenej priamej skúsenosti s fyzickými artefaktami, ktorá prebieha v interagujúcej spoločnosti viacerých takýchto jedincov. Schopnosti rastu driemu vo všetkých ľuďoch, avšak je ich možné a potrebné prebudiť, aktivovať. Aktivizáciu dosiahneme s veľkou pravdepodobnosťou úspešne vtedy, keď deti umiestnime do prostredia, ktoré je pre ne prirodzene atraktívne: do prostredia vzdelávacích hračiek [2]. Typickým príkladom obľúbených hračiek sú plastové stavebnice LEGO a Papert si zvolil práve tento systém pre svoj výskum a vývoj konštrukcionistických prístupov. Takto vznikla stavebnica LEGO Dacta, ktorá obsahovala aktívne elektrické prvky – motorčeky a senzory. Zo stavebníc bolo možné poskladať niekoľko interaktívnych výukových modelov, riadených jednoduchými programami v dialekte jazyka Logo, ktoré demonštrovali princíp nejakého fyzikálneho procesu alebo zariadenia. Išlo o predohru k začiatku robotickej revolúcie, ktorú LEGO odštartovalo uvedením stavebníc LEGO Mindstorms Robotics Invention System v roku 1998. Stavebnice obsahovali programovateľné kocky RCX a umožňovali tak vytvárať samočinné (autonómne) roboty. V tom istom roku organizácia US FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) zareagovala vytvorením súťaže FIRST LEGO League. Samotné združenie FIRST bolo založené už v roku 1989 v New Hampshire s cieľom inšpirovať záujem mladých ľudí o vedu a techniku a podieľanie sa na nich.

2. FIRST LEGO LEAGUE

Súťaž FIRST LEGO League (FLL) je určená pre tímy 5-10 žiakov vo veku 10-16 rokov. Skupiny žiakov súťažia v stavbe a programovaní robotov postavených zo stavebníc LEGO Mindstorms, alebo LEGO Mindstorms NXT a naprogramovaných v jazyku NXT-G alebo Robolab. Roboty plnia stanovené úlohy, ktoré sú pripravené na ihrisku. Okrem toho žiaci prezentujú výsledky svojej vlastnej výskumnej práce na určenú tému. Tá je zadaná pomerne všeobecne. Príkladmi tém, ktoré sa vyskytli v nedávnych rokoch, sú: 2007 – Power Puzzle – využitie energií, 2008 – Climate Connections – klimatické súvislosti, 2009 – Smart Move – problematika dopravy, 2010 – tento ročník – Body Forward – problematika biomedicínskeho inžinierstva. Žiaci sa na súťaž pripravujú v triedach/na krúžkoch väčšinou po vyučovaní, pričom na prípravu majú približne 2 mesiace: od zverejnenia témy a súťažných úloh na začiatku septembra, až po regionálne turnaje, ktoré sa konajú v priebehu novembra. Na regionálnych turnajoch sa stretne 10-20 tímov, ktoré si prinesú zostrojené roboty a spracované výskumné projekty. Roboty súťažia na veľkých stoloch FLL a súťažiaci prezentujú svoju výskumnú prácu odbornej porote. Za obidve časti môžu tímy získať rovnaký počet bodov, ku ktorým sa do celkového výsledku započítajú ešte ďalšie dve rovnocenné kategórie: Robot-design, t.j. kvalita stavby a programovania, ktorú ocení

porota na základe dôkladnej prehliadky robotov, softvéru a rozhovoru s účastníkmi a Tímová práca, kde porota na základe rozhovoru so súťažiacimi a na základe riešenia jednoduchej tímovej úlohy priamo na mieste súťaže hodnotí kvalitu tímovej práce. Výsledné hodnotenie závisí od toho, či všetci členovia tímu prispeli hodnotným vkladom, či si dokázali účelne rozdeliť role medzi sebou, či komunikovali a spolupracovali v tíme efektívne, či vedeli oceniť a využiť prednosti jednotlivých členov tímu.

V súťaži Robot-Game robot plní okolo 10 rozličných úloh v priebehu 150 sekúnd, čiže 2.5 minút. Úlohy sú definované ako manipulačné operácie s modelmi misií, ktoré sú pri štarte rozostavené na ihrisku v presnej pozícii podľa zadania úloh. Modely misií sú všetky postavené zo súčiastok LEGO – každý rok firma LEGO vyrobí osobitnú sadu, tzv. Challenge Set, z ktorej sa dajú postaviť modely misií pre daný ročník FLL. Túto sadu nie je možné získať iným spôsobom, ako zapojením sa do súťaže FLL. Robot musí byť autonómny a súťažiaci ho štartujú zo „Základne“, čo je pomyselný kváder v rohu stola. Robot sa na Základňu môže vrátiť aj viackrát a len vtedy, keď je na Základni, sa ho súťažiaci môžu dotýkať. Vtedy ho môžu navyiac prestavovať – pridávať rôzne násadce, chápadlá, manipulátory, zvoliť iný program a znovu ho odštartovať. Štartujú naraz dva súťažné tímy, na dvoch stoloch, ktoré sú postavené tesne pri sebe. Niektoré úlohy môžu byť spoločné – vtedy tímy môžu spolupracovať, alebo súťažiť, aby ich splnili, na svojom postupe sa môžu vopred dohodnúť.



Obr. 1 Príklady modelov misií v súťaži Robot-Game, FLL 2009, zdroj: www.hands-on-technology.de.

Na ilustráciu rozoberme podrobnejšie úlohy z ročníka 2009. Jednou z úloh bolo nepozhadzovať „semafóry“, čiže malé stĺpiky, ktoré boli rozmiestnené na rôznych frekventovaných miestach ihriska, obr. 1. vľavo. Druhou možnosťou bolo semafóry pozbierať a v Základni ich postaviť rukou do vzpriamenej podoby, hodnotenie – a to platí až na niekoľko presne určených výnimiek pre všetky úlohy – sa totiž vždy vzťahuje na výsledný stav na ihrisku po uplynutí 2.5 minút. Zadanie úlohy neupresňuje ako majú súťažiaci docieľiť, že semafóry budú na konci stáť, ak neporušia pravidlá, stanovuje iba, že majú stáť na ihrisku, pričom Základňa je súčasťou ihriska a s predmetmi v Základni sa dá manipulovať. Je teda na tvorivosti súťažiacich navrhnuť vlastný postup riešenia úloh a tie sú vždy postavené tak, že zaujímavých alternatívnych možností riešenia je niekoľko. Súťažiaci si takto osvojujú schopnosti plánovania, riešenia problémov, dekompozície a naopak kombinovania úloh, trojrozmernej predstavivosti. Na svojom postupe sa však musia dohodnúť v rámci tímu, čiže ak chcú dosiahnuť dobrý výsledok, musia zvládnuť tímovú komunikáciu a spoluprácu. Všetky tieto schopnosti sú cenné pre budúcich informatikov. A nielen pre nich, pre akýchkoľvek budúcich inžinierov, vedcov, manažérov a napokon i umelcov. Ďalšou úlohou bolo pozbierať slučky porozmiestňované na rôznych miestach ihriska – v rôznej výške, v rôznom natočení a rôznom upevnení, obr. 1 vľavo. Na úspešné zvládnutie tejto úlohy bolo potrebné vyriešiť problém presného polohovania robota, lebo už polcentrimetrová nepresnosť má často za následok neúspešné vyzdvihnutie slučky. K tomu súťažiaci musia dobre ovládať činnosť jednotlivých senzorov, aby vedeli, ako ich v kombinácii s preddefinovanou situáciou na ihrisku môžu použiť – aká je ich presnosť, ako reagujú na prípadnú zmenu okolitých podmienok. Stavebnice LEGO disponujú pomerne presnými otáčkovými senzormi, ktoré určujú uhol otočenia motorčekov s presnosťou na 1 stupeň, avšak ich samotné použitie nestačí, výborný výsledok dosiahneme, ak ich skombinujeme s vlastnosťami prostredia – napr. robot sa môže premiestniť až celkom k stene, čím si zaistí svoju presnú polohu pozdĺž jednej osi. Uchopovacie pohyby je potrebné robiť pod správnym uhlom a správnu rýchlosťou, takže súťažiaci musia dokonale zvládnuť programovanie riadiacej jednotky tak, aby bol výsledok presne zodpovedajúci potrebnému pohybu. Nasledujúce úlohy boli navzájom podmienené a týkali sa padacích stien a zavesených nárazníkov, ktoré sa dali zhodiť, obr. 1 v strede. Úlohou súťažiacich bolo nájsť vhodnú kombináciu riešenia, podľa navigačných možností svojho robota – steny a nárazníky boli totiž schované za veľmi ťažko priepustným dynamometrom a za rozložitým mostom s piliermi, ktoré stáli v ceste. Ďalšou zaujímavou interaktívnou úlohou bolo uvoľnenie automobilu zo šikmej servisnej rampy, obr. 1 vpravo, pomocou otočného mechanického prepojenia – ak robot zatlačil na páku, auto sa uvoľnilo, ale buď následne zišlo priamo na robota, čím ho mohlo vychýliť z jeho trajektórie, alebo mohlo zmeniť konfiguráciu ostatných modelov na ihrisku, úlohou súťažiacich teda opäť bolo nájsť vhodnú kombináciu a druh pohybov, ktoré s čo najväčšou istotou povedú k úspešnému zvládnutiu misie. V prípade, že sa súťažiacim úkon nevydarí, majú možnosť opravných štartov zo Základne – za cenu postupného trestného odoberania bodovaných semafórov. Zadanie vždy obsahuje aj úlohy, ktoré by mali zvládnuť aj úplní začiatníci – napr. upevnenie postavičky na robota tak, aby ju rozhodca na konci hry mohol jedným ťahom ľahko nadvihnúť, pričom postavička nesmie počas celej hry z robota spadnúť. V zadaní väčšinou nájdeme aj predpísaný a bodovaný

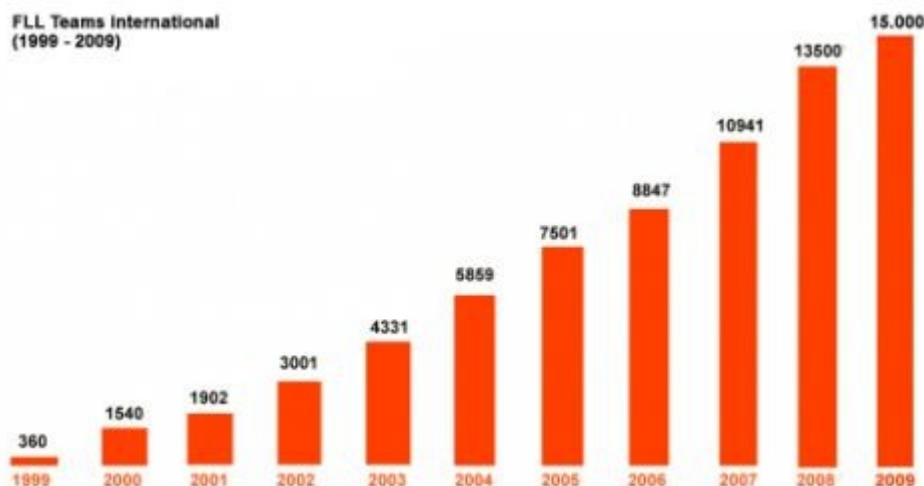
spôsob zaparkovania robota na konci hry – opäť jedno z obmedzení, ktoré súťažiaci pri plánovaní riešení misií môžu brať do úvahy.

Zadanie úlohy výskumného projektu od súťažiacich spravidla vyžaduje, aby našli nejaký problém vo svojom okolí, zdokumentovali ho, navrhli a spracovali jeho riešenie. V prípade témy Smart Move – Lepšia doprava išlo teda o nejaký dopravný problém v životnom priestore žiakov. Pri riešení výskumnej úlohy by žiaci mali používať čo najširšie spektrum zdrojov informácií, konzultovať s odborníkmi, zúčastniť sa vhodnej exkurzie, alebo návštevy relevantného pracoviska, organizovať prieskumy medzi spolužiakmi, v škole, či širšej komunite. Pred turnajom si pripravujú a natrénujú prezentáciu, ktorú by mali predviesť vo svojej triede, rodičom, alebo inému publiku, aj preto, aby v nich vzbudili záujem a získali spätnú väzbu k riešeniu, ktoré navrhli.

Samotný turnaj je teda už len vyvrcholením, akousi bodkou za 8 týždňami intenzívnej práce, v ktorej sa súťažiaci naučia množstvo nových zručností i vedomostí, objavia mnohé súvislosti a hodnotne strávia svoj čas cieľavedomou prípravou s ľuďmi, ktorí im cez hravú formu otvoria dvere do reálneho sveta.

Najúspešnejšie tímy majú možnosť zúčastniť sa ďalších kôl, porovnať sa s a inšpirovať sa od rovesníkov z iných regiónov a krajín – postupne v kvalifikačných kolách, finále pre Strednú Európu, či celosvetových kolách Open European Tournament, alebo FLL Festival. Získavajú tým zároveň viac času na ďalšie vylepšenie svojich projektov, robotov a programov, takže v medzinárodnom finále sa stretávajú viaceré tímy s robotmi zvládajúcimi všetky úlohy na 100% a s prezentáciami výskumných úloh na špičkovej úrovni.

Záujem o súťaž je obrovský na mnohých miestach na svete. Celkovo sa v roku 2009 zúčastnilo 14,725 tímov s 5-10 žiakmi z 56 rôznych krajín, zápolili na 475 turnajoch, z toho v Severnej Amerike sa v sezóne 2009 súťaž zúčastnilo približne 7800 tímov. V Škandinávii prebieha 37 regionálnych turnajov a napríklad v roku 2008 sa do aktivity zapojilo okolo 14000 detí, V Beneluxe prebieha 20 regionálnych turnajov. Slovensko patrí do oblasti Strednej Európy, spolu s krajinami Česká Republika, Maďarsko, Nemecko, Poľsko, Rakúsko, a Švajčiarsko. V roku 2009 sa v našej oblasti konalo 42 regionálnych turnajov, ktorých sa zúčastnilo 668 tímov, čiže 4858 detí, pozri obr. 2 a tab. 1. Za úspech možno považovať relatívne vysoký podiel dievčat pomedzi súťažiacimi.



Obr. 2 Počet tímov na svete, ktoré sa zapojili do FLL v jednotlivých ročníkoch, zdroj: www.hands-on-technology.de.

Rok	Počet tímov	Počet turnajov a zúčastnené krajiny	Súťažiaci	Dievčatá	Chlapci
2009	668	42 (D, A, CH, H, CZ, PL, SK)	4858	17,7%	83,3%
2008	614	42 (D, A, CH, H, CZ, PL, SK)	4490	22,4%	77,6 %
2007	460	32 (D, A, CH, H, CZ, PL)	3220	19,6%	80,4%
2006	359	26 (D, A, CH, H, CZ)	2658	19,8%	80,2%
2005	281	21 (D, A, CH, H)	2127	19,1%	80,9%
2004	171	12 (D, A, CH)	1259	19,4%	80,6%
2003	104	8 (D, A)	588	12,0%	88,0%
2002	39	6 (D)	278	15,4%	84,6%
2001	16	pilot tournament (D)	78	34,6%	65,5%

Tab. 1 Účasť v súťaži FLL v Strednej Európe, zdroj: www.hands-on-technology.de.

3. FLL NA SLOVENSKU

Slovenské tímy sa najskôr začali zúčastňovať turnajov v Českej Republike, v roku 2008 bol zorganizovaný pilotný turnaj v Bratislave, ktorého sa zúčastnilo 12 tímov, v roku 2009 pribudol regionálny turnaj v Košiciach, celého ročníka sa zúčastnilo 23 tímov. Podľa odpovedí v dotazníkoch zaslaných všetkým trénerom tímov v roku 2009 boli s porotou maximálne spokojné všetky zúčastnené tímy, rozhodci na stoloch získali v 78% odpovedí najlepšiu možnú známku a v 22% druhú najlepšiu známku (stupnica 1-5), s organizátormi boli všetci na 100% spokojní, podobne dopadlo hodnotenie organizačného priebehu (67%, 33%), hodnotenie časového priebehu (67%, 22%, 11%), priebehu súťaže (78%, 22%), atď. V roku 2010 sa súťaž koná na troch miestach na Slovensku – pribudol turnaj v Banskej Bystrici, nad organizáciou súťaže prevzala patronát Nadácia pre deti Slovenska, ktorá bola zároveň oslovená zahraničnými organizátormi, aby pripravila kvalifikačnú súťaž pre krajiny V4 s miestom konania na Slovensku.

Všetko sa to začalo o niečo skôr. V polovici 90-tych rokov organizovali naši českí kolegovia z Domu detí a mládeže v Hradci Králové súťaž v stavbe a programovaní stavebníc LEGO Dacta a zúčastňovali sa jej aj slovenské tímy. Vtedy ešte neexistovali autonómne programovateľné kocky LEGO (známe ako RCX alebo NXT), ale modely boli riadené cez rozhranie, ktoré sa pripájalo do sériového portu. Inými slovami, modely neboli samočinné – autonómne, ale riadené cez kábel z počítača. Neexistoval RoboCup ani FLL a súťaž pozostávala iba z jednej disciplíny – voľnej a veľmi tvorivej stavby a programovania modelu na zadanú tému. Nápad to bol tak dobrý, že táto disciplína je najpopulárnejšia dodnes v rámci súťaže RoboCup Junior Slovensko (tento rok sa zúčastnilo 21 tímov), aj keď trochu v obmenenej podobe – téma už nie je zadaná všeobecne (napr. „cestovný ruch“), ale formou presne stanovenej úlohy, ktorú má robot splniť. Túto zmenu sme spravili na základe spätnej väzby od súťažiacich a aj preto, že jej hodnotenie je oveľa objektívnejšie. Súťaž FLL sa so súťažou RoboCup Junior vhodne dopĺňajú – jednak RoboCup Junior je viac vhodný pre starších študentov – zúčastňovať sa môžu až do veku 19 rokov, koná sa na jar, zatiaľ čo FLL sa koná na jeseň. FLL je odlišná tým, že vyžaduje tímovú spoluprácu a je menej technicky náročná – zúčastniť sa môžu aj úplní začiatocníci a vďaka vyváženosti bodovania disciplín môžu tiež dosiahnuť pekný výsledok. Za vznik súťaží na Slovensku môžeme vďaka vďačiť aj tomu, že programovateľné robotické stavebnice sa rozšírili na slovenských školách v 90. rokoch prostredníctvom vládneho programu Infovek ale predovšetkým učiteľom, ktorí sa nových technológií nebáli a pracovali so žiakmi.

Autori článku sa aktivity FLL zúčastnili v úlohe organizátorov, rozhodcov, porotcov i trénerov a v nasledujúcich statiach by sa chceli podeliť o svoje skúsenosti.



Obr. 3 Turnaje FLL 2009 – v Bratislave (vľavo) a v Košiciach (vpravo).

4. PREČO SÚŤAŽE

Úlohou robotických súťaží je dať mladým ľuďom priestor objaviť svoje talenty, zistiť čo ich baví a zaujíma, čo im ide veľmi dobre [4]. Je to zároveň vynikajúca príležitosť podieľať sa na väčšom tímovom projekte – celkom inom druhu aktivity ako je príprava na školské vyučovanie a riešenie domácich úloh zo dňa na deň. Výhodou súťaže je, že má stanovený presný termín, kedy projekt končí – deň súťaže. Ten funguje ako ohromná motivácia k podaniu obrovského výkonu na dokončenie robotického výrobku. Zároveň vytvorí priestor po súťaži, keď sa klub, či krúžok môže venovať ďalším aktivitám. No a nemožno nespomenúť spoločenský aspekt súťaží, účastníci majú možnosť spoznať rovesníkov s podobnou doménou záujmu.

5. ÚLOHA ORGANIZÁTOROV

Organizátori regionálnych turnajov sa najskôr zúčastňujú školení pre organizátorov, dostanú k dispozícii príručku pre organizátorov, ich úlohou je nájsť miesto a deň turnaja, a predovšetkým rozhodcov a porotcov na

turnaj, ktorých musia vyškoliť. Musia sa zúčastniť školení o téme roka súťaže, zabezpečiť účasť svojich trénerov na školení pre trénerov, zabezpečiť turnajové stoly, plán súťažného dňa, všetku dokumentáciu potrebnú k vyhodnocovaniu turnaja a pod. Mali by vo svojom regióne súťaž spropagovať, aby sa zapojil dostatočný počet tímov a turnaj sa mohol konať (minimálny počet je 10 tímov) a prípadne – v spolupráci s celonárodnými organizátormi pripraviť školenia pre trénerov. Vďaka obmedzenému rozpočtu pre nás rola organizátorov znamenala aj zvládnutie stolárskych zručností a keďže sme boli na Slovensku pioniermi, tak aj lokalizáciu všetkých materiálov do slovenčiny, túto úlohu na seba bežne preberá národný koordinátor a lokalizátor súťaže. V deň turnaja je úlohou organizátorov zabezpečiť efektívnu komunikáciu poroty, keďže tímy sú zväčša delené na dve skupiny prezentácií, a rozhovorov o tímovej práci a stavbe a programovaní robotov.

6. ÚLOHA POROTY A ROZHODCOV

Porotci a rozhodci si predovšetkým naštudujú pravidlá súťaže, podrobne sa zoznámia s modelmi misií, zorientujú sa vo výskumnej úlohe a spolu s rozhodcami v ostatných skupinách si vytvoria stratégiu hodnotenia. Používajú k tomu štandardné hodnotiace háčky, ktoré sú zverejnené na webstránkach súťaže.

Rozhodci v kategórii Robot-design sa stretnú so súťažiacimi pri ich pracoviskách a porozprávajú sa s nimi o tom, ako je program vytvorený. Overia, nakoľko mu žiaci rozumejú, či v ňom použili len jednoduché sekvencie príkazov, alebo zložitejšie – ale účelné – programové štruktúry. Zistia, či je robot stabilný, celistvý a robustný, či plní úlohu spoľahlivo a či žiaci rozumejú princípom jeho mechanickej konštrukcie. Na súťažnom stole si nechajú predviesť činnosť robota. V hodnotení môžu pokračovať aj neskôr, počas súťažných jásd robota, keď zároveň skontrolujú, či robot funguje tak, ako im bolo opísané. Rozhodci Robot-design tiež dozerajú na to, či sú použité iba povolené súčiastky a softvér a či robot spĺňa všetky rozmerové a funkčné obmedzenia podľa pravidiel.

Rozhodci v kategórii Tímová práca by mali byť spoločenský a dobre komunikovať. Ich úlohou je v rozhovore so súťažiacimi zistiť, ako fungujú ako jeden tím. Použijú na to štandardizovanú – ale vopred tajnú tímovú úlohu. V ročníku 2008 si deti najskôr na veľmi krátky čas mohli pozrieť model červíka poskladaného z kociek stavebnice DUPLO a následne bolo ich tímovou úlohou poskladať rovnaký model z druhej sady kociek. Rozhodci si všimajú, či v skupine komunikujú všetci jedinci, alebo len niektoré silnejšie osobnosti, nakoľko sa členovia tímu rešpektujú a efektívne využívajú svoje silné stránky. V ročníku 2009 žiaci v rámci tímovej práce zahrli scénu predstavujúcu elektrický spotrebič podľa vytiahnutej karty – mixér, hriankovač, vysávač, alebo varič.

Rozhodci v kategórii Prezentácia výskumného projektu hodnotia kvalitu spracovania témy, kvalitu prezentácie, prácu s časom, využitie zdrojov informácií, adekvátnosť výskumu vzhľadom na zadanú tému, či svojou prezentáciou oslovili aj svoju komunitu a pod. Najlepšie tímy v oboch nezávislých skupinách postupujú do finále, kde sa rozhodne o poradí najlepších tímov a kde si prezentácie môžu prezrieť všetky zúčastnené tímy.

Najnáročnejšia, ale asi najzaujímavejšia je úloha trénerov pri súťažných stoloch, ktorí majú zvladnuté rôzne situácie, ku ktorým môže na stoloch nastať, opravujú prípadné poškodenie rozostavenia modelov, ktoré robot spôsobí a nesmie im uniknúť žiaden detail. Preto sledujú hru pri každom stole aspoň dvaja rozhodci. Súťažiaci môžu rozhodcov požiadať o odstránenie pohyblivých modelov, ktoré robotovi prekážajú v plnení úloh, trestajú tím za prípadné dotyky robota, štartujú hru a kontrolujú časomieru, kontrolujú pohyb súťažiacich pri stoloch a vyplňujú bodovacie háčky.

Hodnotenie prebieha pomocou automatického softvéru, do ktorého organizátori povkladajú hodnotenie poroty a pod dozorom poroty vygenerujú výsledky súťaže.



Obr. 4 Prezentácia výskumného projektu (vľavo) a tímová úloha (vpravo).

7. ÚLOHA TRÉNEROV

Úlohou trénera je vytvoriť tím, zabezpečiť miesto a materiál a dohliadať na to, aby sa žiaci venovali zadanej téme. Žiakov vedie, upokojuje, povzbudzuje k spolupráci a ich vlastným riešeniam, riadi priebeh celého projektu od zadania témy až po súťaž. Nie je jeho úlohou vymyslieť riešenie ani žiakom nadiktovať, čo majú robiť. Predkladá im skôr spôsoby, nástroje, ktorými svoje nápady môžu zrealizovať alebo ich upozorňuje na problémy, ktoré si nevšimli. Nazerá na celú tému z nadhľadu a môže tak tímu pomôcť plynule prechádzať jednotlivými fázami projektu. Medzi základné fázy projektu patrí:

- oboznámenie žiakov s témou a jej cieľom (doprava a jej nedostatky - zlepšenie dopravnej situácie)
- zistenie možných problémov týkajúcich sa témy, výber jedného z nich (meškanie MHD)
- zbieranie informácií, výskum (prečo, kedy, koľko, aké linky MHD meškali)
- návrh riešení, prezentácia (pridanie spojov MHD, systém upozorňujúci na meškanie, presnosť)
- oboznámenie sa s hracím plánom pre robota
- oboznámenie sa s pravidlami a misiami hracieho plánu
- návrh robota
- programovanie robota
- spúšťanie robota na hracom pláne
- príprava na súťaž (prezentovanie v škole, riaditeľovi dopravného podniku, rodičom, doladovanie)

Jednotlivé fázy sa môžu prelínať a cyklicky opakovať, tak aby smerovali k riešeniu úloh (prezentácia, robot). Žiaci môžu časom strácať motiváciu, ak sa dlho venujú jednému problému (stavanie, písanie prezentácie alebo programovanie). Je dobré stretnutia rozdeliť na niekoľko fáz, aby si uvedomili a pripomenuli celý rozsah súťaže. Ak postupujú približne rovnomerne v každej oblasti, tak je menšia šanca, že niečo zanedbajú. Tréner by mal žiakom vysvetliť výhody pracovnej disciplíny, ale nechať ich, aby sa ju naučili dodržiavať sami. Keďže bežne v škole nepracujú v tímoch, je to pre nich nová skúsenosť, ktorú sa učia zvládať. Na súťaži sa prezentujú aj svojou spolupracou a vzájomnou podporou. S trénerom takto prechádzajú celým projektom a vyvrcholením ich snaženia je celodenná súťaž. Na súťaži sa stretávajú s ostatnými tímami a pozorujú ich riešenia. To ich nesmierne povzbudzuje do ďalšej práce s robotom aj po skončení súťaže. Ich dosiahnuté výsledky môže škola využiť na prezentáciu rodičom a na prípadné hľadanie sponzorov pre ďalšie stavebnice.

Po skúsenostiach v roli trénera by sme mohli povedať, že súťaž nie je pripravená pre účastníkov, ale pre trénerov, keďže byť dobrým trénerom je obrovská výzva, azda ešte väčšia, ako byť dobrým účastníkom. Nezávisle od výsledku tímu je však obrovskou odmenou nadšenie žiakov a ich úprimný záujem naučiť sa čo najviac, aby v súťaži dosiahli dobrý výsledok. Ide o tvorivú, zaujímavú a náročnú prácu, ktorá však nakoniec prináša svoje výsledky. Všetkým záujemcom odporúčame rolu trénera si vyskúšať!

8. ZÁVER

Súťaž FIRST LEGO League logicky priamo vyplýva z konštrukcionistických teórií vyučovania. FLL nie je iba súťaž v stavbe a programovaní robotov, ale zameriava sa na tímovú prácu, schopnosti spracovávať a vyhľadávať informácie, pracovať na projekte a prezentovať svoje výsledky. Jej silnou stránkou je profesionálna organizácia, rozšírenosť platformy v mnohých krajinách, štandardné podmienky pre všetky tímy, dynamika každoročných zmien a možnosť zúčastniť sa už od 10 rokov – najmladšieho veku, v ktorom deti majú mentálnu kapacitu vytvárať prvé programy. Dôležitou súčasťou je výskumný projekt, pričom podľa [1], v prieskume rozoslanom vyše 6000 trénerom tímov sa 90% z tých, čo naň odpovedali, vyjadrilo, že projekt bol dôležitou súčasťou súťaže. Zmyslom súťaže je umožniť potenciálnym záujemcom o vedu a techniku objaviť svoje predpoklady a otvoriť dvere do tohto sveta. Podľa [1] v dotazníku členovia tímu odpovedali, že FLL prehĺbilo ich záujem o vedu a techniku (89%), informatiku a robotiku (93%), využitie vedy a techniky pre riešenie reálnych problémov (88%). 63% odpovedalo, že by sa chceli stať inžiniermi a 90% odpovedalo, že sa zlepšilo ich porozumenie rolí vedy a techniky pri riešení každodenných problémov. Vyše 90% odpovedalo, že sa zlepšili ich schopnosti spolupracovať v tíme, vyhľadávať informácie, pracovať s časom, vyhľadávať riešenia a pripravovať prezentácie.

LITERATÚRA

- [1] Evaluation of the FLL Climate Connections Season (2009). Center for Youth and Communities, Brandeis University. September 2009.
- [2] Kabátová, M., Pekárová J. (2008), Hra = učenie sa, lego a robotika vo vyučovaní budúcich učiteľov. Proceedings Didinfo'2008, FPV UMB, Banská Bystrica.
- [3] Papert, S., Harel I., ed. (1991), Research reports and essays 1985 - 1990. MIT Media Lab, Ablex Pub. Corp.
- [4] Petrovič, P., Balogh, R. & Pekárová, J. (2008), Robotické vzdelávacie aktivity, Informatika v škole a praxi. 4. ročník medzinárodnej konferencie PF KU, Ružomberok.