

Príbeh pre EDUXE

V nasledujúcich riadkoch budem popisovať jeden príbeh, ktorý začal na Základnej škole Jakubov v okrese Malacky. Konkrétne sa jedná o rozvoj STEM vzdelávania a budovania soft-skills pomocou programovateľných LEGO robotov.

STEM

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) vzdelávanie je metóda ako integrovať jednotlivé predmety (fyzika, technika, matematika, ...) do jedného. Vzdelávanie touto metódou prináša nielen teoretické vedomosti ale aj ich okamžité praktické využitie bez nutnosti násilného memorovania sa. Okrem programovania sa vďaka LEGO robotom dokážu žiaci zlepšiť aj v matematike (percentá, záporné čísla, uhly, priama úmernosť, pomer, obvod kruhu), fyzike (rýchlosť, zotrvačnosť, svetlo, bezdrôtové (bluetooth) spojenie, senzory, elektrické obvody), technike (konštrukcia),

Soft-skills

Soft-skills, v preklade „Mäkké zručnosti“ je súhrn zručností, ktoré sa využívajú pri práci s ľuďmi. Patria sem kreativita, komunikácia navonok aj v rámci tímu, tímová spolupráca, time manažment, prezentovanie (najmä) pred neznámym publikom,

Prvé LEGO roboty

LEGO, prípadne iné stavebnice (napr. MERKÚR) poznáme azda všetci. Jednotlivé dieliky spájame do seba a niečo nám z toho vznikne – budova, stroj, zvierka, človek, rastlina, strom, No a programovateľné LEGO sa líši tým, že do výtvoru viem zapojiť motory, prípadne senzory (meranie, vzdialenosti, zisťovanie farby, teploty, ...) a vodičmi ich spojím s programovacou kockou, ktorú následne vo vhodnej aplikácii naprogramujem a tým môj výtvor „oživím“ a stane sa z neho LEGO robot.

Prvýkrát som s LEGO robotom prišiel do kontaktu, keď som učil na Spojenej škole Mokrohájska 3 v Bratislave. Mali tam typ, v ktorom bolo nutné neustále meniť baterky a v prevádzke vydržal menej ako 1 hodinu. Keďže o programovanie s LEGO robotmi na škole nebol zo strany žiakov záujem, používalo sa len ako LEGO pre potreby 1.stupňa, školského klubu detí (tj. družiny) a materskej školy. Táto škola bola, už pred mojím príchodom v roku 2010, zapojená do jedného projektu pod vedením Ústavu informatiky (ÚI) SAV v Bratislave a ako učiteľ informatiky som bol aj ja zapojený do aktivít tohto projektu. Zúčastnil som sa aj niektorých stretnutí na ÚI a hneď na prvom stretnutí som zistil, že projekt vedie môj spolužiak zo základnej školy. Keď som zmenil v roku 2015 zamestnávateľa, ozval som sa mu a dohodli sme exkurziu pre mojich žiakov na ÚI¹. Počas tejto exkurzie nám boli ukázané aj programovateľné LEGO roboty novej generácie, ktoré mali nabíjateľný adaptér a v prevádzke vydržali niekoľko hodín. Žiakov zaujali a tak sme na škole (ZŠ Jakubov – okres Malacky) začali podnikáť kroky, aby sme ich získali a pracovali s nimi v škole so žiakmi. Jediný problém boli financie.

¹ Exkurziu si tam môžete dohodnúť aj bez osobných kontaktov, stačí napísať na príslušný Ústav a dohodnúť sa s nimi – kontakty nájdete na ich [www stránkach](#) 😊

Jedna sada programovateľného LEGO (aj s nabíjačkou) stála cca 500 €². Aby sa s nimi dalo plynulo pracovať, bolo nutné mať aspoň 5-6 sád, pretože pokiaľ s jednou sadou pracuje naraz viac ako 2-3 žiaci, už sa tam minimálne jeden žiak nudí a to je to najhoršie, čo môže vo výučbovom procese nastať. 5-6 sád, to je suma 3 000 €. Plus mať predstavu, kde do piatich rokov zoženieme ďalších 3 000 € na obnovu týchto sád – strata, prípadne poškodenie súčiastok, časové opotrebenie (najmä aktívnych častí (motory, senzory, programovacia jednotka), technologické zaostávanie za vývojom, ...

·
Ak škola niečo potrebuje zafinancovať má len niekoľko možností:

- 1) Vlastný rozpočet
- 2) Príspevky rodičov (cez Rodičovské združenie)
- 3) Príspevok zriaďovateľa (v našom prípade obec Jakubov)
- 4) Dary od sponzorov
- 5) Granty

Prvé štyri vo finančnej situácii, v akej sa škola a obec nachádzali, neprichádzali do úvahy (nikto z nich nemal voľných 3 000 €, ktoré by bol ochotní dať na jednu aktivitu), takže zostávala jedine možnosť č.5 – Granty. Ako bolo spomenuté vyššie, nemalo zmysel sa snažiť o granty v ponúkaných sumách niekoľko sto €. Navyše z predchádzajúcej školy (Mokrohájska 3) som mal skúsenosť iba s jedným grantom, preto bolo nutné získať ďalšie skúsenosti s písaním grantov.

Po štyroch neúspešných pokusoch o získanie financií na nákup programovateľných LEGO súprav sa podarilo uspieť v grantovej výzve Bratislavského samosprávneho kraja (BSK) a získali sme 3 000 €. Treba ešte podotknúť, že bez spolupráce s ÚI SAV by sme tento grant nezískali, pretože v podmienkach bola vyžadovaná odborná garancia projektu a tou sme, ako bežná základná škola bez akýchkoľvek skúseností s LEGO robotmi, nedisponovali. V lete 2018 sme teda mohli kúpiť naše prvé programovateľné LEGO a začali sme s ním pracovať na robotickom krúžku.

Veľmi skoro som zistil, že niektorí žiaci majú s LEGO skúsenosti, pretože ich majú doma, čo bola veľmi potešujúca informácia. Plus mnoho žiakov práca s LEGO bavila, takže ich konštrukčné skúsenosti boli na vyššej úrovni ako moje, čo napomohlo ku rýchlejšiemu štartu práce na krúžku.

Okolie Jakubova

Najprv by som sa s vami rád podelil o dva príbehy. Prvý som čítal v nejakej knižke. Neviem, či je pravdivý, ale je poučný. Znel približne takto:

Bol raz jeden farmár. Jeho obilie bolo najkvalitnejšie z celom štáte. Raz na ním prišiel novinár a prvé, čo uvidel bolo, že farmár rozdával svoje najlepšie obilie svojim susedom. Keď sa ho začudovaný novinár opýtal, prečo to robí, odvetil mu: „Obilie sa opeľuje a roznáša hmyzom, vtákmi a vetrom. Nemôžem mať kvalitné obilie, ak moji susedia nebudú mať kvalitné obilie.“

Druhý príbeh som videl vo filme Hidden figures z roku 2016 (kto ten film nevidel, odporúčam, je vynikajúci). V jednej scéne tam hovorí šéf (Kevin Costner) svojmu podriadenému (Jim Parsons): „Bud sa dostaneme hore spolu, alebo zostaneme na Zemi.“

Obdobne ani my v Jakubove nemôžeme mať kvalitný robotický tím, ak školy v našom okolí nebudú mať kvalitné robotické tímy. Ešte pred získaním prvých financií na LEGO roboty som si pozeral [www](http://www.eduxe.sk)

² Vtedy najnovší typ bol LM EV3 – www.eduxe.sk

stránky základných škôl z okolia Jakubova. Zistil som, že sme boli jediná škola, kde bol programátorský krúžok. Na jednej strane to je výborný pocit, že sme výnimočný, na druhej strane je to veľké riziko. Pretože, ak z akéhokoľvek dôvodu odídeme, v okolí nie je nikto, kto by ma mohol nahradiť a keďže sme z okolitých dedín tá najmenšia, šanca, že škola získa kvalifikovaného učiteľa informatiky je veľmi malá. Preto, keď sa objavila grantová výzva od Nadácie Orange zameraná na spoluprácu škôl, rozhodli sme sa pomôcť okolitým školám a zvýšiť aj ich pridanú hodnotu. Mali sme šťastie, že sme oslovili základné školy v dvoch susedných obciach (Láb a Záhorská Ves) a obe súhlasili, aj keď ani jedna nemala aprobovaného učiteľa informatiky. V grantovej výzve sme uspeli, obe školy sme nakontaktovali aj na ÚI SAV a spoločne sme začali s LEGO robotmi pracovať na bežných hodinách informatiky. Túto spoluprácu sme rozvíjali aj v ďalších aktivitách a spolu sme išli aj do ďalších grantových výziev. V dvoch z nich sa ku nám pridala aj Základná škola vo Veľkých Levároch. V jednej sme neuspeli, v druhej vyhlásenej BSK už áno a teda už sme boli 4 školy s LEGO robotmi. V tejto grantovej výzve prebiehalo hlasovanie verejnosti a náš projekt významne podporila aj Súkromná základná škola v Skalici, takže už nás bolo 5. Učitelia z týchto 5 škôl (z každej školy 1 učiteľ) sme spolu v auguste 2019 aj absolvovali školenie na LEGO roboty pod vedením Mgr. Pavla Petroviča, PhD.. Naučil nás mnoho nielen o programovaní LEGO robotov, ale aj o niektorých súťažiach, do ktorých sa môžu naši žiaci zapojiť.

Vzdialenejšie školy

Účasť a najmä úspech v nejakej grantovej výzve je skvelá príležitosť pre školy dať o sebe vedieť širšiemu okoliu. V roku 2019 v grantovej výzve EPH sme uspeli s projektom robotického turnaja a zároveň v nej so svojím projektom uspela aj Súkromná základná škola v Skalici. Oslovili sme ich s pozvánkou na turnaj, ktorý sme plánovali zorganizovať a oni obratom súhlasili. Čiže sme získali ďalšiu školu na spoluprácu.

Turnaje a súťaže

Sme súťaživí. Potrebujeme sa porovnávať a vďaka tomu máme možnosť sa zlepšovať. Keďže naši žiaci mali minimálne skúsenosti s prezentovaním pred verejnosťou, rozhodli sme sa zorganizovať u nás v škole v októbri 2018 prezentačný workshop na ktorý sme pozvali aj žiakov a učiteľov zo základných škôl v Lábe a v Záhorskej Vsi. Následne sme sa prihlásili do najväčšej svetovej robotickej súťaže First Lego League (FLL)³. V ročníku 2018/19 sme v nej boli ako jediný tím zo Záhoria (bol tam aj jeden tím zo Záhorskej Bystrice, ale tú osobne pokladám za súčasť Bratislavy a nie za súčasť Záhoria). FLL je postupová súťaž pre žiakov (v počte 2-10) vo veku 9-16 rokov a má štyri disciplíny:

- Robot game – naprogramovaný LEGO robot plní (vopred známe) misie na hracej ploche v časovom limite 2,5 minúty (150 sekúnd). Robot musí pracovať autonómne s výnimkou „základne“ ktorá tvorí cca 5 % celkovej hracej plochy. Po troch pokusoch tímy s najvyšším počtom bodov postúpia do semifinále a následne finále (v medzinárodných kolách aj štvrtfinále). Pri súťažnom stole môžu byť vždy iba dvaja členovia tímu, ale môžu sa vystriedať.
- Robot design – tím pred porotou prezentuje robota, ktorého vytvoril a naprogramoval pre disciplínu Robot game. Okrem konštrukcie, zmysluplnosti použitých motorov a senzorov sa hodnotí aj samotný program, ktorým tím naprogramoval svojho robota. Je ideálne, ak sa do prezentácie a odpovedí porote zapoja všetci členovia tímu.

³ www.fll.sk

- Teamwork – tím dostane vopred neznámu úlohu a musí ju skupinovo zvládnuť v danom časovom limite. Ak si úloha vyžaduje rozdelenie tímu na skupiny, tím sa musí rýchlo medzi sebou dohodnúť, pretože čas do splnenia zadanie úlohy beží. Je ideálne, ak sa do plnenia úlohy zapoja všetci členovia tímu.
- Výskumný projekt – tím si vopred pripraví výskumný projekt na tému, ktorá je na celom svete rovnaká – pri našej prvej účasti to bola téma „Into Orbit“. Na prezentovanie má vyhradený časový limit a je ideálne, ak sa do prezentácie zapoja všetci členovia tímu.

Ak chce tím postúpiť, musí sa zúčastniť všetkých štyroch disciplín – jednotlivé získané body sa spočítajú a tímy s najvyšším počtom bodov postúpia. Národné (regionálne) turnaje sa konajú v národných jazykoch, vyššie kolá v anglickom jazyku (vrátane prezentácie Výskumného projektu). Náš tím Jakubovskí roboti skončil v regionálnom turnaji na 10.mieste z 13 tímov, ale v disciplíne Robot design sme získali 2.miesto. Tento úspech dostatočne namotivoval tím do ďalšej práce. V dobe našich začiatkov bol našou veľkou inšpiráciou tím TalentumSAP z Košíc (pod vedením pani Angeliky Hanesz, ktorý, boli už niekoľko rokov slovenským tímom č.1).

Ďalšou súťažou, ktorej sme sa zúčastnili bola Robotická liga⁴. Robotická liga je viacokolová (v roku 2019 bola osemkolová) súťaž pre tímy vo veku 9-16 rokov. V každom kole boli zadané dve úlohy, z ktorých musel tím zvládnuť aspoň jednu. Svoje výtvary museli tímy uverejniť na verejne dostupnom mieste, napr. kanál YouTube⁵. V roku 2019 sa tejto súťaže zúčastnilo 21 tímov, Jakubovskí roboti skončili na 8.mieste, ale 6.kolo na nám podarilo vyhrať !!! 😊😊😊 V súťaži nie je povinnosť zúčastniť sa všetkých kôl. Súťaže sa pravidelne zúčastňujú aj tímy z FLL, najmä tie, ktoré nepostúpili z regionálnych turnajov.

Tretia súťaž, kde sme sa zúčastnili, bol ISTROBOT⁶. Táto súťaž má viacero disciplín, vyhlasujú sa najlepší v jednotlivých disciplínach. Náš žiak sa so svojím robotom „Boat“ zúčastnil disciplíny „Voľná jazda“, ktorá prebiehala na chodbe, kadiaľ chodili diváci a porotcovia a úlohou súťažiacich bolo im odprezentovať svojho robota. Z 13 súťažiacich skončil na 7.mieste.

Následne sme sa v škole rozhodli, že usporiadame vlastný robotický turnaj pri žiakov základných škôl (najmä) z okresu Malacky – Záhorácky robot. Ciele boli dva:

- 1) Podporiť rozvoj LEGO robotiky a STEM vzdelávania v našom okolí (Záhorie)
- 2) Dať našim žiakom ďalšiu možnosť porovnávať sa a zlepšovať svoje technické, programátorské aj soft skills

1.ročník sme zorganizovali v októbri 2019 za účasti 9 tímov z 3 základných škôl (Jakubov, Skalica, Veľké Leváre) a robotického krúžku z Bratislavy, ktorý vedie p.Petrovič z FMFI UK. Predsedom poroty bol p.Zelenka z ÚI SAV v Bratislave. Náš turnaj bol jediný turnaj na Záhorí a (pravdepodobne) jediný turnaj organizovaný nejakou základnou školou. Už v 1.ročníku sme zaviedli dve špecifiká:

1) Hodnotiaca porota má predsedu a členov. Členovia sú dospelí vedúci súťažných tímov. Žiadny člen poroty nemôže hlasovať za svoj tím. Získané body sa spočítajú a najlepší získajú 1.miesto, 2.miesto a 3.miesto.

2) Hlasujú aj súťažiaci. Každý tím hodnotí ostatné tímy (opäť nikto nemôže hlasovať za svoj tím) a víťaz tohto hlasovania získa „Cenu účastníkov“.

⁴ <https://liga.robotika.sk/>

⁵ <https://www.youtube.com/channel/UC19ONOWDa5bX4xqpq1A2RGg>

⁶ istrobot.sk

Turnaj získal zo strany súťažiacich dobré reakcie a preto sme sa rozhodli v ňom pokračovať.

Stretávka z výšky

Na jar 2019 som mal stretávku po 15 rokoch od absolvovania vysokej školy. Spolu sme strávili príjemný víkend a počas rozhovorov vysvitlo, že spolužiak, ktorý žije v obci Medzany v okrese Prešov, vedie na základnej škole v obci robotický krúžok. Síce s ním začali v rovnakom čase ako my, vo FLL boli úspešnejší ako my – postúpili z regionálneho turnaja do Česko-Slovenského finále. Po stretávke som mu poslal materiály, ktoré som vytvoril pre svojich žiakov. A získali sme ďalšiu školu do spolupráce. V lete 2019 som ho bol navštíviť aj u neho doma a začali sme spolupracovať aj ako tímy FLL.

Spolupráca so inými

Začiatkom školského roku 2019/20 prišiel za mnou žiak z LEGO krúžku s ponukou, že jeho strýko vlastní firmu RZ Servis, kde testujú priemyselných robotov. Dohodli sme si tam návštevu s tým, že žiaci budú mať možnosť vyskúšať si programovanie priemyselných robotov v praxi. Naša návšteva dopadla nad očakávanie, žiaci dokázali za cca 2 hodiny to, čo robotníci z fabrík zvládnu za 4 dni !!! 😊😊😊. Táto skúsenosť nám ukázala, že vo vzdelávaní v algoritmickom a logickom myslení sme na správnej ceste.

Chronológia spolupráce škôl so ZŠ Jakubov v oblasti LEGO robotov (uvádzame iba prvý grant na ktorom sme spolupracovali):

Október 2018 – Základná škola Láb, Základná škola Záhorská Ves (oba Nadácia Orange)

Apríl 2019 – Základná škola Medzany (bez účasti na nejakom grante)

August 2019 – Súkromná základná škola v Skalici (bez účasti na nejakom grante – zmenilo sa to v októbri 2019 – Nadácia Orange) Základná škola Veľké Leváre (Participatívny rozpočet BSK)

Chronológia účasti na súťažiach s LEGO robotmi vďaka spolupráci so ZŠ Jakubov (okrem uvedených sa viacerých súťaží zúčastnili aj iné tímy zo Záhoria, resp. zo spolupracujúcich škôl, ale bez akéhokoľvek príspevia zo strany ZŠ Jakubov):

Január 2019 – First Lego League – Jakubovskí roboti (jediný tím zo Záhoria)

Február-Jún 2019 – Robotická liga – Jakubovskí roboti

Apríl 2019 – ISTROBOT – Jakubovskí roboti (jeden žiak z tímu)

Október 2019 – Záhorácky robot – 3 tímy z Jakubova, 2 tímy z Veľkých Levár, 1 tím zo Skalice a 3 tímy z Bratislavy pod vedením p.Petroviča

Január 2020 – First Lego League – Jakubovskí roboti (opäť jediný tím zo Záhoria)

Február-Marec 2020 – Robotická liga – Jakubovskí roboti (8-kolová Robotická liga trvala až do júna, ale pre krízu COVID-19 sme sa zúčastnili iba prvých 3 kôl)

Sponzori

Ako bolo spomínané vyššie, programovateľné LEGO súpravy stoja príliš veľa na to, aby to mohla platiť iba škola, resp. rodičia žiakov. Obdobne je to aj so súťažami – napr. účasť tímu na regionálnom kole First Lego League stojí cca 500 € (štartovné + misie; tímové tričká; doprava; náklady na výskumný projekt). Preto v nasledovných riadkoch nájdete sponzorov, ktorí nám pomohli (okrem školy a rodičov žiakov) – väčšina z nich opakovane (napr. v rôznych grantových schémach, alebo v rôznych ročníkoch tej istej grantovej schémy):

- Bratislavský samosprávny kraj
- Nadácia Orange
- Nadácia EPH
- EDUXE
- TESCO
- program Techsoup Slovensko, za finančnej podpory spoločnosti SAP a Haus des Stiftens
- Termofol

Spätné zrkadlo

Keď sa spätne pozriem na odvedenú prácu, mám pocit, že to bolo veľmi ľahké a išlo to samé. Vyžadovalo si to len niekoľko bodov:

- Chuť pracovať
- Dostatočný voľný čas
- Podpora vedenia školy a kolegov
- Pripravenosť okolia

Najdôležitejším bodom, podľa mňa, bola pripravenosť okolia. A okolie (žiaci a ich rodičia) bolo pripravené. Ale v čom boli pripravení?:

- Robotika na Slovensku začala ešte v minulom storočí, my sme s ňou začali v roku 2018, takže už bol k dispozícii dostatok skúseností, ako s robotmi (nielen LEGO robotmi) pracovať.
- Jakubov je dedina. Na dedine je bežné, že žiaci (a nielen chlapci, ale aj dievčatá) pomáhajú rodičom na záhrade, resp. na poli. Pomáhajú im aj v garáži opravovať auto, traktor, kosačku, Spoločne niečo montujú, skladajú.
- Jakubov je v okrese Malacky. Malacky sú neďaleko Bratislavy. V Bratislave je najviac technických vysokých škôl na Slovensku, je tam aj Slovenská akadémia vied so svojim Ústavom informatiky. Takže v prípade nutnosti sa bolo na koho obrátiť.
- Základné školy v okolitých dedinách mali učiteľov ochotných nielen pracovať so žiakmi, ale aj sa vzdelávať v informatike (aj keď to neboli aprobovaní učitelia informatiky). Ich okolie bolo podobne pripravené ako naše (napr. vo Veľkých Levároch skúšali získať financie na LEGO roboty skôr ako my).
- Firmy si uvedomovali nástup robotizácie a automatizácie do pracovného procesu a preto začali dávať granty na podporu takéhoto vzdelávania na školách.
- Učitelia si uvedomovali, že keď si nepomôžu navzájom, tak im nepomôže nikto. Preto boli veľmi ochotní spolupracovať.

Keď sa spätne pozriem na odvedenú prácu, mám pocit, že to bolo veľmi ľahké a išlo to samé.

Dokázal som to sám

Tak to rozhodne nie !!! Ja som bol len ten, kto to začal. A nezačal by so to bez podpory vedenia školy, kolegov, žiakov a ich rodičov, priateľov a mojej rodiny. A ostatné školy si tiež museli prejsť svoju cestu, pretože „Žiadne skratky neexistujú !!!“ Každý učiteľ, ktorí bol akokoľvek zapojení, si zaslúži vďaku za prácu, ktorú odvedol.

Lano alebo sieť

Ak vás zaujíma, ako získať viacero úspešných grantov v jednej oblasti, tak odpoveď je v princípe veľmi jednoduchá.

- 1) Podarí sa mi získať jeden grant. Tento grant som získal s určitými východiskami a v rámci jeho realizácie robí určité aktivity.
- 2) Urobené aktivity z prvého grantu mi rozšíria východiská pre potreby druhého grantu. V rámci neho potom zase robím nejaké aktivity.
- 3) Urobené aktivity z druhého grantu mi opätovne rozšíria východiská pre potreby tretieho grantu. V rámci neho potom zase robím nejaké aktivity.
- 4) Atd', atd', atd',

Môžete to riešiť buď systémom „lano“ alebo systémom „sieť“.

Lano – idem jednu líniu a vždy pridám v rámci nej jeden krok. Aktivity v jednotlivých projektoch na seba priamo nadväzujú. Tento systém je vhodný, pokiaľ nemám žiadnu alebo mám jednu spoluprácu s inými organizáciami (školy, neziskovky, ...).

Sieť – idem paralelne viacero línií a v rámci nich sa mi jednotlivé kroky môžu prekrývať alebo dopĺňať. Tento systém je vhodný, napr. pokiaľ mám viacero spoluprác s inými organizáciami (školy, neziskovky, ...).

Na ZŠ Jakubov sme v roku 2018 začali budovať lano.