

Podpora polytechnického vzdělávání z rozpočtu KHK v r. 2016

Doba realizace: školní rok 2016/17

Poskytnutá podpora od KHK: 164 000 Kč

Projektový záměr

Cílem tohoto projektu je dále zvýšit zájem žáků gymnázia o technické obory, posunout současnou úroveň přípravy na technické obory na ještě vyšší úroveň a propojit ji s technologiemi běžně používanými v praxi a při výuce na technických vysokých školách. Prostředkem k dosažení tohoto cíle je nákup stavebnic a čidel založených na v průmyslu a VŠ běžně používané platformě Arduino, sady IQRF modulů pro bezdrátovou komunikaci (internet věcí), 3D tiskárny, dalších měřících sad Vernier a podpůrného příslušenství (sady nářadí, frézka, ...) a školení.

Výchozí stav

A. Na gymnáziu již několik let s úspěchem využíváme ve výuce a v kroužcích robotické stavebnice LEGO Mindstorms (v menší míře i Merkur), a to především v primě a sekundě v předmětu Hrátky s robotikou (ten navštěvuje 42 žáků a zájem o něj stále stoupá, v primě si ho z nabídky volitelných předmětů zvolila 1/2 žáků), ve 3. a 4. ročníku v Seminári z programování (24 žáků) a v robotickém kroužku (cca 20 žáků – další jsme z důvodu nedostatku stavebnic museli odmítnout).

Jeden tříčlenný tým našich žáků jsme dokázali připravit tak, že v soutěžích vítězí i nad vysokoškoláky studujícími robotiku. Úspěchy jsme měli i v mezinárodních soutěžích. Tito úspěšní žáci mají v současné době široké řady následovníků. K

uspokojení jejich zájmu o techniku, k posunutí se na ještě vyšší úroveň a k přiblížení se praxi ve firmách potřebujeme rozšířit naše současné vybavení.

B. Naše škola je již řadu let nejlepší školou v krajských kolech fyzikální olympiády. Je to proto, že máme nadané děti, zapálené pedagogy a orientujeme se na využití fyzikálních poznatků v praxi. K tomu nám slouží nejen hodiny fyziky a laboratorních prací, ale na pokročilejší úrovni fyzikální semináře a kroužek elektrotechniky a praktické fyziky. Velmi důležité je pro to i naše vybavení. Kromě pomůcek, které si vyrábějí sami učitelé, máme 11 sad (z toho 1 pro učitele) měřících souprav Vernier, které umožňují žákům ve dvojici provádět měření a zpracovávat je na počítači v souladu se současnou praxí. V letošním roce plánujeme zakoupit z běžného rozpočtu školy dalších 5 sad, aby byla práce žáků efektivnější (ve dvojici se často jeden ze žáků pouze „veze“).

Z projektu bychom rádi zakoupili vývojové desky a čidla založené na platformě Arduino, abychom naše vzdělávání zase posunuli na vyšší úroveň a dostali ho do souladu s technologiemi používanými v průmyslu.

Zdůvodnění záměru

1) Stavebnice LEGO, které v současnosti používáme, jsou vynikající pro naprosté začátečníky, ale protože se jedná v podstatě o „hračku“, pokročilejším žákům již neposkytují dostatečný prostor pro další rozvoj a především chybí vazba na praktické aplikace a systémy využívané v reálných aplikacích, průmyslu atp.

Jako navazující prvek na stavebnice LEGO jsme zvolili systém robotických stavebnic mBot, který je založen na OpenSource platformě Arduino. Jedná se o otevřený systém s obrovskou celosvětovou komunitou uživatelů. To otevírá cestu našim žákům k tisícům nejrozličnějších aplikací a projektů. Arduino je také velice hojně využíváno v praxi v reálných průmyslových aplikacích i na technicky orientovaných VŠ. To výrazně zvýší

šance našich žáků na úspěšné absolovování VŠ a/nebo uplatnění v praxi. Tyto stavebnice plánujeme využívat v sekundě v předmětu Hrátky s robotikou, ve 3. a 4. ročníku v Semináři z programování, v kvintě a druhém ročníku pro výuku základů algoritmizace a v robotickém kroužku – vše v souladu se ŠVP školy.

2) Výše uvedené robotické stavebnice jsou vynikajícím prostředkem, jak žáky motivovat ke studiu technických oborů. Mají však svá omezení, která chceme překonat nákupem čidel a vývojových desek založených na systému Arduino. Vývojové desky založené na Arduino jsou skvělou volbou pro výuku elektrotechniky, algoritmizace a programování, protože jsou dostupné a běžně se používají v praxi. Arduino je otevřená HW platforma doplněná programovými prostředky – základem je v průmyslu běžně používaný procesor ATmega (používaný v řídicích systémech strojů, praček, mikrovlnek, dronů...). Pokud se žáci již na střední škole seznámí s tímto prostředím, velice stoupnou jejich šance na budoucí uplatnění, získání brigády (praxe) během studia, nebo se mohou zapojit do komunity vývojářů a navázat tak potřebné kontakty. Zakoupením vývojových kitů chceme našim žákům v rámci elektro kroužku i hodin fyziky a seminářů poskytnout základní seznámení s platformou Arduino a možnost si na nepájivém kontaktním poli sestavit základní elektronické obvody a programováním je oživit. Systémy založené na Arduino jsou v dnešní době populární a dostupné i v amatérské sféře, žáci si je tak mohou pořídit i pro své domácí pokusy. S využitím IQRf modulů (pro bezdrátovou komunikaci) se mohou žáci zapojit do vývoje aplikací pro „internet věcí“.

3) Vzhledem k tomu, že jednu jednoduchou 3D tiskárnu ve škole už máme, tak z vlastní zkušenosti víme, že využití 3D tiskárny ve školním prostředí je velice široké (od tisku výukových pomůcek, podpory žákovských projektů až po propojení různých oborů. Viz komentář v tabulce). Zakoupení nové moderní tiskárny (ta současná již našim potřebám a velkému zájmu žáků

nestačí) umožní zapojit do těchto aktivit více žáků a aktivity posunout na vyšší úroveň. Tiskárnu využijeme i k tisku dílů stavebnice BitBeam, která umožní konstrukci dalších robotů. Díly jsou kompatibilní se systémem mBot, LEGO i Merkur. To dále výrazně podpoří kreativitu žáků, kteří si budou moci navrhovat a tisknout i nestandardní tvary dílů a kombinovat různé stavebnice. Ke spojování dílů je využito šroubků a maticek, což přispěje k rozvoji motorických dovedností žáků. Návrh a tisk např. ozubených převodů pro roboty podporuje i zájem o strojírenství.

Základními rysy projektu jsou podpora vztahu k technice, velká cílová skupina žáků, kteří by jinak mohli třeba směřovat k humanitním oborům a celková provázanost aktivit. Vývojové desky a čidla z bodu 2) lze používat při konstrukci robotů z bodu 1), 3D tiskárna z bodu 3) umožní vývoj dalších dílů pro roboty, čidla ze soupravy Vernier, která už máme, spolupracují deskami založenými na systému Arduino,...

Celý projekt umožní také nenásilně zapojit jednotlivé třídy, kolektivy, kroužky či skupiny žáků do týmové práce. Možný scénář práce týmu:

- * rozdělení úkolů na společném projektu,
- * jedni navrhují, konstruují a tisknou součástky na 3D tiskárně (spojení IT technologií a výuky grafiky),
- * jiní z nich sestavují (rozvoj představivosti, motorických dovedností, manuální zručnosti apod.),
- * další programují (rozvoj logiky a výuka algoritmizace),
- * ostatní mohou fyzikálně zpracovat naměřené hodnoty/výstupy z čidel (propojení s výukou fyziky) a výstupy práce zdokumentovat (foto, video) a prezentovat na internetu, v rámci soutěží a studentských prací.