



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Příklady dobré praxe

Podpora technického a přírodovědného vzdělávání  
v Plzeňském kraji

Registrační číslo: CZ.1.07/1.1.00/44.0002

Gymnázium a Střední odborná škola Plasy





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Příklady dobré praxe - aktivita KA 01

---

### Vybavení pro laboratoře, odborné učebny, školní hospodářství a střediska praktického vyučování

V rámci aktivity KA 01 bylo pořízeno vybavení pro učebnu biochemické laboratoře (pro výuku chemie, biologie) a učebnu fyziky s cílem zkvalitnit samotnou výuku, motivovat žáky pro tento obor a zvýšil úspěšnost žáků v přírodovědných a technických oborech při přijetí na VŠ.

Využili jsme možnost zakoupit měřicí systémy napojené na PC pro žáky našeho gymnázia – varianta pro vyšší gymnázium a varianta pro nižší gymnázium - a ve formě výpůjčky po jednom zařízení i pro žáky našich partnerských základních škol.

Souprava Systémů měření (od firmy Vernier) umožňuje pomocí senzorů jednoduše měřit řadu fyzikálních veličin a výsledky demonstrovat na počítačích či pomocí dataprojektoru promítnout celé třídě. Nabízí například pomůcky pro měření síly, pohybu těle, tlaku, teploty apod.

Tyto měřicí systémy umožnily žákům provádět při laboratorních cvičeních odečet, zpracování, vyhodnocení a prezentace reálně změřených hodnot na PC, dále vynášení závislostí veličin do grafů v PC, sledování změn měřených veličin, snadné zpracování velmi rychlých dějů, veličiny se mohou měřit současně a v závislosti na sobě. Naměřené hodnoty lze nejen uložit pro další zpracování, ale hodnoty lze přenášet i do jiných programů. Vzhledem k tomu, že tato přenosná laboratoř může zaznamenávat údaje i mimo učebnu (v terénu) a umožnit následný přenos dat do PC ke zpracování, bylo pořízení tohoto zařízení cennou pomůckou nejen pro pedagogy, ale zejména pro žáky.

Zařízení využívají a využívali pedagogové v hodinách fyziky, při laboratorních cvičeních, kroužcích, workshopech a badatelských aktivitách se žáky základních škol. Byly vybrány s přihlédnutím k možnostem a náročnosti učiva na ZŠ k pokusům demonstračním i frontálním. Žáci mohou pracovat jednotlivě či ve skupinách. Tím je dán prostor pro vzájemnou spolupráci a koordinaci při hodinách fyziky, čímž se žáci učí nejen novým znalostem, způsobům nové práce, ale i jednání a chování a zároveň vytvoření si svého vlastního místa uvnitř pracující skupiny.

Je potěšující, že žáci si velice rychle osvojili práci s tímto zařízením a měření se pro ně stalo zajímavým a zábavným. Díky těmto systémům se zvýšila motivace při výuce mechaniky, termodynamiky, optiky, akustiky a elektřiny.

Foto – učebna biochemické laboratoře s digestoří



Foto - Systémy měření





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Příklady dobré praxe - aktivita KA 02

---

### **Vybavení prostor pro výuku hmotným neinvestičním majetkem a spotřebním materiálem pro přírodovědné a technické vzdělávání**

Náplní aktivity KA 02 byl nákup nábytku, stavebnic Workstation ROBO TX Training Lab & TX Explorer, a pomůcek pro chemii, biologii a fyziku včetně učebnic.

Zejména stavebnice ROBO TX Training se staly během konání kroužků, workshopů a badatelských dnů pro žáky nejvíce atraktivní. Kromě toho samozřejmě splňovaly požadavky učitelů – lektorů na kvalitní výuku robotiky a programování. Z tohoto důvodu bylo pořízeno nejen 7 stavebnic pro žáky našeho gymnázia, 1 stavebnice pro učitele, ale důležitým výstupem bylo zakoupení těchto stavebnic i pro žáky základních škol, které se účastnily na projektu a které by byly jinak ochuzeny o práci s tímto zařízením v hodinách výuky. Právě tento fakt byl ze stran všech základních škol kvitován, neboť rozvíjení žáků směrem technickým byl hlavní prioritou tohoto projektu.

Stavebnice obsahuje díly pro sestavení různých robotů a senzory. Robot se dá naprogramovat k vykonávání činností dle požadavků uživatele využitím příkazů dodávaných se stavebnicí. Programováním robota žáci získají základní dovednosti v programování robotů, pochopí principy jejich programování a algoritmizace, získají lepší vztah k technice a technickému vzdělání.

Základy robotiky jsou propojeny s fyzikou, aplikují se při nich teoretické vědomosti z fyziky a matematiky a nacházejí pro žáky zajímavé uplatnění v robotice. Motivací CS je atraktivnost výstupu – zkonstruovaného robota a jeho činností.

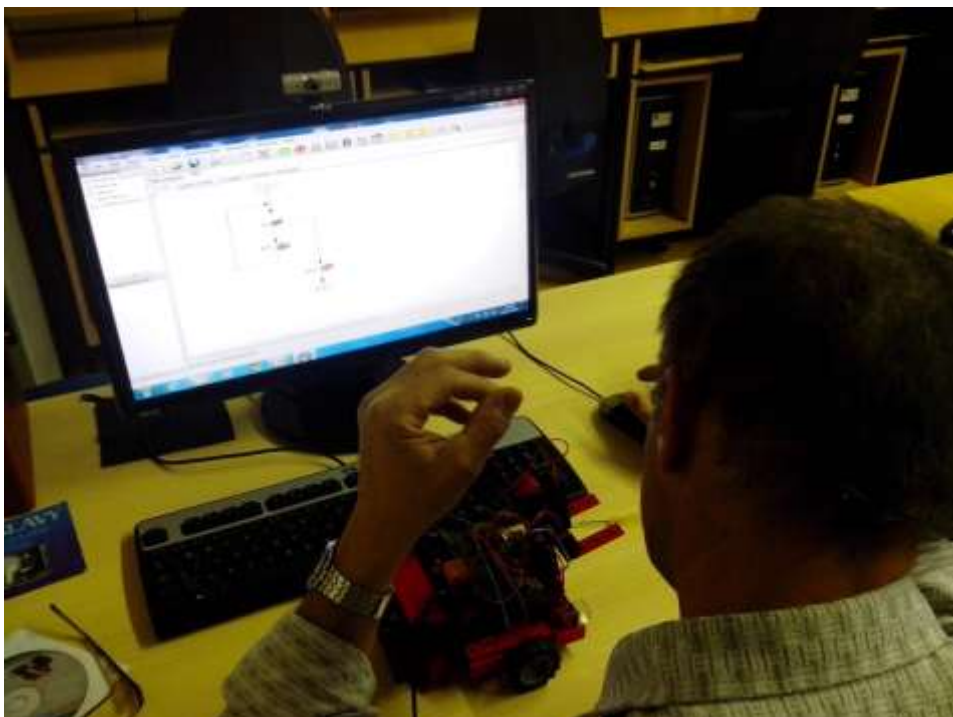
Bylo velmi potěšující, že všichni žáci pracovali s radostí a nadšením, zajímali se o nové způsoby řešení, poměrně rychle si osvojili práci s jednotlivými částmi při sestavování robotů, hledali stále nové a nové možnosti a jejich radost z konečného výsledku a fungování jimi sestaveného robota byla zároveň odměnou pro naše lektory, kteří jim trpělivě radili a pomáhali.

Spojení fyziky a robotiky - při konstruování funkčních robotů – ukazuje žákům další možnosti propojení mezipředmětových vztahů. Žáci mají možnost praktické výuky, což ve svém důsledku vede nejen k lepším vyučovací metodám, postupům a výuce jako takové, ale i k hlubším a komplexnějším znalostem a dovednostem žáků, kteří toto své know-how pak dokáží lépe uplatnit ve svém pozdějším studiu, např. na vysoké škole nebo v samotném pracovním procesu.

Foto – práce se stavebnicemi



Foto – programování robotů



## Příklady dobré praxe - aktivita KA 03

---

### Vzdělávání pedagogických pracovníků k obsluze strojů a zařízení, které byly zakoupené v rámci projektu

Cílem této aktivity byla dvě školení pedagogických pracovníků – lektorů, a to pro předměty fyzika a robotika. Důvodem byl nákup měřících zařízení Vernier pro fyziku a nákup stavebnic ROBO TX Training pro robotiku.

Obě školení proběhla v týdnu od 3. 2. – 5. 2. 2015 a zúčastnili se jej nejen naši učitelé gymnázia, ale přizváni byli, konkrétně na robotiku, i učitelé základních škol, kteří se stavebnicemi pracovali na svých kmenových základních školách. Tyto stavebnice byly poskytnuty na základě výpůjčky Gymnáziem a SOŠ Plasy.

Náplní školení pro fyziku bylo seznámení se s ovládáním SW, zpracování naměřených hodnot, základní zapojení vybraných senzorů k PC a snímání dat.

Náplní školení pro robotiku bylo seznámení se s jednotlivými částmi stavebnice a jejich propojením, senzory a praktickými funkcemi programování pro sestavení robota včetně SW.

Obě školení probíhala formou výkladu, praktických ukázek, diskuse.

Všichni pedagogičtí pracovníci se shodli na tom, že tato školení bylo jednak nutná pro základní orientaci v práci s měřicími systémy a stavebnicemi ROBO TX Training pro robotiku, jednak zajímavá a v neposlední řadě se stala zdrojem nových a cenných informací, kterými lektori získali nové zkušenosti a informace pro svoje odborné vzdělávání. Vzhledem k tomu, že měřicí systémy ani stavebnice neobsahovaly návod a metodické pokyny pro učitele v českém jazyce, byli lektori schopni díky tomuto školení rychleji proniknout do fungování všech systémů a dokázali se orientovat ve velkém množství jednotlivostí. Bez školení by to zkrátka nešlo 😊.

Foto – školení pro robotiku (práce se stavebnicemi)



## Příklady dobré praxe - aktivita KA 05

---

### **Celoroční, pravidelně se opakující volnočasové aktivity, zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání žáků SŠ**

Cílem této aktivity bylo umožnit žákům naší školy rozvíjet své teoretické znalosti a badatelské schopnosti zpracováním úkolů v rámci nově připravených kroužků, zároveň zvýšit zájem o přírodovědné předměty, získat hlubší vědomosti a lepší připravenost na studium na VŠ.

Pro zorganizování kroužků a motivaci žáků jsme využili tzv. úvodní celoškolský workshop, kde jsme všechny žáky gymnázia podrobně seznámili s projektem a plánovanými kroužky. Přípravě úvodního celoškolského workshopu jsme věnovali velkou pozornost a výsledkem bylo, že se do kroužků přihlásil tak vysoký počet žáků, že jsme museli některé kroužky rozdělit a uspořádat tak vyšší počet kroužků, než bylo původně plánováno. Díky podstatné změně projektu byl tento úkon možný i bez újmy odměn lektorům. Tak byl nakonec rozdělen kroužek biochemický na tři obory – biologii, chemii pro nižší gymnázium (NG) a na chemii pro vyšší gymnázium (VG), kroužek fyziky na kroužek fyziky pro NG a fyziky pro VG a jako poslední byl uspořádán kroužek robotiky. Bylo velmi potěšující, že z celkového počtu 250 žáků gymnázia bylo do kroužků zapojeno 106 žáků, což v přepočtu znamená 42,8%, ovšem je nutno přiznat, že někteří žáci pracovali v několika kroužcích současně, takže procentuální vyjádření není úplně přesné.

Jako velmi prospěšné se ukázalo vedení kroužků ve dvou lektorech. Díky tomuto systému byla zajištěna vzájemná zastupitelnost lektorů, individuální přístup k žákům, snazší řešení případných vzniklých problémů a podobně.

Foto – kroužek robotiky:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Foto – kroužek fyziky pro NG



Foto – kroužek fyziky pro VG



Foto – kroužek biologie



Foto – kroužek chemie pro NG



Foto – kroužek chemie pro VG





## Příklady dobré praxe – aktivita KA 06

---

### Vytvoření sítí spolupracujících škol na principu burzy středoškolských služeb s cílem vzájemné výměny zkušeností

Na začátku projektu byla vytvořena skupina 3 gymnázií: Gymnázia a SOŠ Plasy, Gymnázia a SOŠ Rokycany a Gymnázia Blovice. Mezi těmito gymnázii proběhlo celkem 6 setkání tak, že každý školní rok se sešlo vždy několik zástupců pedagogů z každé školy na každé škole, tzn. 2 setkání v Plasích, 2 v Blovicích a 2 v Rokycanech. Při těchto setkáních absolvovali jednotliví účastníci prohlídku pořízeného zařízení, seznámili se se způsobem využití, zhlédli ukázkové hodiny, na nichž žáci SŠ anebo lektoři demonstrovali používání pořízeného zařízení, provedli výměnu zkušeností pedagogů, burzu nápadů.

V případě, že střední školy pořídily stejné zařízení, že učitelé mohli vzájemně obohatit o další způsoby využití tohoto zařízení a o nové nápady. Na druhou stranu inspirativní bylo předvedení i takových zařízení, která pořídila pouze jedna střední škola a ostatní nikoli. V našem případě se jednalo například o předvedení stavebnic robotiky Fischertechnik, které se setkaly s velkým zájmem učitelů spolupracujících gymnázií. Takové ukázky pak slouží jako inspirace a motivace pro případné další přímé nákupy či náplň výběrových řízení.

Součástí aktivity KA06 byly tzv. Ručičky kraje, pořádané ze strany KÚ PK. Jednalo se o velmi zdařilé akce předvedení pořízeného zařízení a činnosti s ním před ostatními zúčastněnými středními školami vesměs či dokonce před širokou veřejností.

Foto – ukázková hodina biologie při badatelské dnu



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Foto – výměna zkušeností pedagogů



Foto – Ručičky kraje





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Příklady dobré praxe – aktivita KA 11

---

### **Sdílení učeben/dílen/laboratoří SŠ pro povinnou výuku žáků ZŠ a spolupráce se zaměstnavateli nebo jejich zástupci v oblasti přírodovědného a technického vzdělávání**

V aktivitách části KA 11 se jednalo o to, že žáci ZŠ v rámci vlastní výuky využívali v rámci projektu zmodernizovanou učebnu souborem badatelských aktivit. Pro každou zúčastněnou ZŠ jedna výuková akce za jedno pololetí, během každého pololetí se konaly čtyři výukové akce pro všechny zúčastněné základní školy (celkem 4 školy z regionu Plzeň – sever). Každá výuková lekce byla rozdělena do třech oborů pro tři zúčastněné třídy. Jednotlivá témata navazovala na školní předměty biologie, chemie, fyzika.

V aktivitě se podařilo žáky jednotlivých škol velmi dobře motivovat pro připravené činnosti. Osvědčily se především ty úkoly, které měly něco společného s běžným životem (rozbor slin, práce se statistikou výsledků měření...). Jako velmi úspěšnou lze hodnotit aktivitu spojenou s tvorbou robota a jeho programováním. Šlo o činnost, kterou si někteří zúčastnění žáci přáli opakovat. Výsledkem byl produkt, jehož vlastnosti výrazně závisely na odvedené práci. Každá skupina měla vlastní stavebnici. Žáků ve skupině pak bylo maximálně 5. Abychom zajistili menší počet žáků ve skupinách, využívali jsme i stavebnic pořízených v rámci projektu pro zapojené ZŠ. To následně vedlo k využití zapůjčených stavebnic v hodinách zapojených ZŠ – ukázka sestaveného modelu a práce s jeho naprogramováním. Během badatelských dnů se podařilo zapojit do jednotlivých aktivit většinu učitelů ZŠ, kteří se jich účastnili jako pedagogický dozor. Jedná se o původně neplánovanou účast učitelů, z nichž mnozí nebyli vyučujícími přírodovědných předmětů. Tam, kde k tomuto zapojení došlo, se ukázala spolupráce s žáky mnohem efektivnější. Další velmi dobrou zkušeností bylo opětovné zapojení dobrovolníků z řad žáků naší školy, jak tomu bylo v aktivitách KA 12. Zde se však jednalo o skutečně dobrovolnou práci, kdy naši žáci nebyli vedeni jako asistenti, tedy nebyli placeni.

Jelikož se jednalo o akce velkého rozsahu – vždy 4 dny v týdnu celá dopoledne, muselo dojít k výrazným změnám v běžném chodu školy. V případě, že by někdo akce tohoto rozsahu chtěl realizovat, musí si uvědomit, že takový zásah lze uskutečnit pouze tehdy, pokud je dobrá spolupráce jak s vedením školy, tak i těmi učiteli, kteří se samotného projektu neúčastní. Proto jsme se soustředili nejen na vlastní organizaci badatelských aktivit, ale i maximálně otevřenou komunikaci uvnitř školy. V komunikaci s jednotlivými základními školami se pak osvědčila maximální informovanost nejen těch učitelů, kteří v projektu působili jako lektoři ZŠ, ale i vedení. Ukázalo se, že mailem zprostředkovaná komunikace není vždy tím nejlepším komunikačním kanálem – vede to k přílišné pasivitě a mnohdy k pocitu jednotlivých ZŠ, že v projektu figurují jen jako jakýsi „doplňk“. V průběhu projektu jsme tedy častěji volili spíše přímou komunikaci a školám umožnili seznámit se s dokumentací, která se jich týkala, včetně výstupů evaluace.

Foto – Badatelské dny se MŠ a ZŠ Žihle  
(robotika)



Foto – Badatelské dny se ZŠ Plasy  
(fyzika)



Foto – Badatelské dny se ZŠ Kralovice  
(biologie)



Foto – Badatelské dny se ZŠ Třemošná  
(chemie)





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Příklady dobré praxe – aktivita KA 12

---

### **Celoroční, pravidelně se opakující volnočasové aktivity zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání pro žáky ZŠ s využitím moderních učeben/dílen/laboratoří SŠ**

V aktivitách části KA 12 šlo o celoroční pravidelně se opakující volnočasové aktivity pro ZŠ v rámci deseti biochemických a robofyzikálních workshopů. Každý biochemický workshop byl zaměřen na jedno téma v oblasti biologie a chemie. V jeho rámci byly prováděny pokusy, pozorování, rozbory materiálů z uvedených předmětů. Výuka probíhala převážně formou badatelského zkoumání v rámci projektu pořízené biochemické laboratoři.

Každý robofyzikální workshop byl pak zaměřen na jedno téma v oblasti fyziky a robotiky. V jeho rámci byly prováděny pokusy, praktická cvičení, pozorování, měření, analýzy z fyziky, konstrukce a programování robotů z robotiky za pomoci pořízených demonstračních pomůcek. Výuka probíhala převážně formou badatelského zkoumání a práce na PC.

Workshopů se zúčastnili zástupci 4 zúčastněných ZŠ.

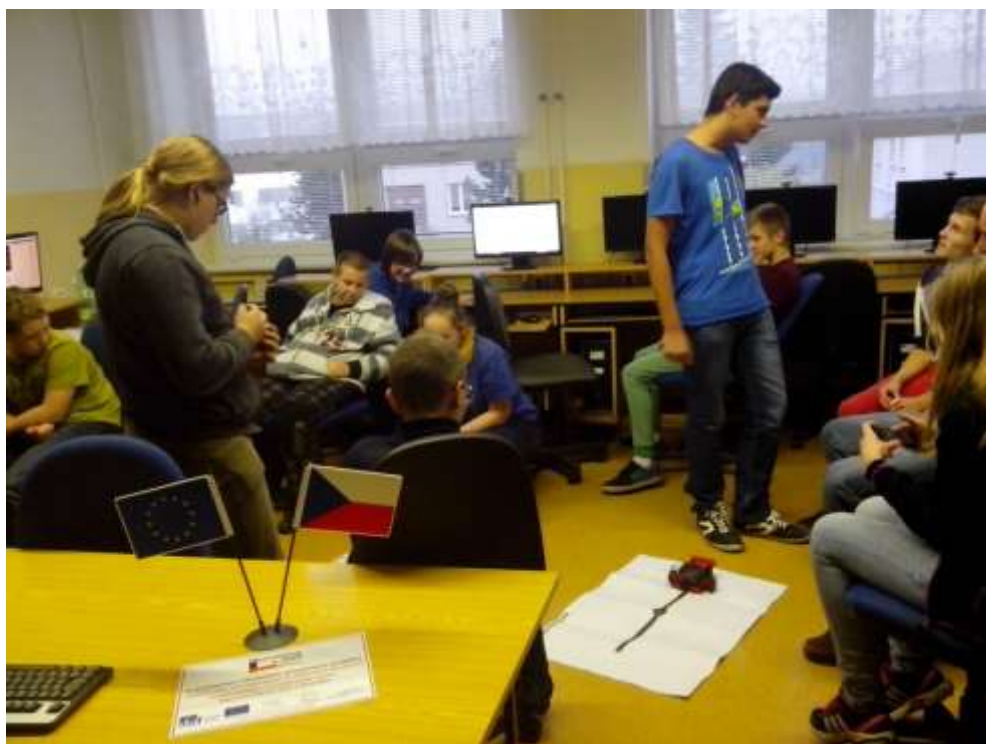
Účastníci aktivit z řad žáků jednotlivých ZŠ byli rozděleni do malých skupin, kdy každá skupina pracovala pod vedením jednoho z asistentů – žáků SŠ. Tento asistent pomáhal pedagogům se zajištěním průběhu jednotlivých workshopů, individuálně přistupoval k řešení konkrétních problémů. Kladem aktivit bylo kromě naplňování základního cíle, tedy zvýšení atraktivity přírodovědných oborů, také to, že jsme mohli ověřit funkčnost nakoupeného vybavení a rozmístění jednotlivých pracovních pozic v rámci nové biochemické laboratoře. Jednotlivé skupiny žáků se tvořily na základě jejich vlastního rozhodnutí. To z počátku vedlo k tomu, že se jednalo o skupiny homogenní v rámci jednotlivých zúčastněných škol. V průběhu trvání projektu však docházelo i k promíchání jednotlivých žáků, aniž by došlo k problémům v rámci jednotlivých aktivit. Osvědčil se zvolený přístup, který lze charakterizovat ve vertikální rovině učitel – asistent – skupina žáků. Díky účasti lektorů ZŠ a jejich zapojení nevznikaly problémy v organizaci k vynuceným prostojeům – každé skupině byl vždy k dispozici někdo z dospělých, který jim byl schopen a ochoten pomoci. Zapojením pedagogů ZŠ jsme také získali lepší komunikační kanál ve směru k žákům jednotlivých ZŠ, což se především velmi dobře projevilo na počátku aktivit. Z počátku realizace workshopů (na jaře 2014) jsme se potýkali s drobnými problémy týkající se načasování příjezdu jednotlivých škol, žáci museli na dojezd ostatních vzájemně čekat. To se postupně řešilo jednoduchou úpravou odjezdu od jednotlivých ZŠ.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Foto – workshop biochemický, obor biologie



Foto – workshop robofyzikální, obor robotika



## Příklady dobré praxe – aktivita KA 13

### Programy vzájemného učení, kde žáci SŠ připravují a realizují pro žáky ZŠ vzdělávací aktivity/projekty zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání

Program KA 13 - vzájemného učení mezi žáky SŠ a ZŠ – byl realizován při biochemických a robofyzikálních workshopech, realizovaných v rámci KA12 (volnočasové aktivity žáků ZŠ). Žáci SŠ se zúčastnili biochemických i robofyzikálních workshopů jako lektoři skupinek žáků ZŠ a jako „asistenti“ pedagogů SŠ. Vedli tady žáky ZŠ ke správnému postupu při řešení zadaných cvičení. Žáci SŠ si řešení úlohy nejdříve předem vyzkoušeli, aby získali jistotu. Pracovní náplní pedagogů SŠ byla příprava žáků SŠ na vzájemné učení, absolvování workshopu „nanečisto“ s výkladem, organizace workshopu, zajištění spotřebního materiálu, odborný dohled při workshopu, dodržování bezpečnosti práce.

Postupně došlo k většímu zapojení žáků SŠ i v rámci aktivit KA 11 – badatelských dnů. Jejich zájem se těchto aktivit dobrovolně zapojit je pro nás jedním z nemonitorovaných výstupů celého projektu, ve kterém spatřujeme smysluplnost jednotlivých činností. Obecně pak zapojení žáků SŠ neusnadňovalo jen realizaci společných aktivit se zapojenými ZŠ, ale také vedlo k lepšímu zapojení jednotlivých skupin díky neformálnějšímu přístupu jednotlivých asistentů. V průběhu workshopů ZŠ se pak již jednotlivé skupiny samy připojovaly ke svému asistentovi, což jim pomohlo vzájemně se lépe poznat. Někteří z asistentů pak nechávali převážnou část činností, které dělali na počátku sami, na účastnících workshopů.

Foto – asistenti při WS biochemickém  
obor chemie



Foto – asistenti při WS robofyzikálním  
obor fyzika



## Příklady dobré praxe – aktivita KA 14

### Spolupráce středních a základních škol se zaměstnavateli v rámci komunitního rozvoje

V rámci této KA byla uspořádána setkání s představiteli firem, ať už formou exkurzí do průmyslových nebo zemědělských firem nebo formou návštěvy pracovníků zaměstnavatelů na naší škole. Původně plánovaný počet těchto setkání byl 4, ale díky podstatné změně projektu bylo možné uspořádat vyšší počet akcí. Aktivita byla pro žáky velmi přínosná, protože se seznámili s fungováním firem, s jejich prostředím, provozem, zjistili soulad / nesoulad s probíraným učivem, tedy mohli porovnat teorii s praxí. Pro žáky byla v případě exkurze uspořádána vždy prohlídka firmy a beseda s jejími představiteli, při které si mohli zjištěné poznatky prohloubit.

Tato aktivita se setkala s velkým zájmem ze strany žáků, takže jsme rozšířili původně plánovanou cílovou skupinu na všechny žáky gymnázia. Besed a exkurzí se nakonec účastnili žáci vyššího i nižší gymnázia, přičemž jsme se snažili o rovnoměrné rozložení náplně těchto akcí na biologii, chemii a fyziku. Rovněž nás potěšil vstřícný zájem ze strany spolupracujících zaměstnavatelů, kteří se nám vždy plně věnovali. Z původně plánované oblasti Plzeňska jsme akční rádius rozšířili vlastně na celé území Čech. Pro vytipování spolupracujících firem jsme využili služeb agentury Pyrgos s.r.o., která poskytla všechny podrobné informace, kontakty a možnosti, což nám velmi usnadnilo práci v této aktivitě.

Foto - Zemědělská praxe rodinné firmy Vaníček



Foto - Výrobní praxe ve firmě Slavera s.r.o.





Foto - Elektrárna Tušimice a Želina



Foto - Zemědělská praxe v číslech – Ing. Lukáš Janko



Foto – Ochrana ŽP a práce s dravci (Zayferus o.p.s.)

