

PŘÍRUČKA DOBRÉ PRAXE



**Centra přírodovědného a technického
vzdělávání pro moderní výuku žáků
středních a základních škol
ve Zlínském kraji**

CZ.1.07/1.1.00/44.0010

Zlín 2015



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

Obsah

Proč vytvářet centra vzdělávání?	3
Kapitola 1: Projekt Centra vzdělávání	4
1.1 Seznam partnerských škol	4
1.2 Projekt Centra vzdělávání v číslech	5
1.3 Přínos projektu k rozvoji a zkvalitnění přírodovědného a technického vzdělávání	5
Kapitola 2: Realizace klíčových aktivit projektu	8
2.1 Podpora realizace kurikulární reformy škol a školských zařízení	8
2.1.1 A1a: Vybavení pro laboratoře, odborné učebny, dílny a školní hospodářství.....	8
2.1.2 A2a: Vybavení prostor pro výuku hmotným neinvestičním majetkem a spotřebním materiálem pro přírodovědné a technické vzdělávání.....	9
2.1.3 A2b: Vzdělávání pedagogických pracovníků k obsluze strojů a zařízení	10
2.1.4 A2c: Vzdělávání pedagogických pracovníků v metodách a formách práce využívajících výstupů OP VK	12
2.1.5 A2d: Volnočasové aktivity pro žáky SŠ zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání	13
2.1.6 A2e: Vytváření sítí spolupracujících škol – burza středoškolských služeb.....	21
2.1.7 A2f: Dlouhodobá spolupráce středních škol a vysokých škol vedoucí k udržení/zvýšení zájmů žáků SŠ o studium technických a přírodovědných oborů	22
2.1.8 A2g: Zapojení odborníků z praxe do výuky technických a přírodovědných předmětů.....	24
2.2 Spolupráce institucí počátečního vzdělávání s aktéry na trhu práce	26
2.2.1 B1a: Sdílení učeben, dílen, laboratoří SŠ pro povinnou výuku ZŠ	26
2.2.2 B1b: Volnočasové aktivity pro žáky ZŠ zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání	36
2.2.3 B1c: Programy vzájemného učení žáků SŠ a ZŠ	44
2.2.4 B1d: Spolupráce ZŠ a SŠ se zaměstnavateli v rámci komunitního rozvoje	49
2.2.5 B1e: Využití výstupů vzniklých v rámci IPO a IPn na podporu badatelsky orientovaného vzdělávání s přírodovědným a technickým zaměřením.....	50
2.2.6 B1f: Stáže pedagogických pracovníků SŠ a ZŠ a naopak	52
2.2.7 B2: Krajská setkání metodiků	54
2.3 Podpora výuky cizích jazyků a v cizích jazycích ve školách a školských zařízeních.....	58
2.3.1 C1a: Podpora výuky přírodovědných a technických předmětů na SŠ metodou CLIL, včetně tvorby učebnic a vzdělávacích materiálů pro žáky	58
2.3.2 C1b: Tvorba cizojazyčných slovníků, které budou následně využity při výuce technických a přírodovědných předmětů na SŠ	62
2.3.3 C1c: Zapojení rodilého mluvčího/odborníka z praxe do výuky technických a přírodovědných předmětů jako druhého pedagoga ve výuce.....	65
Kapitola 3: Několik slov na závěr	67
Příloha: Příklady dobré praxe	69

Proč vytvářet centra vzdělávání?

Úroveň školství je jedním z předních ukazatelů kvality života v regionu, od něž se následně odvíjejí další faktory, vedoucí buď k prosperitě kraje a spokojenosti jeho obyvatel, nebo naopak ke stagnaci a odchodům těch schopnějších a flexibilnějších občanů za lepšími životními podmínkami. Proto patří aktivity zaměřené na zvyšování kvality na primární, sekundární i terciární úrovni vzdělávacího systému k prioritám Zlínského kraje.

Současný ekonomický potenciál našeho kraje stále pramení z tradiční strojírenské výroby a zpracovatelského průmyslu, čemuž odpovídá orientace dřívějších i aktuálních podpůrných opatření právě na technické obory vzdělání a řemesla. Zacílení Výzvy č. 44 z OP VK¹ na investiční a metodickou podporu přírodovědného a technického vzdělávání na středních a základních školách tak umožnilo Zlínskému kraji dosavadní aktivity prohloubit a rozšířit je také o přírodovědné obory.

S přispěním projektu *Centra přírodovědného a technického vzdělávání pro moderní výuku žáků středních a základních škol ve Zlínském kraji* (Centra vzdělávání) mohly být vybrané střední školy vybaveny nejmodernějšími přístroji a technologiemi, což podpořilo proces jejich přeměny v centra počátečního i celoživotního vzdělávání našeho regionu. Účelem projektových aktivit bylo zatraktivnit výuku technických a přírodovědných oborů – tedy zapojit žáky do výuky tak, aby mohli rozvíjet svou přirozenou zvědavost, touhu objevovat nepoznané nebo zažili radost z toho, když se jim podaří vlastníma rukama vyrobit něco pěkného a užitečného.



Obr. 1 Volnočasová aktivita pro žáky ZŠ

¹ Výzva č. 44 k předkládání žádostí individuálních projektů ostatních z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost, prioritní osy 1 – Počáteční vzdělávání, oblasti podpory 1.1 – Zvyšování kvality ve vzdělávání

Kapitola 1: Projekt Centra vzdělávání

Projekt Centra vzdělávání byl spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky².

Příjemcem dotace byl Zlínský kraj, který projekt realizoval prostřednictvím středních škol coby partnerů projektu. Navíc byli do projektových aktivit zapojeni žáci z více než sedmi desítek základních škol.

Partnerství mezi žadatelem (Zlínský kraj) a partnery projektu (školy zřízené Zlínským krajem) bylo zakotveno ve zřizovacích listinách jednotlivých škol. Realizací projektu došlo k rozšíření nabídky aktivit, které na partnerském principu mezi zřizovatelem a jím zřízenými organizacemi fungovaly již dříve.

Na počátku byla myšlenka vybrat skupinu středních škol, které by se v dlouhodobém horizontu mohly stát centry přírodovědného a technického vzdělávání ve Zlínském kraji. Jednalo se o školy, které by byly z geografického pohledu rovnoměrně zastoupeny ve strategicky důležitých oblastech kraje – v obcích s rozšířenou působností: Zlín, Otrokovice, Uherské Hradiště, Uherský Brod, Vsetín, Valašské Meziříčí, Rožnov pod Radhoštěm, Kroměříž, Bystřice pod Hostýnem a Holešov.

Neméně důležitým kritériem výběru byla také oborová nabídka škol. Ta musela odpovídat potřebám vzdělávání v kraji. Do konečného výběru byly navíc zařazeny školy, v nichž se vyučují obory, které jsou z pohledu Zlínského kraje významné a jedinečné. Podmínkou byla také schopnost školy efektivně využívat již realizované investice.

1.1 Seznam partnerských škol

Partner 1: Gymnázium Jana Pivečky a Střední odborná škola Slavičín (P1)

Partner 2: Integrovaná střední škola - Centrum odborné přípravy a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí (P2)

Partner 3: Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město (P3)

Partner 4: Střední odborná škola Josefa Sousedíka Vsetín (P4)

Partner 5: Střední odborné učiliště Uherský Brod (P5)

Partner 6: Střední průmyslová škola polytechnická – Centrum odborné přípravy Zlín (P6)

Partner 7: Střední průmyslová škola Zlín (P7)

Partner 8: Tauferova střední odborná škola veterinární Kroměříž (P8)

Partner 9: Střední škola nábytkářská a obchodní Bystřice pod Hostýnem (P9)

² Finanční podpora z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (ESF: 85 %, státní rozpočet: 15 %).

Partner 10: Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm (P10)

Partner 11: Střední průmyslová škola Otrokovice (P11)

Partner 12: Střední průmyslová škola stavební Valašské Meziříčí (12)

Partner 13: Střední průmyslová škola strojnická Vsetín (P13)

Partner 14: Střední škola průmyslová, hotelová a zdravotnická Uherské Hradiště (P14)

Partner 15: Střední škola – Centrum odborné přípravy technické Uherský Brod (P15)

Partner 16: Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm (P16)

1.2 Projekt Centra vzdělávání v číslech

- celkové výdaje projektu 112 mil. Kč
- doba realizace 22 měsíců (září 2013 – červen 2015)
- zapojeno 16 partnerských SŠ
- celkem zapojeno 96 ZŠ a SŠ (tj. 12 000 žáků)
- podpořeno 17 000 žáků SŠ a ZŠ

1.3 Přínos projektu k rozvoji a zkvalitnění přírodovědného a technického vzdělávání

Projekt Centra vzdělávání si kladl za cíl podpořit rozvoj a kvalitu přírodovědného a technického vzdělávání na středních a základních školách v regionu, a to především:

- investicemi do technického vybavení a zařízení SŠ,
- podporou spolupráce SŠ a ZŠ (sdílením učeben, volnočasovými aktivitami, vzájemným učením žáků SŠ a ZŠ),
- podporou pedagogů (stážemi, dalším vzděláváním, metodickými setkáními).

Příklady investic, zakoupeného zařízení a stavebních úprav

Aby mohly střední školy poskytovat kvalitní přírodovědné a technické vzdělání odpovídající školním vzdělávacím programům i aktuálnímu vývoji vědy a techniky a zároveň realizovat další naplánované aktivity projektu, bylo potřeba dovybavit je novým zařízením – přístroji, nástroji, softwarem i spotřebním materiálem.

Z poskytnutých prostředků tak byly pořízeny například: konstrukční stavebnice, funkční model vozidla, laboratorní a pracovní stoly, gravírovací laserový stroj, CNC stroje, 3D scanner,

3D tiskárna, malotraktor, vybavení pro včelařský kroužek, terárium, mobilní měřič emisí, brzdová stolička, mikroskopy, měřicí stroje a nástroje, pájecí stanice, přetavovací pec, software pro měření, konstrukční software pro strojírenství, modelování staveb a interiérů, výuku robotiky a jiné.

Pořízení nových strojů a zařízení si zároveň vyžádalo některé stavební úpravy: úpravu elektroinstalace a vyrovnání podlahy v učebně s gravírovacím a CNC strojem, úpravu podlahy a elektroinstalace v zoo-koutku, vybudování a vybavení učebny pro zpracování zemědělských produktů, rozvody elektroinstalace, nové jištění pro rozvod elektřiny, vodoinstalace, obložení zdí v učebně biologie a mikrobiologie, nové elektroinstalace, osvětlení, vyždění příčky, nivelizace podlah v elektrolaboratoři, odborné učebně elektrotechniky a laboratoři povrchové montáže SMT a bezkontaktního pájení a jiné.

Jednou z nejnáročnějších investic projektu bylo vybudování vědeckotechnického parku Experimentárium Otrokovice při Střední průmyslové škole Otrokovice. Budovy školy musely být nejprve přestavěny a teprve poté mohly být vybaveny novým zařízením jednotlivé expozice: mechanika, energie, moderní technologie, chemie, přírodověda, jednoduché stroje, elektřina a magnetismus a obráběcí stroje.

Partnerství základních a středních škol

Navázání dlouhodobé spolupráce mezi základními a středními školami v regionu bylo jednou z podmínek realizace³ projektu. Spolupráce mezi střední a základní školou v praxi zahrnovala především tyto aktivity:

- sdílení učeben, dílen, laboratoří SŠ pro povinnou výuku ZŠ – převážně pro 2. stupeň ZŠ (dále uváděno jako sdílení, sdílená výuka),
- volnočasové aktivity pro žáky ZŠ pod vedením SŠ pedagogů,
- programy vzájemného učení žáků SŠ a ZŠ,
- stáže pedagogických pracovníků SŠ a ZŠ.

Příklady průběhu volnočasových kroužků a sdílené výuky jsou uvedeny v příloze jako příklady dobré praxe.

Je třeba říci, že na některých školách fungovaly výše zmiňované aktivity už před realizací projektu. Učitelé ze škol, které s tímto druhem spolupráce zatím zkušenosti neměli, hodnotili velmi pozitivně přínosy navázání osobních kontaktů a „vzájemného poznávání“, což veškeré další aktivity značně usnadnilo. Ředitelky a ředitelé partnerských středních škol odpovídali v závěru projektu na otázku „Co přinesl projekt Vaší škole, pedagogům, žákům?“ takto:

³ „Na každou SŠ budou napojeny nejméně 4 ZŠ. Alespoň 2 z napojených ZŠ musí mít sídlo v jiné obci, než sídlí příslušná SŠ.“ (str. 4, příloha č. 5 výzvy k předkládání žádostí o finanční podporu z OP VK Oblast podpory 1.1 – Zvyšování kvality ve vzdělávání)

„Díky projektu jsme dosáhli na špičkové strojní vybavení. Žáci mají možnost využívat pořízené strojní vybavení, a tím se více přiblížit realitě současné výroby a technologickým trendům. Spolupráce se základními školami se dostala na úplně jinou úroveň. Děti ze ZŠ k nám chodí rády a mohou si vyzkoušet pracovní výchovu v reálném prostředí dílen, což je baví. Důležitá je také osoba mistra, který vede kroužek ve zcela jiném duchu, než jak probíhá pracovní vyučování tradičně.“ Ing. Jindra Mikuláščíková, ředitelka Střední průmyslové školy stavební Valašské Meziříčí

„Samozřejmě nové vybavení pracovišť praktického vyučování, nové vybavení do přírodovědné učebny, díky kterému se žáci úspěšně umísťují v přírodovědných soutěžích.“

Mgr. Josef Maryáš, ředitel Gymnázia Jana Pivečky a Střední odborné školy Slavičín

„Hlubší propojení se základními školami, navázání nových kontaktů s pedagogy a vedením základních škol, kroužkovou činností pro žáky naší školy v mnohem větším měřítku, než tomu bylo doposud. Škola se vybavila novou technikou a technologií v oblasti metrologie. Učitelé získali nové poznatky z oblasti badatelsky vedené výuky, kterou si pak sami vyzkoušeli ve svých hodinách.“

Ing. et Mgr. Jarmila Minaříková, ředitelka Střední průmyslové školy strojnické Vsetín

Podpora pedagogům

Pedagogičtí pracovníci středních škol měli možnost absolvovat vzdělávací kurzy k získání nebo prohloubení znalostí a dovedností pro práci s nově pořízeným vybavením (stroje, přístroje, stavebnice, software aj.) a zároveň se mohli účastnit krajských setkání metodiků – 12 setkání na úrovni okresů a 2 celokrajská (více viz podkapitola 2.2.7).

Dále projekt umožnil školám zapojit do výuky odborníky z praxe – formou přednášek v rámci výuky žáků ZŠ o pracovním prostředí, výrobních technologiích aj., formou přednášek v rámci volnočasových kroužků nebo během exkurze ve firmě. Některé z aktivit byly zaměřeny na zvyšování jazykové vybavenosti žáků v technických a přírodovědných předmětech. V průběhu projektu tak např. žáci SŠ pracovali na tvorbě česko-anglických slovníků odborných termínů, nebo si vyzkoušeli, jak zvládnou výuku v angličtině.

Kapitola 2: Realizace klíčových aktivit projektu

2.1 Podpora realizace kurikulární reformy škol a školských zařízení

Cílené investice a neinvestiční podpora středních škol v oblasti přírodovědného a technického vzdělávání podporující realizaci kurikulární reformy

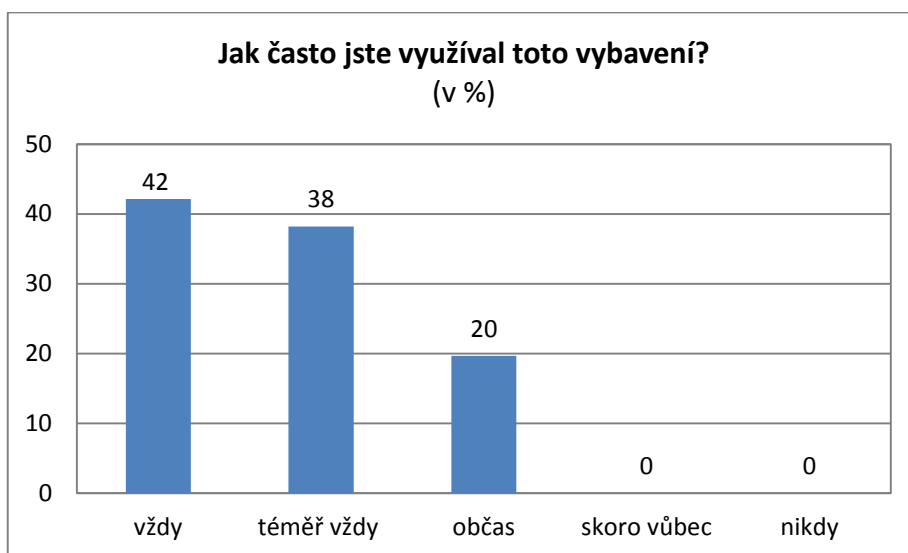
2.1.1 A1a: Vybavení pro laboratoře, odborné učebny, dílny a školní hospodářství

Klíčovou aktivitu realizovali: všichni partneři s výjimkou P1

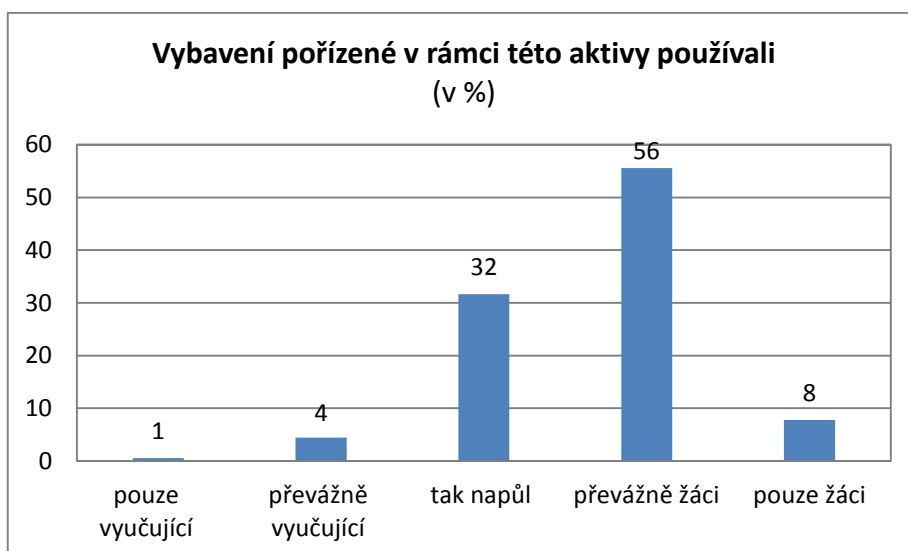
Partnerské střední školy obnovily díky této aktivitě část svého vybavení, což jim ve výuce umožňuje seznamovat žáky s technologiemi, které odpovídají aktuálnímu stavu vývoje v přírodovědných a technických oborech. Jak již bylo uvedeno výše, měly školy nejčastěji zájem o pořízení 3D technologií (skenerů, tiskáren), CNC obráběcích strojů, gravírovacích strojů, robotických stavebnic, software, měřicích zařízení, vybavení laboratoří chemie a biologie, vybavení autodílen apod.

Počet respondentů (pedagogové a další osoby, které v nově vybavených učebnách vedly aktivity): 178

Z grafů níže je zřejmé, že nové vybavení bylo velmi intenzivně využíváno jak žáky, tak pedagogy. Nebylo by objektivní jednoznačně určit, která zařízení nebo přístroje nadchla žáky nejvíce. Ale z vyjádření pedagogů i žáků se lze domnívat, že značný úspěch zaznamenaly aktivity spojené s využitím 3D technologií nebo robotických stavebnic.



Graf 1



Graf 2

Zpoždění začátku realizace projektu vedlo k posunu v zahájení výběrových řízení na dodávky vybavení, což následně zkomplikovalo průběh volnočasových aktivit a sdílené výuky na SŠ pro povinnou výuku ZŠ zejména v první polovině školního roku 2013/14. Plány činností a organizace výuky musely být přizpůsobeny situaci. Partnerské SŠ řešily situaci například tím, že výuku zahájily teoretickou přípravou, krátkodobými bezplatnými zápůjčkami strojů a zařízení od sociálních partnerů, výukou přímo ve firmách nebo exkurzemi. Harmonogram výuky jednotlivých témat se musel přizpůsobit termínům nákupů jednotlivých strojů a zařízení.

Volnočasové aktivity pro žáky ZŠ, které zpočátku projektu nemohly probíhat v připravovaném Experimentáriu při Střední průmyslové škole v Otrokovicích, byly v prvním roce projektu realizovány na jednotlivých ZŠ pod vedením tamních pedagogů. Ti ve spolupráci s pedagogy SŠ připravili obsahové náplně kroužků, vybrali vhodné pomůcky a spotřební materiál tak, aby kvalita výuky byla co nejméně zasažena nepříznivou situací.

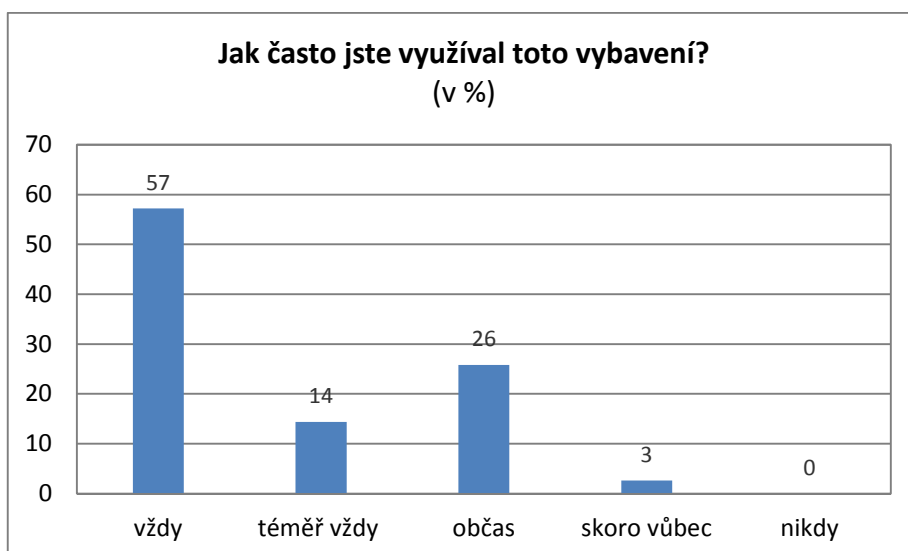
2.1.2 A2a: Vybavení prostor pro výuku hmotným neinvestičním majetkem a spotřebním materiálem pro přírodovědné a technické vzdělávání

Klíčovou aktivitu realizovali: všichni partneři

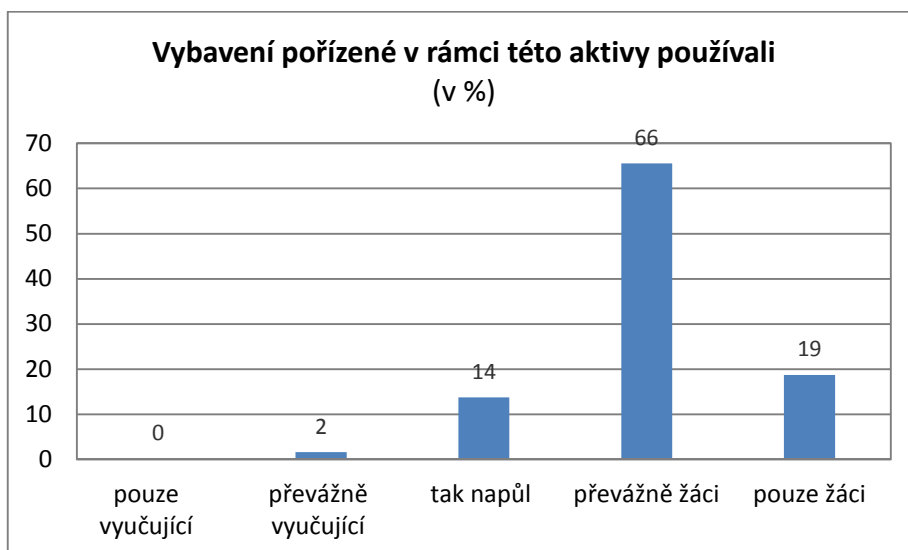
V rámci této aktivity pořizovaly partnerské SŠ nejčastěji nářadí, měřidla, spotřební materiál, pracovní stoly a další vybavení do dílen a laboratoří, stavebnice, tablety, notebooky, software aj. Nakoupené vybavení sloužilo v průběhu realizace volnočasových aktivit a sdílené výuky.

Počet respondentů (pedagogové a další osoby, které v nově vybavených učebnách vedli aktivity): 306

Většina respondentů vypověděla, že nakoupené vybavení bylo ve škole intenzivně využíváno, a to především žáky.



Graf 3



Graf 4

2.1.3 A2b: Vzdělávání pedagogických pracovníků k obsluze strojů a zařízení

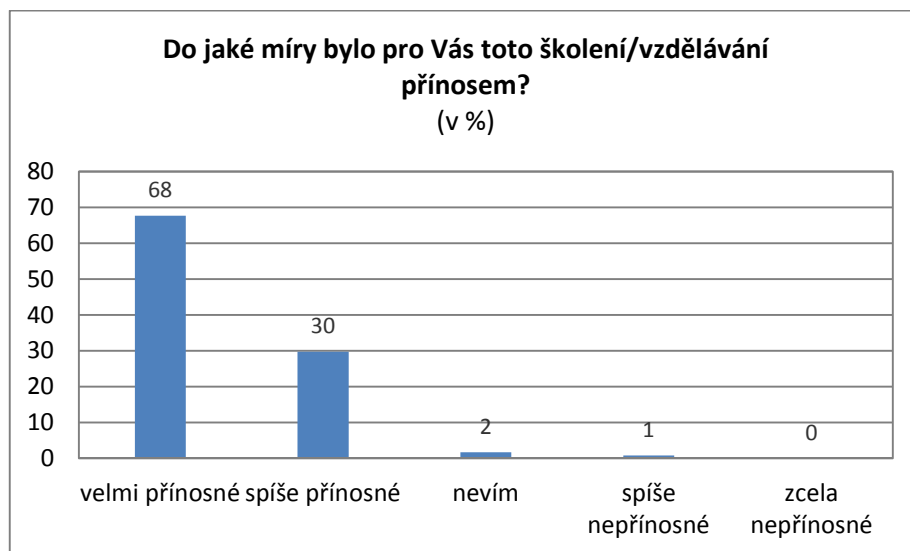
Klíčovou aktivitu realizovali: partneři P2, P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P14, P15

Počet respondentů (osoby, které absolvovaly vzdělávací aktivity): 232

K získání znalostí a dovedností k obsluze nakoupených strojů a zařízení bylo nutné poskytnout pedagogickým pracovníkům kvalitní vzdělávání. Pedagogičtí pracovníci byli proškoleni k obsluze CNC strojů, 3D tiskáren, RF modulů, gravírovacích strojů, diagnostického zařízení, k práci s robotickými stavebnicemi, brzdovými stolicemi, mikroskopy atd.

Z grafu je zřejmé, že převážná většina účastníků považovala školení za přínosná. Aby bylo vzdělávání co nejefektivnější, osvědčilo se absolvovat je přímo u dodavatele či výrobce zařízení, kde nehrozí přílišná obecnost v obsahu. Partner P13 doporučuje včasný nákup zařízení, který umožňuje pedagogům seznámení se s přístroji předem tak, aby už na

samotném školení byli obeznámeni se základy a věděli na co se lektora ptát. Za přidanou hodnotu označil partner P13 také skutečnost, že pedagogové absolvovali školení spolu se zaměstnanci elektro firem, kteří měli s danými zařízeními více zkušeností a obohatili tak vzdělávací akci o problematiku z praxe. Postupné proškolení s delším časovým odstupem po praktickém odzkoušení dané problematiky doporučuje partner P9.



Graf 5

Některé ohlasy pedagogů na absolvovaná školení (vyjádření z odevzdaných dotazníků):

„Vzhledem k tomu, že znám obsluhu obdobného zařízení, tak toto školení bylo pro mě rozšířením znalostí.“

„Školení bylo pro mě rozšiřující, protože se touto problematikou zabývám.“

„Vzdělávání bylo na vysoké odborné úrovni.“

„Školení 3D tisku a obsluhy bylo velmi přínosné, jedná se o moderní technologii, kterou lze inovovat výuku a výrobní procesy.“

„Školení SW robotiky bylo zpestřením, nicméně pokud nevlastníme robotické hnízdo, u kterého by to šlo vyzkoušet a vidět skutečnou funkci, tak bude tento program pro nás sice přínosem, nicméně se zde ztrácí spojení teorie + praxe.“

„Zařízení je pro výuku žáků příliš zautomatizované a složité.“

„Školení vedeno velmi dobře, ale spíš pro jinou skupinu lidí.“

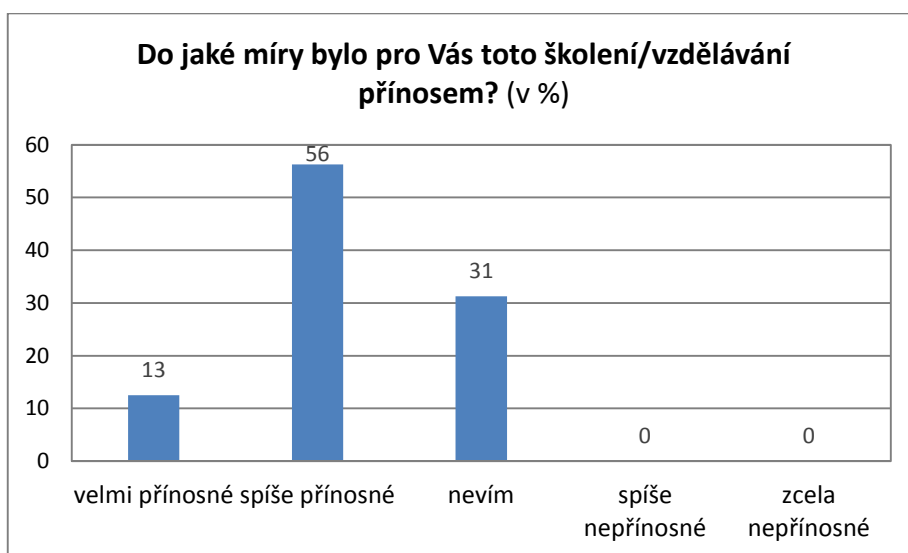
2.1.4 A2c: Vzdělávání pedagogických pracovníků v metodách a formách práce využívajících výstupů OP VK

Klíčovou aktivitu realizovali: P13, P14

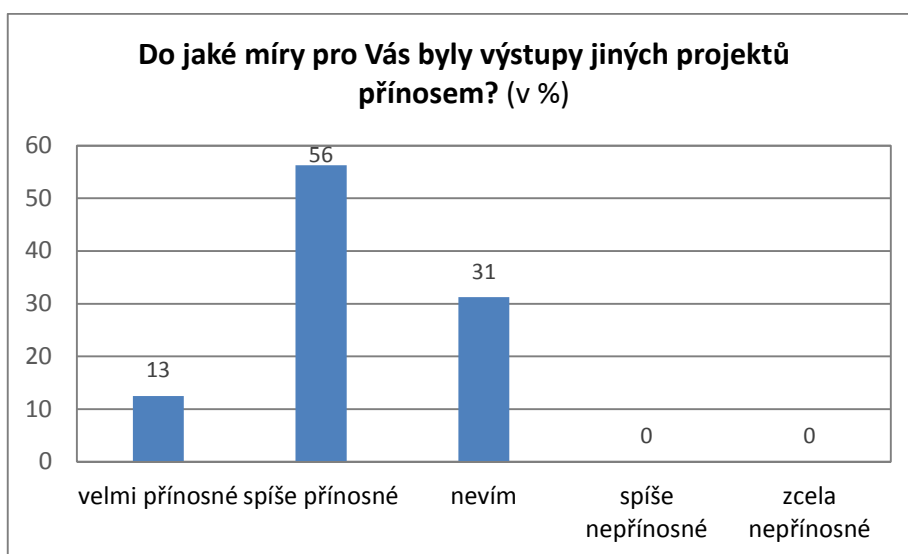
Počet respondentů (osoby, které absolvovaly vzdělávací aktivity): 16

Pedagogičtí pracovníci byli seznámeni s možnostmi využití výstupů projektu Svět vědy (CZ.1.07/2.3.00/35.0053) v souvislosti s organizováním volnočasových aktivit pro žáky ZŠ a SŠ a přípravou modulů přímé výuky žáků ZŠ a zároveň s využitím výstupů projektu Badatelé.cz.

Školení i samotné výstupy jiných projektů považovalo za přínosné (velmi, spíše přínosné) 69 % dotázaných pedagogů, 31 % je hodnotilo neutrálně. Dva z respondentů poznamenali, že jde o vhodný doplněk výuky přínosný pro žáky ZŠ i SŠ, ale pro pedagoga velmi náročný na přípravu (jednalo se o školení k badatelsky orientovanému vyučování).



Graf 6



Graf 7

2.1.5 A2d: Volnočasové aktivity pro žáky SŠ zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání

Klíčovou aktivitu realizovali: P1, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16

Na partnerských SŠ byly realizovány celoroční pravidelně se opakující volnočasové aktivity (kroužky) pro žáky SŠ zaměřené na přírodovědné a technické obory, jejichž obsahová náplň měla návaznost na ŠVP příslušné SŠ. Obvykle se žáci scházeli 1x za týden nebo 1x za 14 dnů na 1 až 3 vyučovací hodiny.



Obr. 2 Včelařský kroužek na partnerské SŠ (P10)

Partnerské SŠ nabídl svým žákům tyto volnočasové aktivity:

P1 Gymnázium Jana Pivečky a Střední odborná škola Slavičín		
	Obráběč kovů	Fyzika 1, 2, 3
	Mechatronik	Chemie
	Elektrikář	Biologie
	Instalatér	Chemie a biologie
	Automechanik	
P3 Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město		
	3D modelování	Geocaching
P4 Střední odborná škola Josefa Sousedíka Vsetín		
	Auto-moto-technik	LEGO Mindstorms
	Formule 1	Moderní automodelář
	3D svět	Mladý badatel, přírodovědec
P5 Střední odborné učiliště Uherský Brod		
	Technické dovednosti	
P6 Střední průmyslová škola polytechnická - COP Zlín		
	Galanterie	Robotika
P7 Střední průmyslová škola Zlín		
	Moderní technologie	Elektropneumatika
	Programování CNC strojů	Inteligentní budovy
	Konstruování ve stavebnictví	Robotika
	Číslicová technika	Fyzikální experimenty
P8 Taufferova střední odborná škola veterinární Kroměříž		
	Welfare chovu terarijních zvířat	
P9 Střední škola nábytkářská a obchodní Bystřice pod Hostýnem		
	Od virtuálního k reálnému	
P10 Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm		
	Kvalita zemědělských surovin	Včelařský kroužek
	Chemické analýzy životního prostředí	Rostliny pro potěšení
	Zájmový chov zvířat	
P11 Střední průmyslová škola Otrokovice		
	Přírodovědný kroužek	Technický kroužek I
	Chemický kroužek	Technický kroužek II
P12 Střední průmyslová škola stavební Valašské Meziříčí		
	Dřevařský kroužek	Modelování staveb a interiérů
	Konstrukční studio	Modelování nábytku v interiéru
P13 Střední průmyslová škola strojnická Vsetín		
	Metrologie	CNC programování
	3D modelování	Ruční zpracování kovu
P14 Střední škola průmyslová, hotelová a zdravotnická Uherské Hradiště		
	3D akademie	
	Programovatelné automaty – řídicí technika	
	Kybernetika	
P15 Střední škola - Centrum odborné přípravy technické Uherský Brod		
	Přírodovědný kroužek	
P16 Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm		
	Praktické činnosti v elektrotechnice a elektronice	
	Elektrotechnika v odborné učebně I	
	Elektrotechnika v odborné učebně II	

Tabulka 1 Volnočasové aktivity pro žáky SŠ

Pozn. Obsahové náplně vybraných kroužků naleznete v příloze jako příklady dobré praxe.

Stručný popis a zhodnocení všech realizovaných volnočasových kroužků jsou dostupné v evaluačních zprávách partnerských středních škol.

Cílem volnočasových aktivit bylo umožnit motivovaným studentům prohloubit si své znalosti a dovednosti v oboru nad rámec ŠVP a s využitím nejmodernějších technologií. Vedle běžné školní výuky tak žáci praktickými činnostmi a zábavnou formou rozvíjeli vlastní kreativitu, logické a technické myšlení, badatelské dovednosti, manuální zručnost, ale také týmovou práci nebo kamarádství. Vyzkoušeli si práci s technikou a technologiemi běžně využívanými v praxi ve firmách.

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že si žáci uvědomují praktický přínos nově nabytých zkušeností, jejich ocenění na pracovním trhu nebo využití v dalším studiu. Podle pedagogů, kteří výuku vedli, se značný zájem žáků projevoval také tím, že na kroužky chodili dříve, přinášeli si vlastní materiál, případně ve škole setrvali déle, než bylo v plánu.

V rámci volnočasových aktivit měli žáci možnost zúčastnit se exkurzí do: IQ Landie Liberec, TPCA Kolín, Jaderné elektrárny Temelín, Škody Mladá Boleslav, Světa techniky ve Vítkovicích, přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé Stráně, Slováckých strojírny v Uherském Brodě, firmy Aircraft Industries v Kunovicích, Technického muzea Tatry v Kopřivnici, firmy Autodesk, Hvězdárny ve Valašském Meziříčí aj.

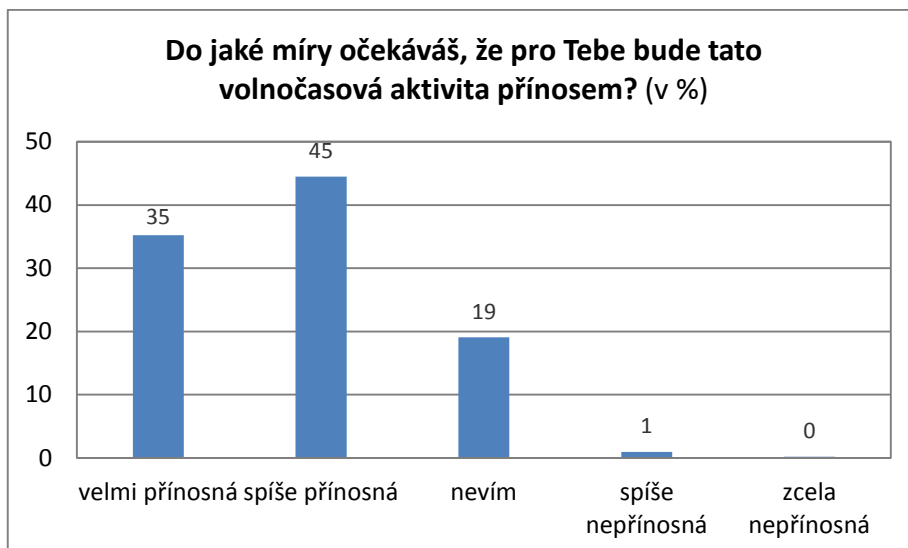
Tři z partnerských škol (P3, P4, P14) také během prázdnin realizovaly v rámci některého z volnočasových kroužků 5denní soustředění nebo příměstský tábor.

V průběhu projektu přistoupily partnerské SŠ k několika nepodstatným změnám v organizaci volnočasových aktivit, a to například z důvodu velkého zájmu o kroužek, kdy byly místo jednoho kroužku otevřeny dva, žáci se v kroužku scházeli častěji než jednou za 14 dní, nebo byl do výuky zapojen druhý pedagog z důvodu bezpečnosti práce při obsluze pracovního stroje.

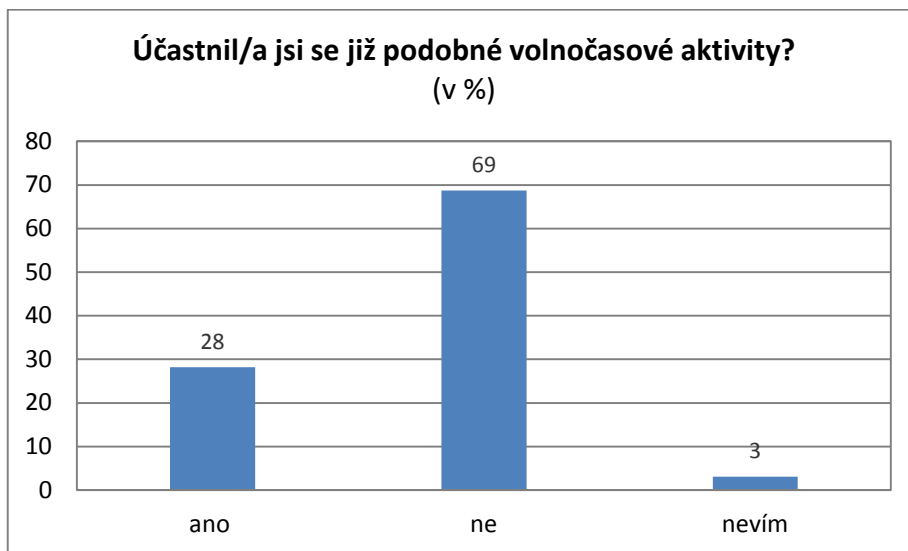
Počet respondentů (žáci SŠ na začátku aktivity): 1 354

Ze série dotazníků, na něž odpovídali účastníci volnočasových aktivit (žáci SŠ), je patrné, že účast v kroužku měla pozitivní vliv na jeho hodnocení a také vedla u některých žáků ke změně názoru. Přínos kroužku očekávalo na začátku aktivity 80 % dotázaných (kategorie velmi a spíše přínosný), ale na konci to už bylo celých 95 %. Na začátku aktivity 73 % dotázaných uvedlo, že se zajímá o přírodovědná témata (velmi, trochu), ale na konci totéž uvedlo 82 % respondentů. Podobnou změnu je možno pozorovat i v odhodlání studovat dál přírodovědný nebo technický obor na vyšší odborné či vysoké škole – na začátku 51 % (určitě a spíše ano), na konci 65 % respondentů.

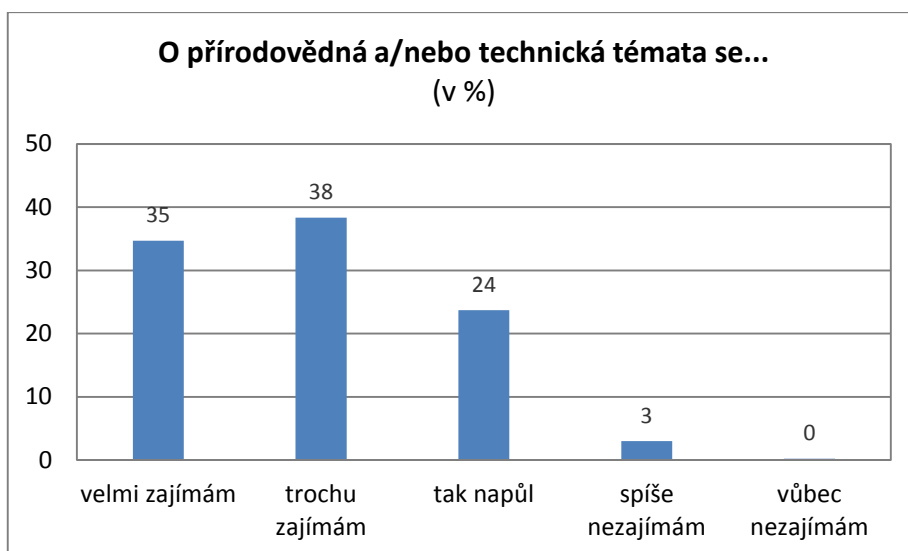
Znovu by se podobné aktivity zúčastnilo 93 % žáků.



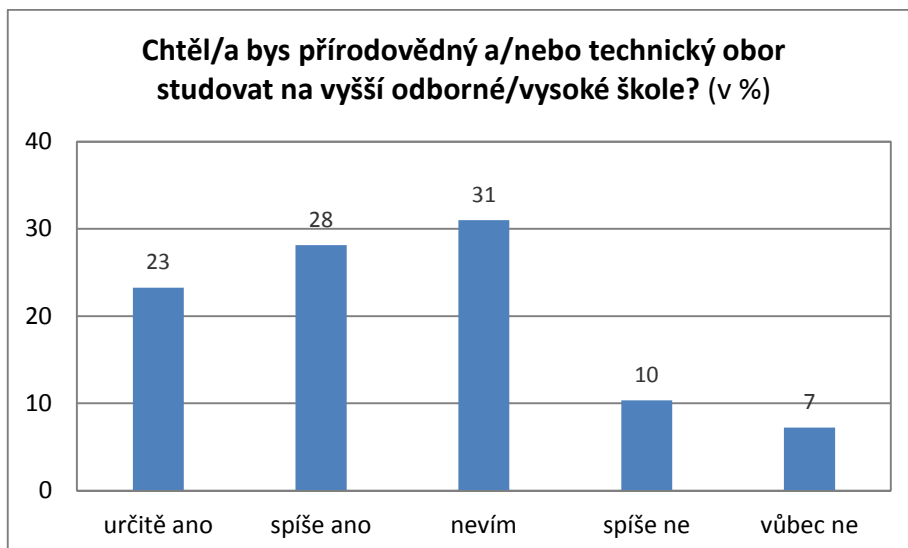
Graf 8



Graf 9

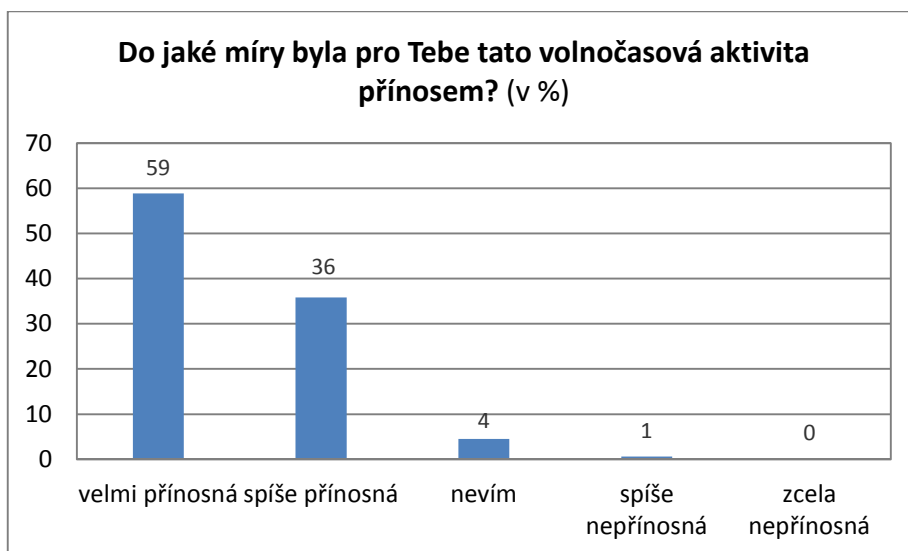


Graf 10

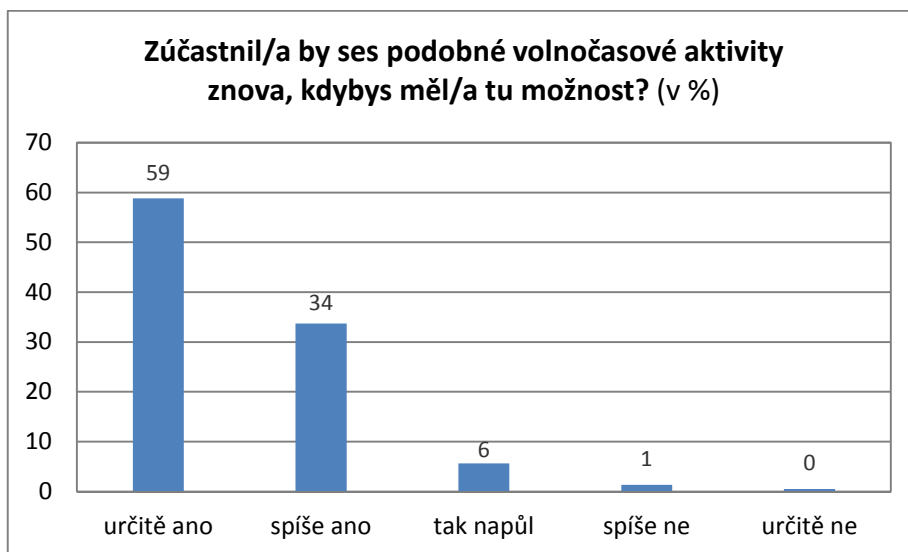


Graf 11

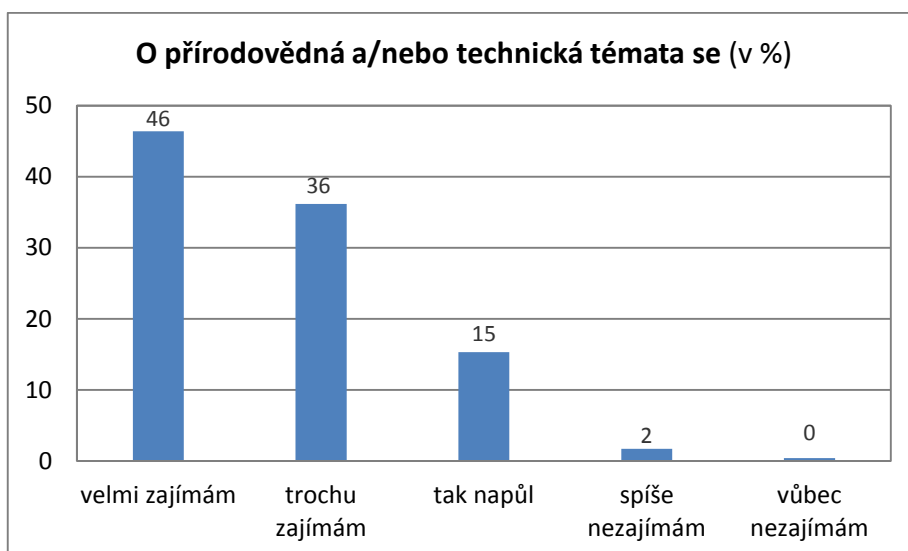
Počet respondentů (žáci SŠ na konci aktivity): 1 273



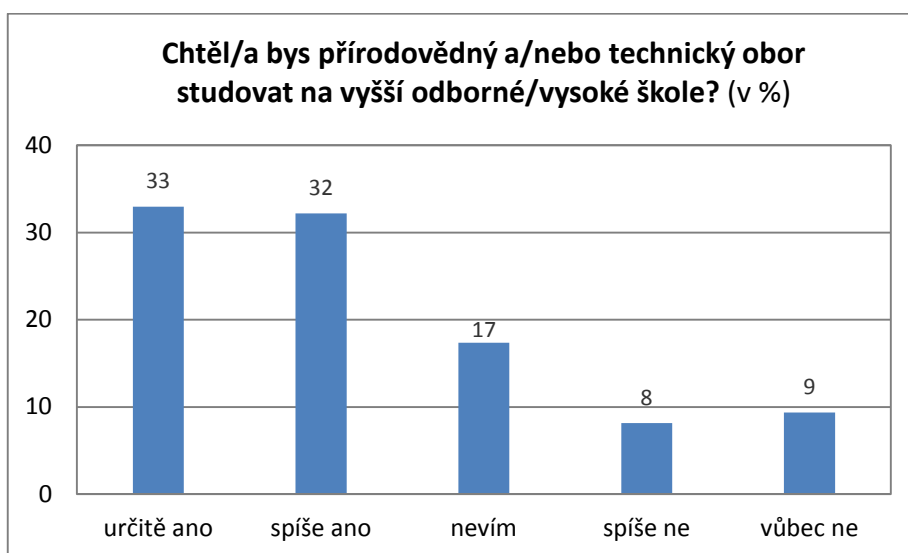
Graf 12



Graf 13



Graf 14



Graf 15

Některé ohlasy žáků na volnočasové aktivity (vyjádření z odevzdaných dotazníků):

„Kroužek mě baví a naplňuje. Je skvělé, že máme možnost dělat něco, co nám může pomoci k lepšímu pracovnímu místu.“

„Kroužek mi přinesl nové zkušenosti, využití v budoucím zaměstnání.“

„Díky tomuto kroužku jsem se naučil pracovat v Turbo CAD a moc mě to baví.“

„Rád bych dále studoval nějakou lesnickou VŠ, a tak mi tento kroužek velmi pomáhal.“

„Skvělá příprava na talentové zkoušky na VŠ, efektivní využití volného času.“

„Velmi mi pomohla při přípravě na talentové zkoušky na VŠ, dobrá možnost rozvíjet své zájmy.“

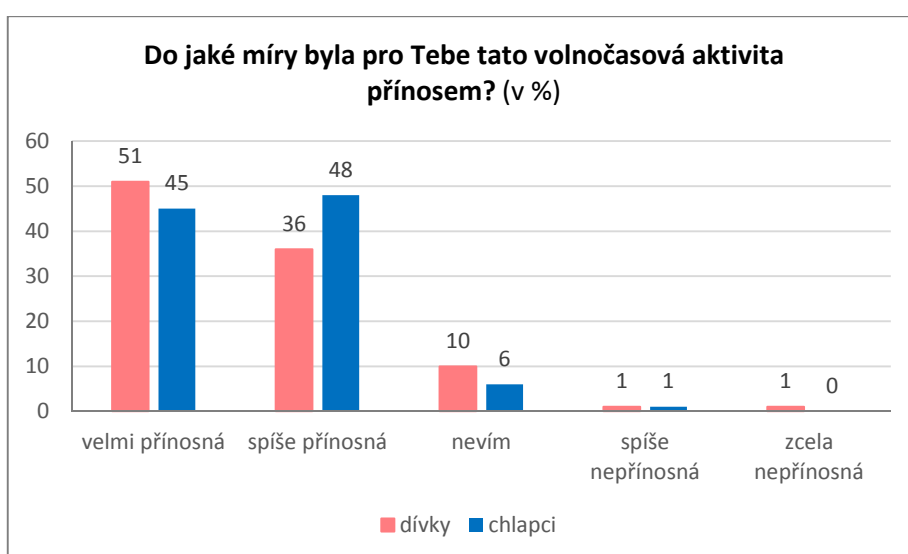
Dotazníkového šetření na konci aktivity se zúčastnilo 983 chlapců a 288 dívek, což odpovídá poměrnému zastoupení chlapců a dívek ve volnočasových aktivitách. Tato

disproporce koresponduje se skutečností, že mezi partnerskými SŠ převažují školy technického charakteru, na nichž se dívky vyskytují spíše sporadicky. Volnočasové kroužky, v nichž dominovala děvčata, byly zaměřeny na chov zvířat, chemii nebo biologii.

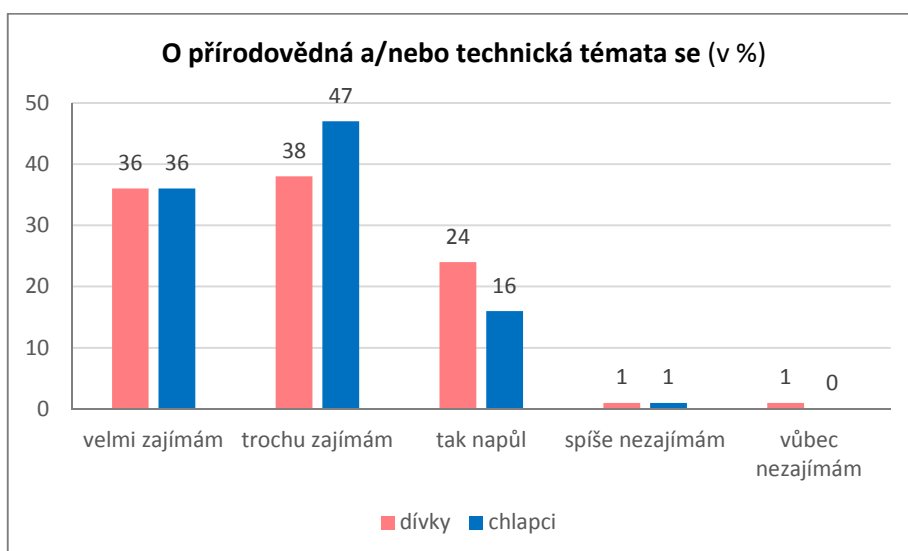
Následující grafy zachycují vesměs jen nepatrné rozdílnosti v odpovědích dívek a chlapců na otázky týkající se absolvovaných volnočasových aktivit, zájmu o přírodovědná a technická témata a zájmu o další technické či přírodovědné studium.

V grafech jsou zahrnuty odpovědi celkem 544 žáků a 154 žákyň SŠ na konci aktivity. Z důvodu odlišného způsobu zpracování dotazníků (souhrnné zapisování odpovědí) nemohly být zahrnuty údaje partnerů P1, P3, P4, P14, P10.

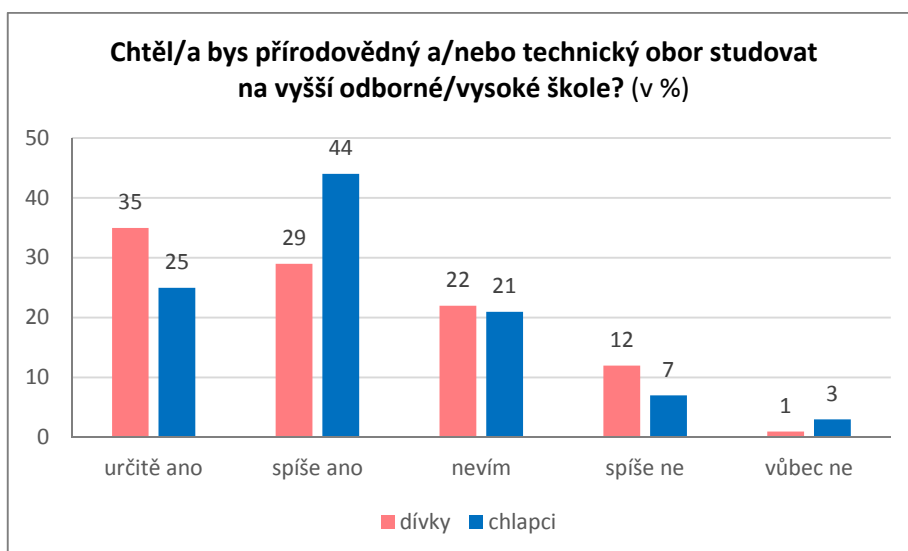
Nejpatrnější je rozdíl v odpovědích na otázku, zda se respondent/ka zajímá o přírodovědná nebo technická témata, kde 74 % dívek odpovědělo, že se zajímá (trochu, velmi). Stejně se vyjádřilo 83 % chlapců.



Graf 16

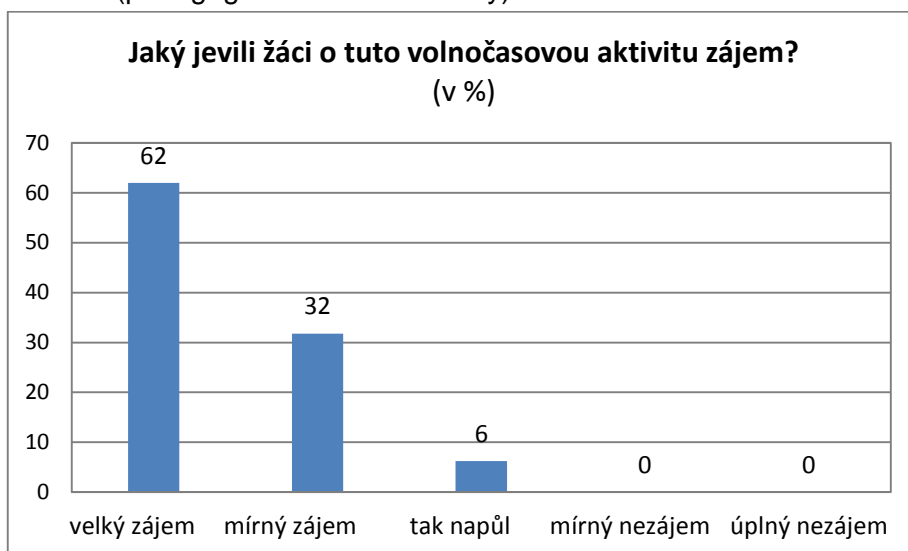


Graf 17

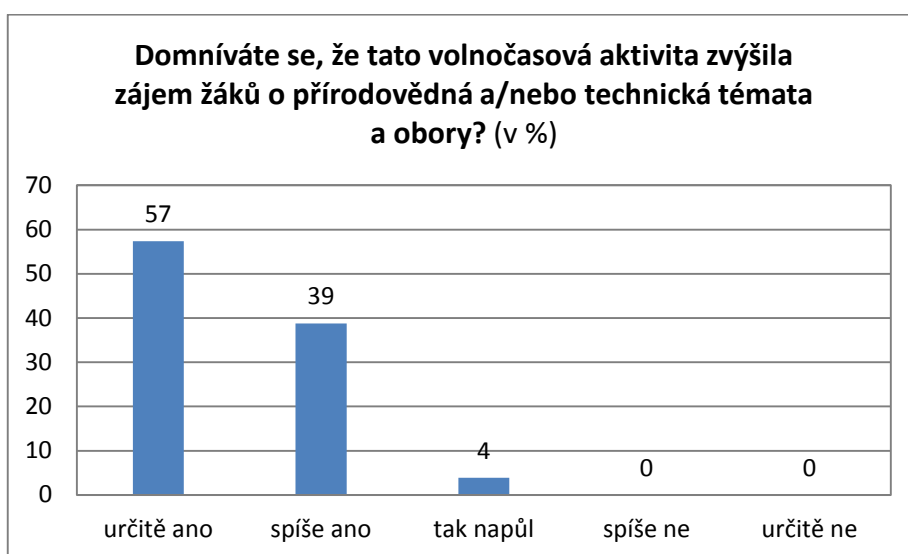


Graf 18

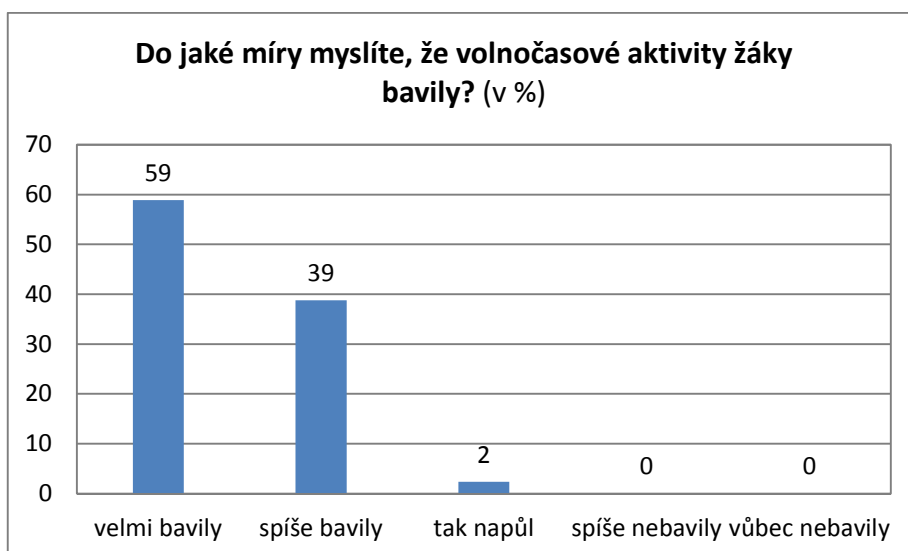
Dotazníkové šetření potvrdilo také pozitivní zkušenosti pedagogů volnočasových aktivit. Počet respondentů (pedagogové na konci aktivity): 129.



Graf 19



Graf 20



Graf 21

2.1.6 A2e: Vytváření sítí spolupracujících škol – burza středoškolských služeb

Klíčovou aktivitu realizoval: partner P10

V průběhu projektu navázaly spolupráci dvě z partnerských SŠ – Střední škola nábytkářská a obchodní Bystřice pod Hostýnem a Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm. Žáci nábytkářské střední školy vyrobili v rámci své výuky (praxe) 10 laviček, které byly na jaře 2015 rozmístěny ve školní zahradě zemědělské školy, kde slouží žákům kroužků, návštěvníkům ze základních škol i žákům SŠ při práci na školní zahradě, ke studiu i relaxaci.

Počet respondentů (učitelé SŠ): 4

Všichni čtyři respondenti považovali tuto aktivitu za velmi přínosnou. Všichni také volili odpověď „spíše ano“ na otázku „zda byli ostatní účastníci ochotni sdílet své zkušenosti“. Dva z respondentů využívají zkušenosti nabyté díky této aktivitě neustále a dva velmi často. S ostatními účastníky této aktivity jsou dva dotazováni dle svého vyjádření v kontaktu velmi často a dva občas.



Obr. 3 Lavičku vyrobili žáci SŠ

2.1.7 A2f: Dlouhodobá spolupráce středních škol a vysokých škol vedoucí k udržení/zvýšení zájmů žáků SŠ o studium technických a přírodovědných oborů

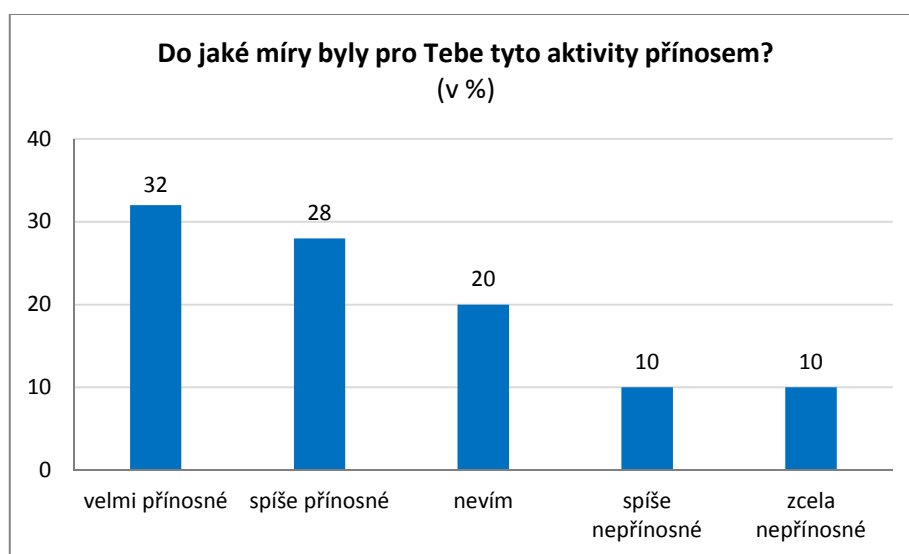
Klíčovou aktivitu realizoval: partner P11

Střední průmyslová škola Otrokovice (P11) navázala v průběhu projektu spolupráci s několika vysokoškolskými pracovišti. Značná část realizované spolupráce souvisela s budováním a „oživováním“ expozic Experimentária:

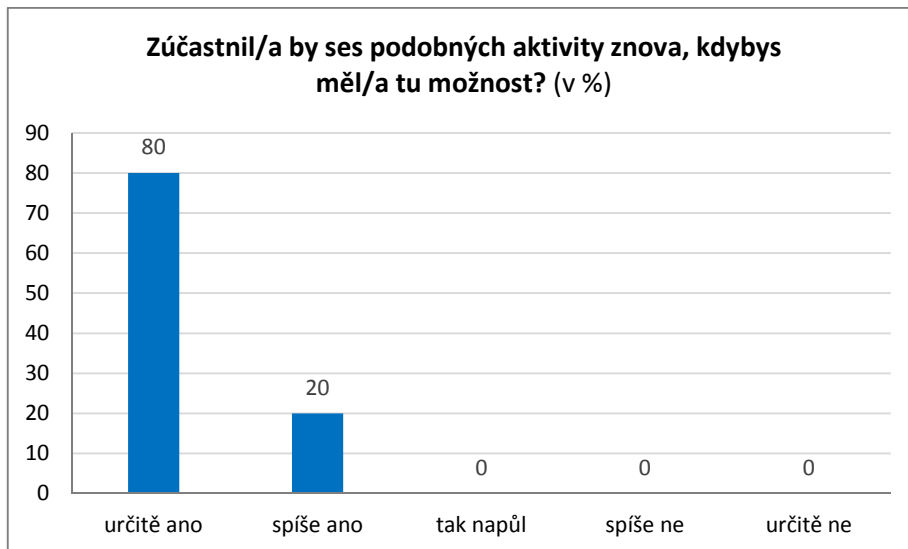
- Fakultou aplikované informatiky Univerzity T. Bati ve Zlíně (programování pořízených exponátů a součinnosti při jejich oživování – stavebnice CNC obráběcích strojů, elektronika v mechanických stavebnicích, software na měření rychlosti na běžecské dráze apod.)
- Ústavem inženýrství polymerů Fakulty technologické Univerzity T. Bati ve Zlíně (konzultace při práci s elektronovým mikroskopem)
- Fakultou strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně (Technický kroužek I – stavba automobilu Kaipan; Experimentárium – zprovoznění exponátu Moderní dům)
- Mendelovou univerzitou Brno (podpora při implementaci pracovních úkolů v jednotlivých expozicích s využitím elektronového mikroskopu)
- Akademií věd ČR (odborné motivační přednášky – Dr. Londesborough, Ph.D.)

Počet respondentů (žáci SŠ na konci aktivity): 50

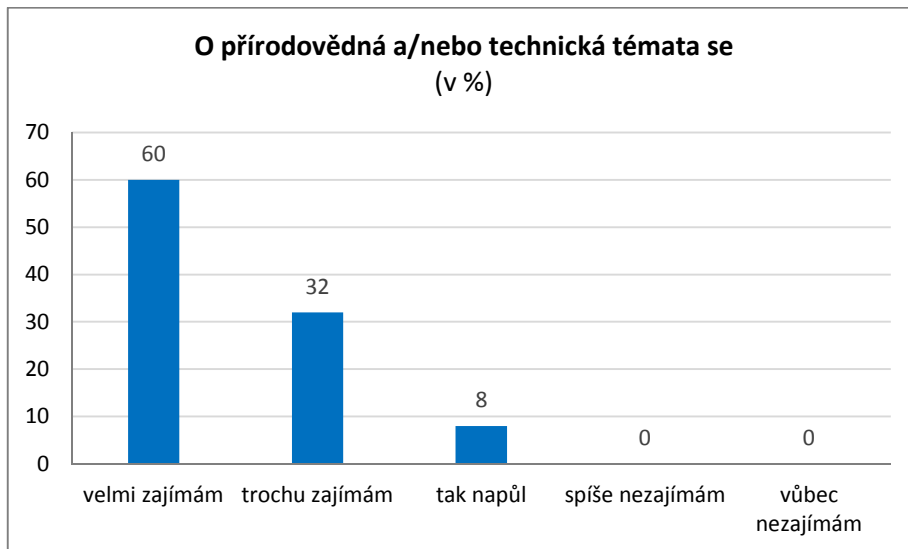
Z grafů je zřejmé, že se aktivity účastnili převážně žáci se zájmem o techniku – 92 % respondentů se zajímá (velmi, trochu) o přírodní a technická témata. Z dotazovaných 60 % odpovědělo, že zvažuje studium těchto oborů na univerzitě (určitě ano, spíše ano) a všichni dotázaní uvedli, že by se podobné aktivity rádi zúčastnili znovu (80 % určitě ano, 20 % spíše ano). S těmito výsledky však zcela nekorespondují údaje z prvního grafu, kdy na otázku týkající se přínosu aktivity pro dotazované celých 40 % z nich odpovědělo, že neví, nebo aktivitu dokonce hodnotilo jako nepřínosnou. Příčinu těchto rozporných výsledků se nepodařilo identifikovat.



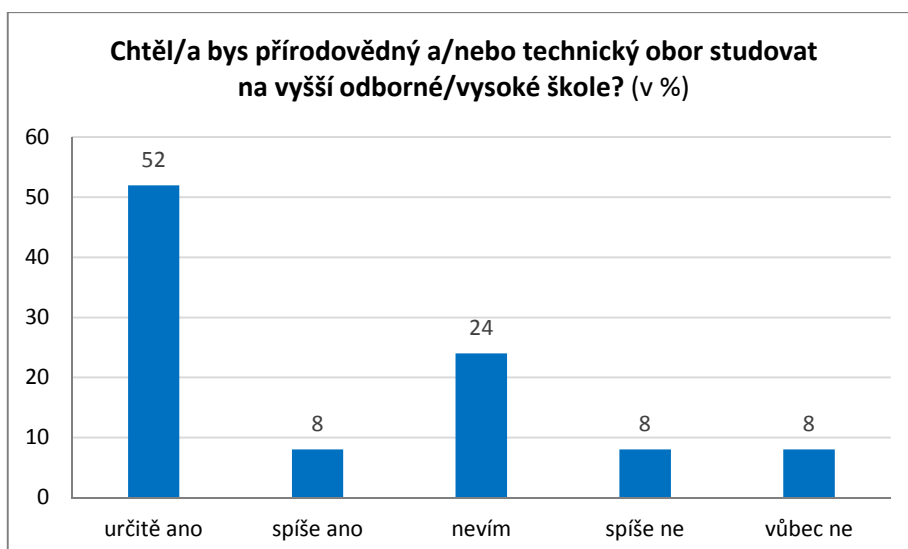
Graf 22



Graf 23



Graf 24



Graf 25

2.1.8 A2g: Zapojení odborníků z praxe do výuky technických a přírodovědných předmětů

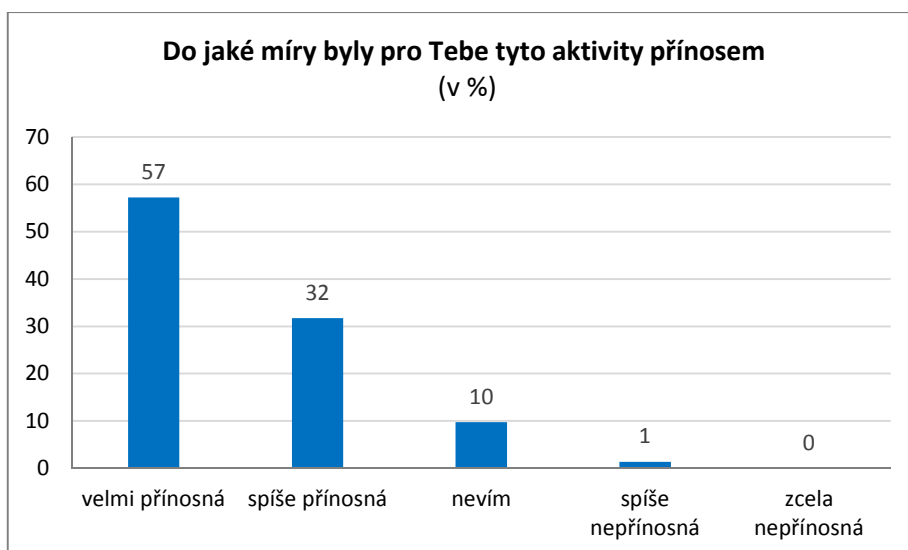
Klíčovou aktivitu realizovali: partneři P4, P10

Odborníci z praxe vstupovali do výuky povinných předmětů a volnočasových aktivit na partnerských školách především formou přednášek.

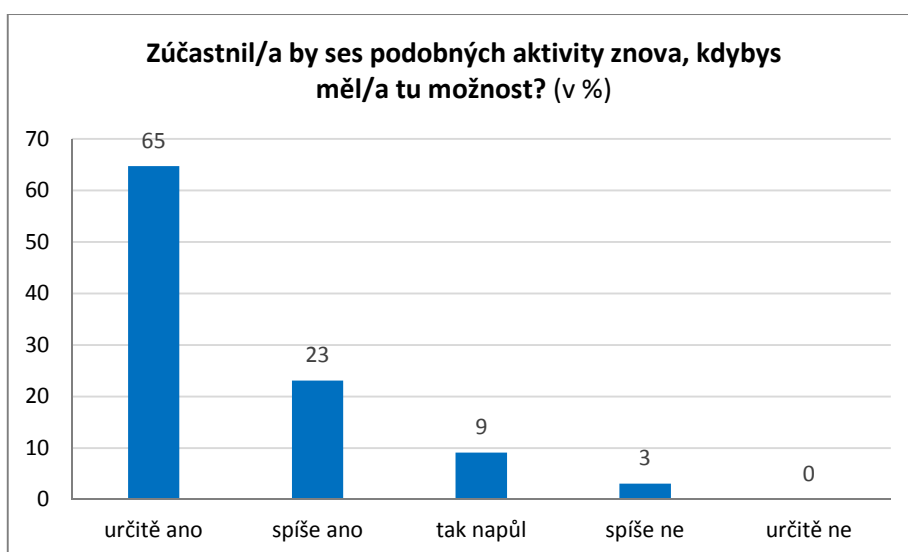
Střední odborná škola J. Sousedíka Vsetín (P4) přizvala do výuky základních škol zaměstnance firem ZV Nástroje a. s. a TES Vsetín, s. r. o., kteří žákům přiblížili pracovní prostředí a technologie ve firmách. Tato aktivita měla u žáků pozitivní ohlas i přesto, že postrádali návštěvu přímo ve firmě. Na Střední škole zemědělské a přírodovědné Rožnov pod Radhoštěm (P10) zvolili obě varianty – přednášku ve škole i přímo v zemědělském podniku – v rámci volnočasových aktivit i povinné výuky ZŠ.

Počet respondentů (žáci SŠ na konci aktivity): 451

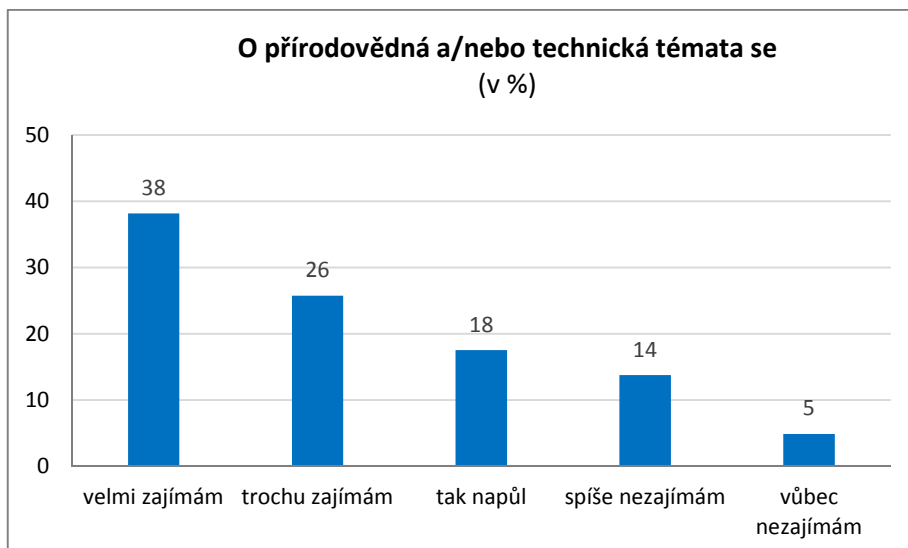
Grafy ukazují, že žáci hodnotili tyto aktivity jako přínosné a rádi by se jich zúčastnili znovu.



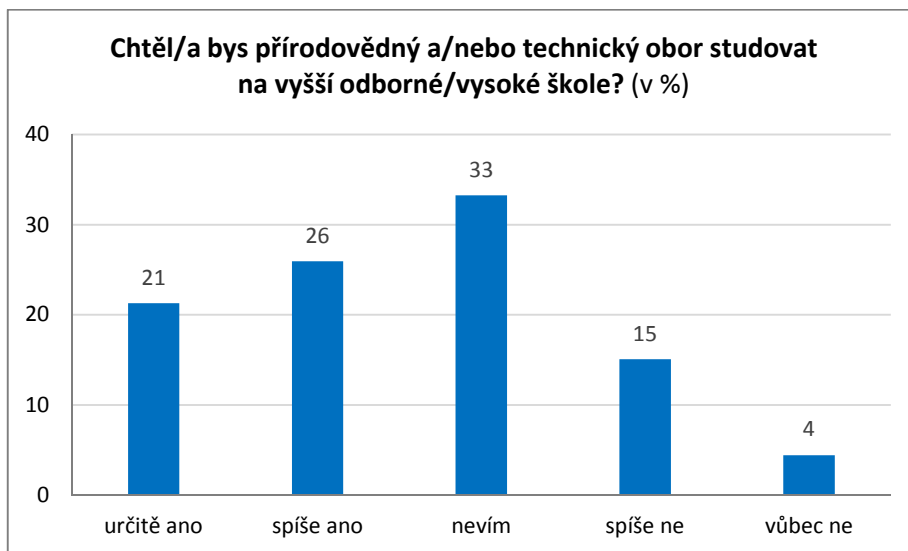
Graf 26



Graf 27



Graf 28



Graf 29

2.2 Spolupráce institucí počátečního vzdělávání s aktéry na trhu práce

Rozvoj a podpora spolupráce středních a základních škol v kraji a podpora spolupráce škol se zaměstnavateli v oblasti přírodovědného a technického vzdělávání.

2.2.1 B1a: Sdílení učeben, dílen, laboratoří SŠ pro povinnou výuku ZŠ

Klíčovou aktivitu realizovali: všichni partneři

Partnerské SŠ nabídly základním školám svá odborná pracoviště a laboratoře pro realizaci povinné výuky ZŠ (dále sdílená výuka). Koncepce a obsahy sdílené výuky vznikaly na jednotlivých SŠ v úzké spolupráci s pedagogy ZŠ tak, aby výuka odpovídala konkrétním ŠVP a potřebám ZŠ. Žáci tak mohli během opakovaných návštěv SŠ získat mnoho praktických zkušeností zejména v rámci předmětů a vzdělávacích oborů technické práce, pracovní činnosti, fyzika, chemie, přírodopis, člověk a svět práce. Sdílená výuka umožnila žákům ZŠ pracovat s moderním vybavením, technologiemi a pomůckami, které nejsou na většině ZŠ dostupné. V dílnách se žáci naučili základní postupy pro opracování dřeva a kovu, v laboratořích prováděli jednoduché pokusy a měření. Měli možnost účastnit se exkurzí do firem, vědecko-technických parků a na vysokoškolská pracoviště. Zároveň se seznámili s prostředím střední školy.

Některé z partnerských SŠ byly během projektu nuceny upravit parametry této aktivity. Jednalo se zejména o změny v rozložení hodinové dotace na základě žádosti ZŠ (včasný návrat žáků do vyučování, dřívější ukončení školního roku apod.). Případně došlo k úpravám v obsahu vyučování (rozšíření a sloučení témat) – také po konzultaci s pedagogy ZŠ.

V průběhu sdílení se partnerským SŠ velmi osvědčilo zapojení vlastních studentů do výuky žáků ze základních škol, kdy středoškoláci působili jako asistenti pedagoga.

Sdílená výuka probíhala na partnerských SŠ obvykle 5-6x za školní rok v délce 2 až 6 vyučovacích hodin.

V následující tabulce je uveden přehled okruhů – tematického zaměření sdílené výuky na partnerských SŠ. Jak je z této tabulky zřejmé, přistupovaly partnerské školy ke koncepci sdílené výuky různým způsobem:

P1 Gymnázium Jana Pivečky a Střední odborná škola Slavičín	
Instalatér	Obráběč kovů
Automechanik	Mechatronik
Elektrikář	
P2 Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a JŠ Valašské Meziříčí	
2 moduly strojní	
2 moduly elektrotechnické	
1 modul chemický	
P3 Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město	
Práce s technickými materiály	Pěstitelské práce
Design a konstruování	Využití digitálních technologií
P4 Střední odborná škola Josefa Sousedíka Vsetín	
Tesař	Zedník

	Truhlář Elektrikář Instalatér	Obráběč kovů Opravář zemědělských strojů Automechanik
P5 Střední odborné učiliště Uherský Brod		
	Ruční opracování kovů Strojní opracování kovů a přesné měření obrobků Ruční zpracování dřeva	Demontáž automobilních strojních skupin na součástky a jejich zpětné sestavení... Strojní a ruční zpracování dřeva
P6 Střední průmyslová škola polytechnická – COP Zlín		
	Galanterie Robotika Polygrafie Programování CNC	Zámečnické a strojírenské dílny Silnoproudá elektrotechnika Slaboproudá elektrotechnika 3D tisk
P7 Střední průmyslová škola Zlín		
	Moderní technologie ve strojírenství a stavebnictví Elektrotechnika	Fyzika
P8 Tauferova střední odborná škola veterinární Kroměříž		
	Chemie Biologie	Chovatelství Posouzení a zpracování domácího chovu hospodářských zvířat
P9 Střední škola nábytkářská a obchodní Bystřice pod Hostýnem		
	3D studio	
P10 Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm		
	Povinná výuka přírodovědných předmětů na školním statku a v zookoutku Povinná výuka přírodovědných předmětů na školní zahradě Povinná výuka biologie v přírodovědných předmětech Povinná výuka chemie	
P11 Střední průmyslová škola Otrokovice		
	Pro jednu ZŠ aktivity A. až F. v jedné z expozic Experimentária A. motivační přednáška k danému tématu B. 3D projekce související s daným tématem C. prohlídka expozice	
	D. zpracování úkolů a pracovních listů E. exkurze F. prezentace vlastní práce	
P12 Střední průmyslová škola stavební Valašské Meziříčí		
	Práce se dřevem v rámci vzdělávacího oboru Člověk a svět práce	
P13 Střední průmyslová škola strojnická Vsetín v rámci vzdělávacího oboru Člověk a svět práce		
	Práce se dřevem a kovem v rámci vzdělávacího oboru Člověk a svět práce	
P14 Střední škola průmyslová, hotelová a zdravotnická Uherské Hradiště		
	Technické vzdělávání v oblasti ručního a strojního obrábění Elektrotechnika a pneumatika Moderní domovní instalace 2D a 3D modelování Metrologie (a dalších cca 30 výukových modulů)	
P15 Střední škola - Centrum odborné přípravy technické Uherský Brod		
	Úvod do ručního a strojního obrábění včetně měření Základy technického kreslení Úvod do 3D modelování a robotiky	
P16 Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm		
	Fyzika Pracovní činnosti	

Tabulka 2 Sdílení učeben, dílen, laboratoří SŠ pro povinnou výuku ZŠ

Projektoví manažeři a další zástupci partnerských SŠ i zapojených ZŠ se shodli na tom, že velmi důležité bylo v počátku projektu aktivitu důkladně promyslet a naplánovat tak, aby obsah výuky vhodně doplnil vzdělávací program dané ZŠ. Pro práce v dílnách například nebylo snadné stanovit výchozí úroveň obtížnosti tak, aby činnost byla pro žáky ZŠ přínosem a nebyli demotivováni počátečním neúspěchem.

Žáky ZŠ naopak velmi motivovala skutečnost, že dokázali vlastnoručně vyrobit užitečnou věc, že si ji mohli odnést domů a případně ji někomu darovat. Oceňovali odlišný přístup středoškolských pedagogů i fakt, že mohou obsah výuky do určité míry sami ovlivnit. Jako příklad výrok žákyne ZŠ z evaluačního dotazníku:

„Měla jsem pocit, že tady nás poslouchají a berou vážně, pokaždé přišel do hodiny pan Římovský a zeptal se nás na naše přání popř. doporučení a příště jsme již mohli cítit změnu. Všechno tady fungovalo, doprava, občerstvení, materiál atd.“

V průběhu dvouletého projektu se žáci ZŠ v rámci sdílené výuky:

- seznámili s nově pořízeným nejmodernějším vybavením, přístroji a technologiemi,
- vyrobili mimo jiné kovovou lžici na obuv, blikače s LED diodami, stojánek na psací potřeby, kovové těžátko, dřevěnou hračku, šatní ramínko, svícen, poličku, věšák, hlavolam, svícen, plechovou krabičku, krmítko, kladívko a další zajímavé výrobky,
- vyzkoušeli si navrhnout na PC elektrická schémata, pájet, rozebrat a sestavit startér, práci s digitálními posuvnými měřidly, měření fyzikálních veličin pomocí digitálních senzorů, zapojit na cvičných stěnách dle přiložené výkresové dokumentace elektrické obvody, programovat robotické stavebnice, práci s mikroskopem, práci v chemické laboratoři, provádět rozbor vody a půdy, ověřit typické vlastnosti vybraných chemických prvků, zhotovit preparáty z nejrůznějších přírodnin, vypreparovat včelu, změřit si své fyziologické vlastnosti, zjistit mikrobiologické a chemické vlastnosti některých potravin, propojit ruční práci se dřevem s 3D technologiemi, zjišťovat povrchové vlastnosti materiálů, vytvořit na PC grafický návrh, 3D model a mnoho dalšího,
- měli možnost vidět zajímavé a efektní experimenty z fyziky a chemie.

Někteří žáci ZŠ během sdílené výuky pedagogům přiznali, že to byla jejich první příležitost, kdy si mohli něco hezkého a užitečného vlastnoručně vyrobit.

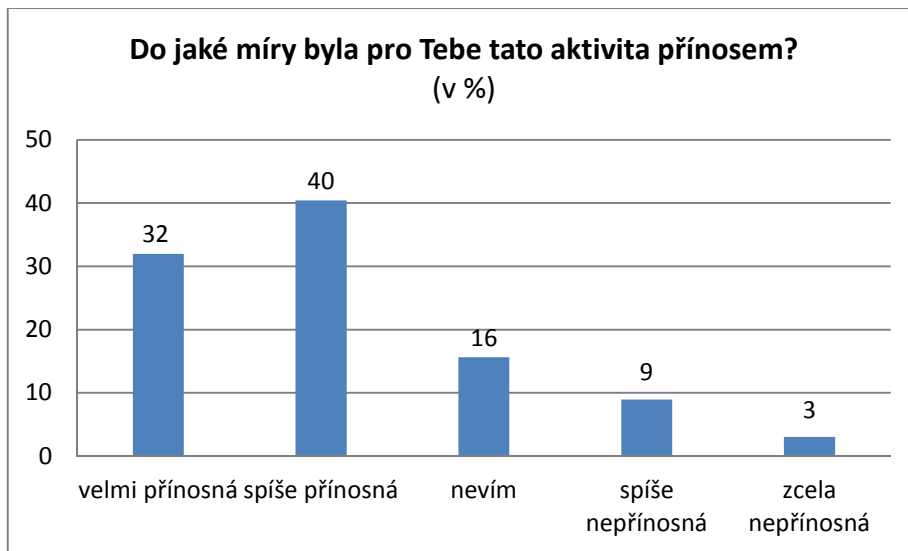
Počet respondentů (žáci ZŠ na konci aktivity): 5 210

Více než 70 % dotazovaných žáků ZŠ považovalo sdílenou výuku za přínosnou, bavila je a pokud by měli možnost, rádi by se zúčastnili podobné aktivity znovu. O přírodovědná a technická témata se podle zaznamenaných odpovědí zajímá (velmi, trochu) 52 % respondentů, 28 % se zajímá napůl a 19 % odpovědí bylo záporných.

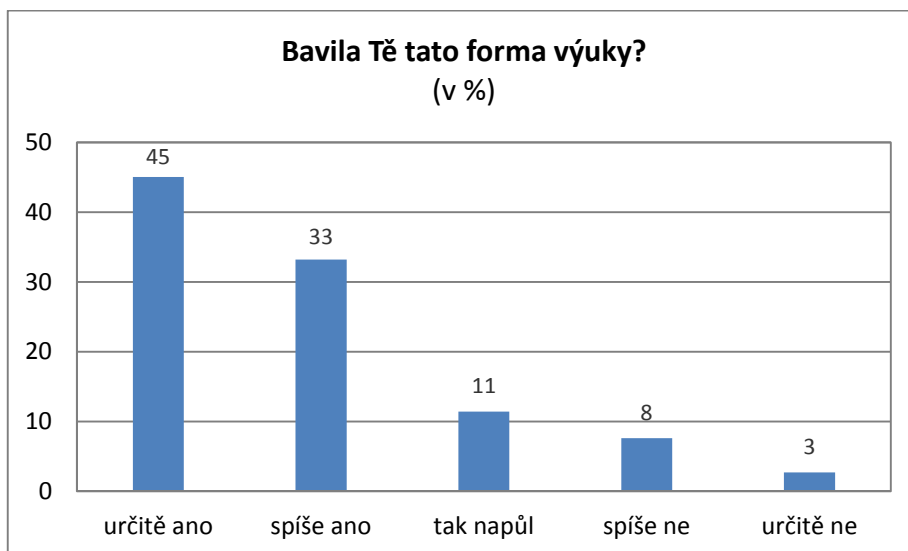
Pevné rozhodnutí studovat přírodovědný či technický obor na střední škole deklarovalo 14 % dotazovaných (rozhodně ano), méně jistých bylo 27 % (spíše ano) a nerozhodnutých 29 % (neví). Na opačné straně škály odpovědělo 12 % dotázaných, že by rozhodně nechtěli

studovat tyto obory na SŠ a 19 % spíše nechtělo. Poměr mezi žáky rozhodnutými nestudovat přírodní nebo technické obory na SŠ plus zatím nerozhodnutými a těmi, kteří by je studovat chtěli, tedy činí 60:40 v neprospěch naposled zmíněné skupiny. Jedno procento navíc, které dostaneme součtem údajů v grafu, je způsobeno zaokrouhlováním.

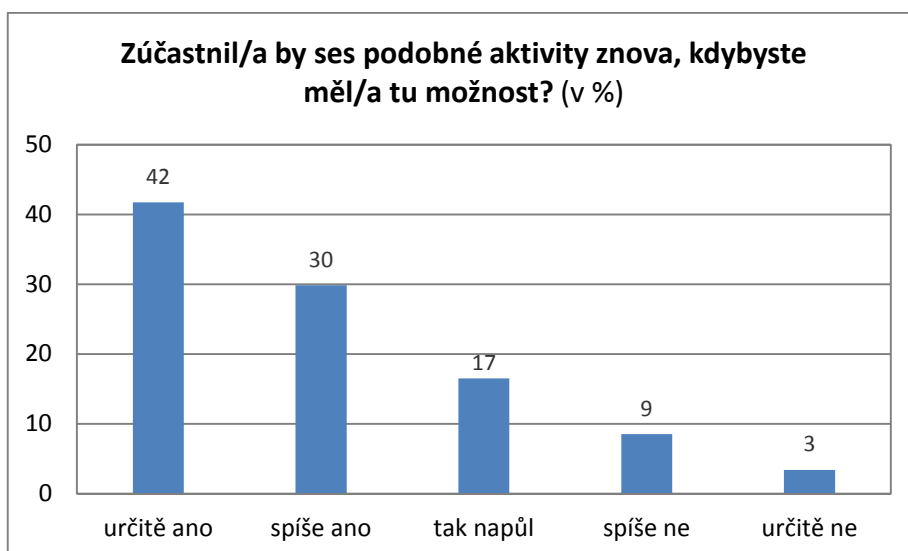
Protože žáci vyplňovali dotazníky až v závěru aktivity, nelze jen z těchto odpovědí soudit, zda mohla mít sdílená výuka, kterou si žáci evidentně oblíbili, nějaký vliv na jejich postoje k technickým a přírodovědným oborům.



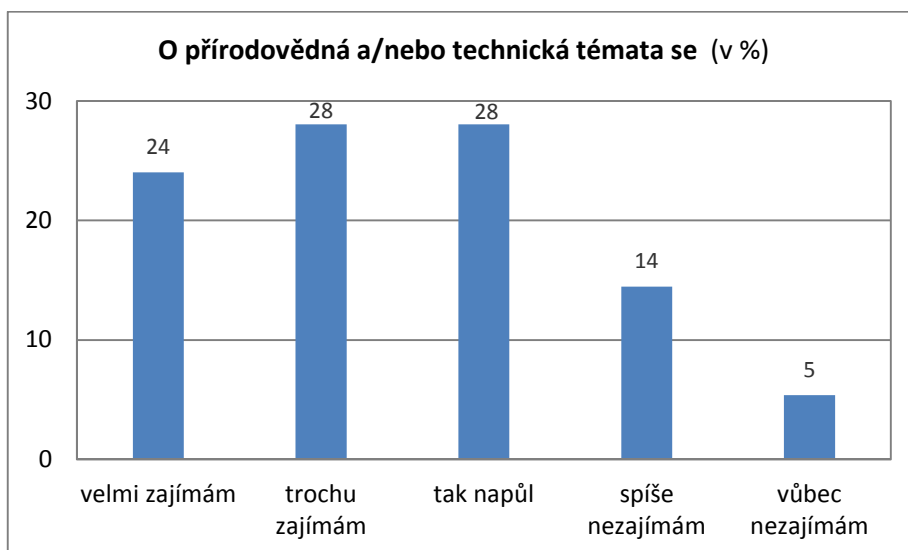
Graf 30



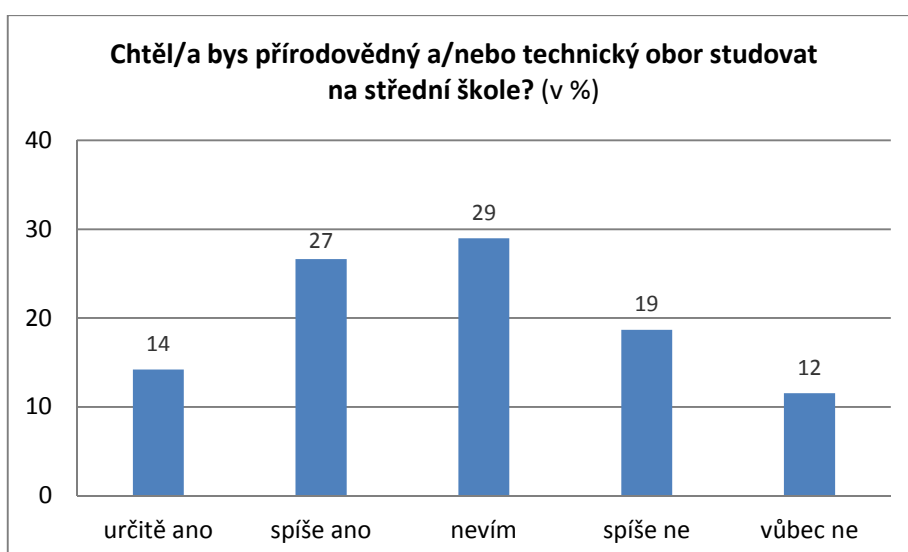
Graf 31



Graf 32



Graf 33



Graf 34

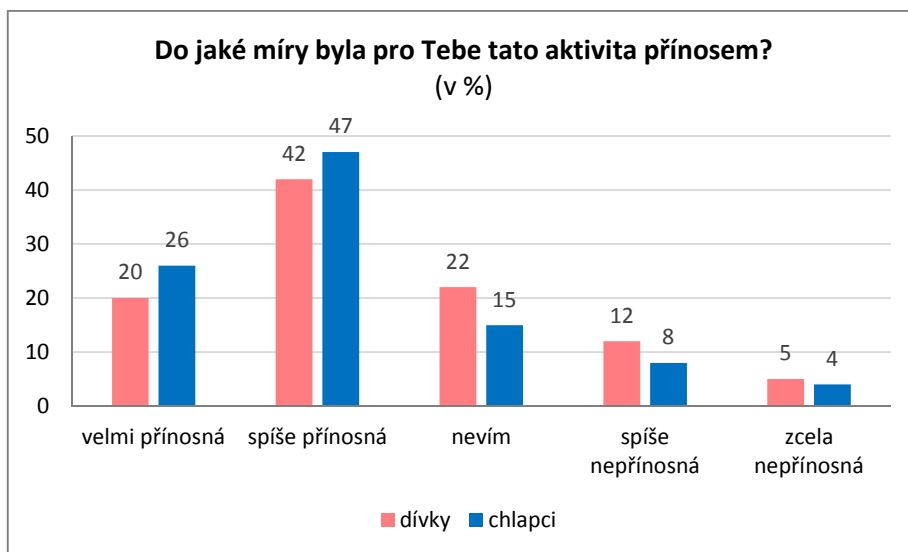
Některé ohlasy žáků na sdílenou výuku (vyjádření z odevzdaných dotazníků):

„Nejvíc mě bavilo strojírenství a elektro, stojan a stromeček.“
 „Bavilo mě, že jsme vyráběli.“
 „Nejvíce mě bavila chemie, pokusy.“
 „Bavila mě montáž startéru a výklad učitelů. Rovněž zpracování dřeva.“
 „Líbil se mi přístup učitelů.“
 „Zaujal mě výklad učiva.“
 „Pán u soustruhu byl v pohodě, ale já si volím humanitní směr. Sem bych určitě nešel, pro můj mozek je to náročné.“
 „Dobře zajištěný program a výrobky. A velmi dobré bylo i to, že nám pomáhali kluci, kteří s tím měli zkušenosti.“
 „Hodně mě baví práce se dřevem. Když nám něco nešlo, tak pan mistr vždy poradil. Moc příjemní učitelé. Krásné výrobky. Prostě super.“

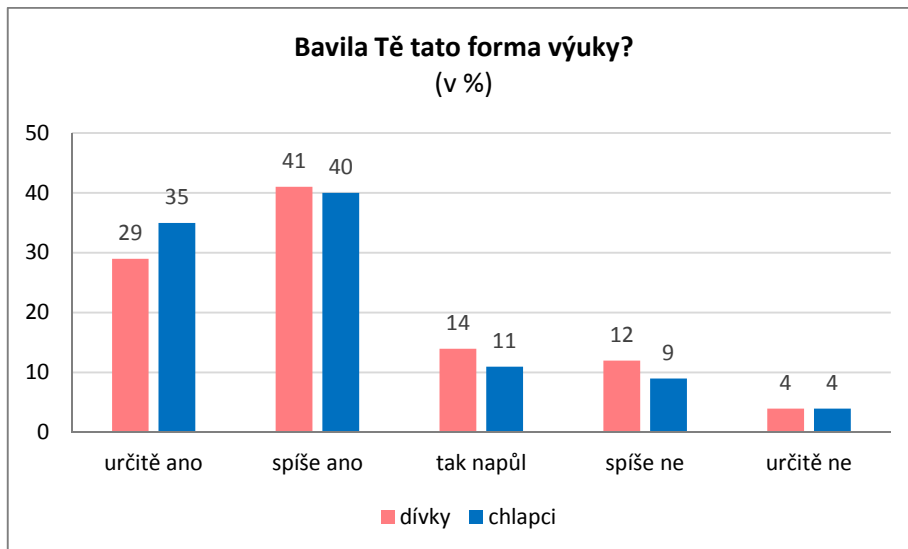
V další sérii grafů jsou zahrnuty odpovědi celkem 3 005 žáků ZŠ (1795 chlapců, 1210 dívek) na otázky týkající se opět názorů na sdílenou výuku. Z důvodu odlišného způsobu zpracování dotazníků (souhrnné zapisování odpovědí), nemohly být zahrnuty údaje partnerů P1, P3, P4, P10, P11, P14.

V prvních dvou grafech můžeme vidět jen nepatrně pozitivnější hodnocení aktivity skupinou chlapců. Rozdíly v rozložení odpovědí chlapců a dívek jsou však evidentní u otázky zájmu o přírodovědná nebo technická témata, kde 9 % dívek odpovědělo, že se velmi zajímá – ve skupině chlapců se stejně vyjádřilo celých 20 % chlapců.

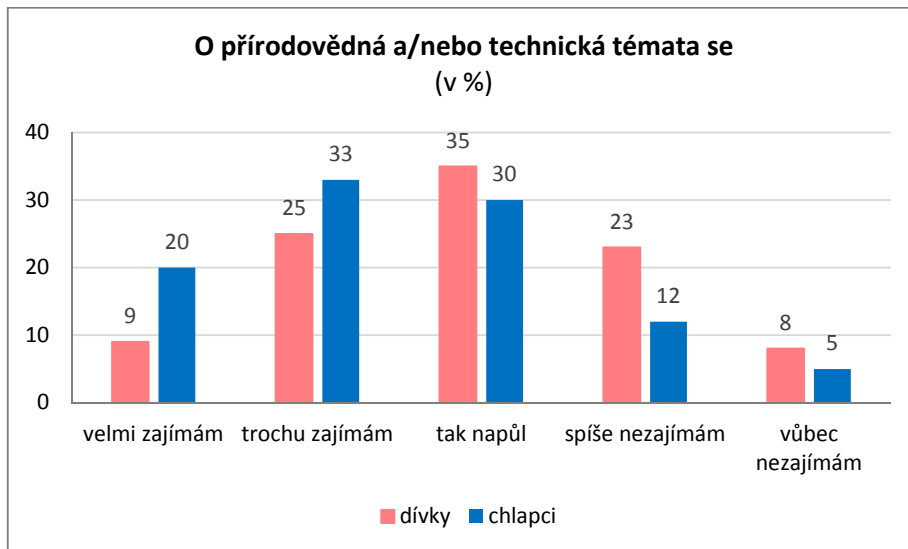
Vzhledem k přetrvávajícím genderovým stereotypům nepřekvapí rozložení odpovědí dívek a chlapců dotazovaných na zájem o studium přírodovědných a technických oborů. Graf zrcadlově zobrazuje chlapci deklarovaný vyšší zájem o studium a opačně vyšší nezájem v odpovědích dívek.



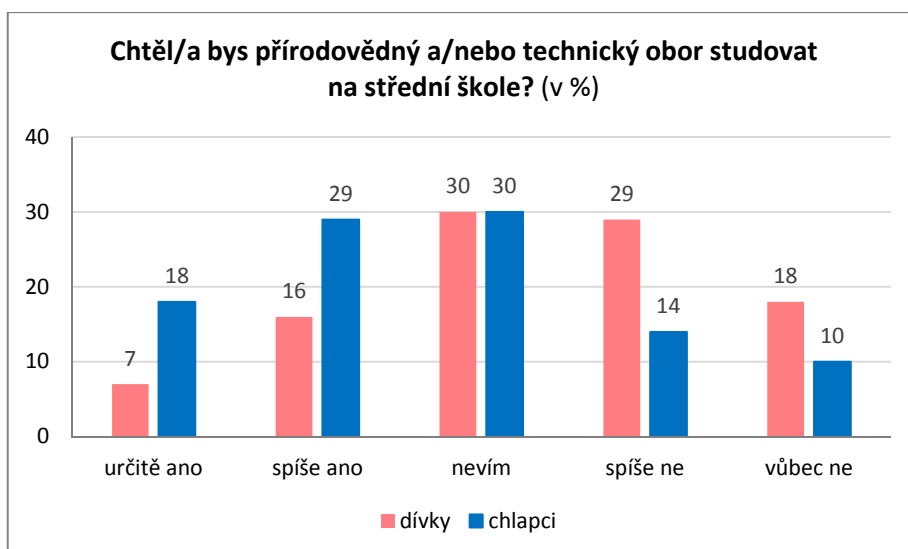
Graf 35



Graf 36



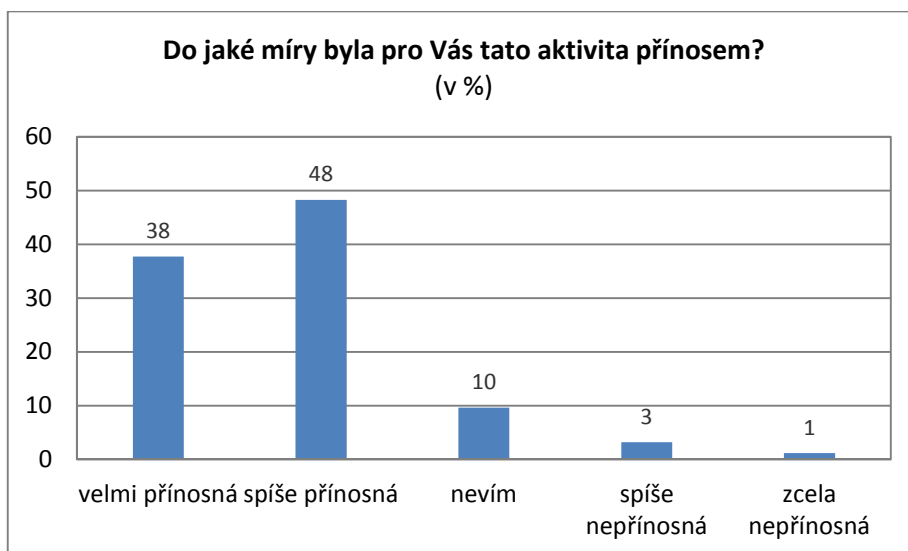
Graf 37



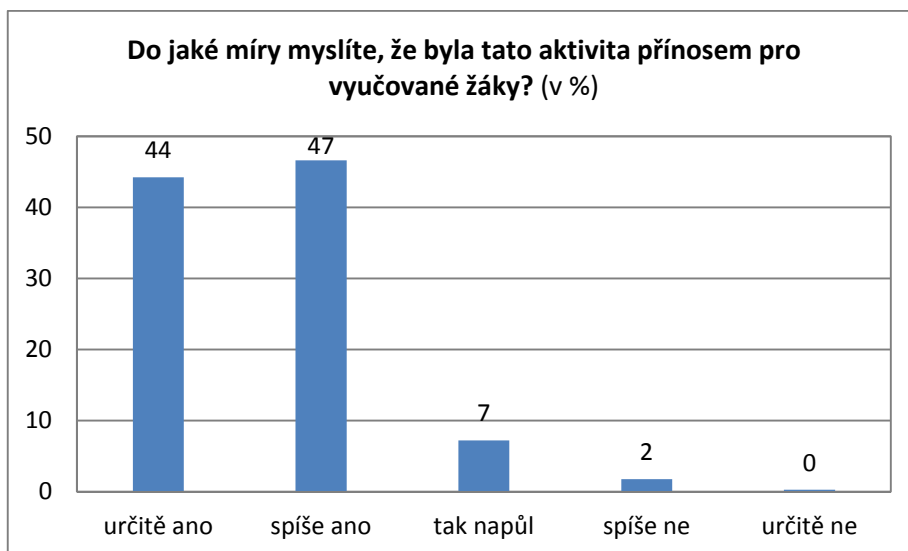
Graf 38

Počet respondentů (vyučující – pedagogičtí pracovníci ZŠ nebo SŠ, žáci SŠ zapojení do výuky): 750

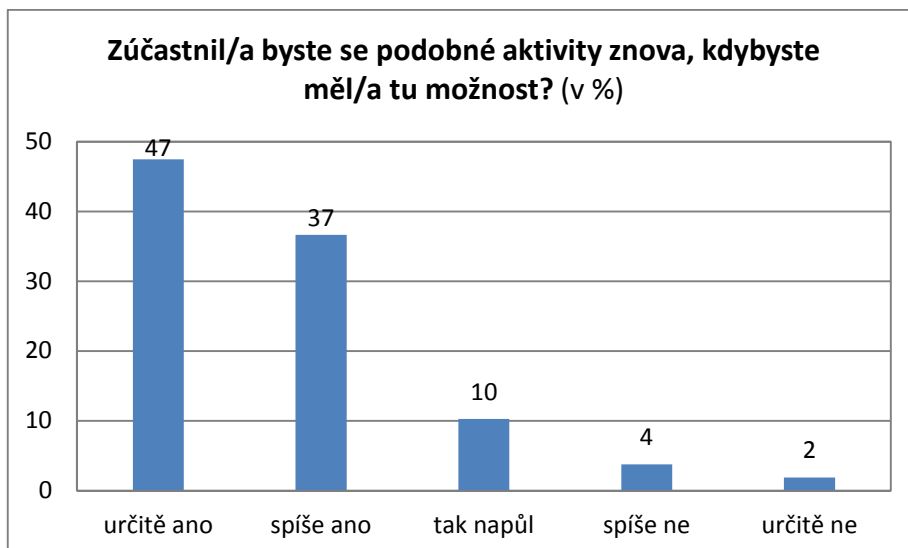
Stejně pozitivně jako žáci ZŠ hodnotili sdílenou výuku a její přínos také pedagogičtí pracovníci spolu s žáky SŠ zapojenými do výuky – viz grafy. V některých případech (partner P13) dokonce vznikla spontánním způsobem a nad rámec naplánovaných projektových aktivit i určitá forma informálního učení pedagogů základní školy. V praxi došlo k tomu, že pedagog SŠ několikrát navštívil dílny zapojené základní školy, kde kolegyním ze ZŠ popsal všechno nářadí, které mají v dílně ZŠ k dispozici, a učil je s ním pracovat.



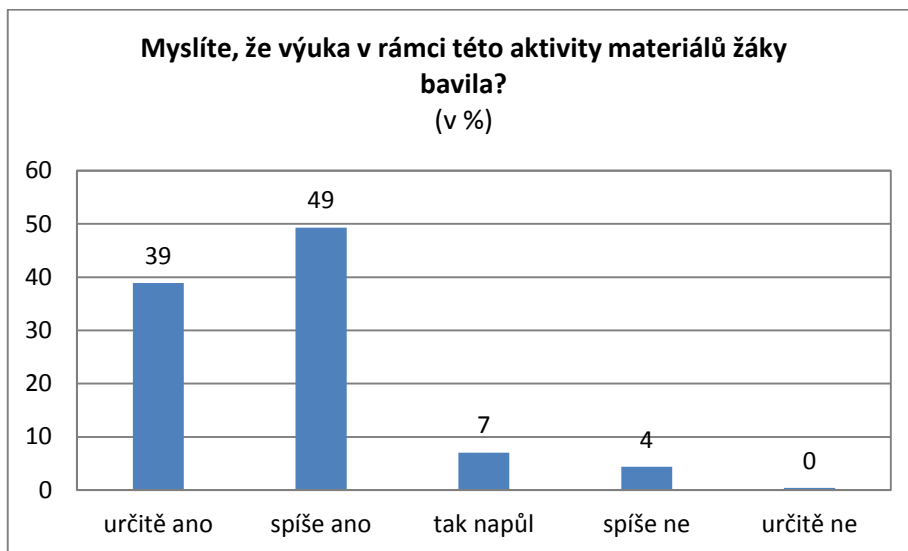
Graf 39



Graf 40



Graf 41



Graf 42



Obr. 4 Sdílená výuka na partnerské SŠ (P8)



Obr. 5 Sdílená výuka na partnerské SŠ (P2)

2.2.2 B1b: Volnočasové aktivity pro žáky ZŠ zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání

Klíčovou aktivitu realizovali: všichni partneři

Volnočasové aktivity (kroužky) pro žáky ZŠ se konaly 1x týdně nebo 1x za 14 dní v délce 2-3 vyučovací hodiny. Kroužky byly zaměřeny na přírodovědné a technické vzdělávání a jejich obsahová náplň navazovala na ŠVP příslušné ZŠ. Výhodou byla možnost využívat modernizované dílny/učebny/laboratoře středních škol. Pokud se aktivita konala na základní škole, bylo to s využitím nově pořízeného vybavení. Aktivity byly realizovány ve spolupráci SŠ a ZŠ pedagogů, případně za pomoci asistentů pedagoga z řad středoškolských studentů. Díky individuálnímu přístupu pedagogů tak měli žáci ZŠ možnost proniknout hlouběji do oblastí, které je zajímají a na něž není v běžné či sdílené výuce čas. Vedle běžné školní výuky tak žáci praktickými činnostmi a zábavnou formou rozvíjeli vlastní kreativitu, logické a technické myšlení, badatelské dovednosti, manuální zručnost, ale také týmovou práci nebo kamarádství. Součástí byly opět exkurze nebo příměstský tábor.

Na některých partnerských SŠ (P10, P12, P15) kroužky navštěvovali současně žáci základní i střední školy. Společná práce žáků různého věku nebo nestejně rodinného zázemí měla podle pedagogů příznivý vliv také na sociální klima skupiny, potažmo třídy nebo školy, kterou žáci navštěvují. Protože volnočasové aktivity byly pro žáky zdarma, mohli je navštěvovat i školáci ze sociálně slabších rodin, které by je za normálních podmínek nezaplátily. Což v některých případech vedlo k lepší integraci těchto žáků do kolektivu. Jiní žáci si zase díky kroužku našli ve vlastní škole kamarády z vyššího či nižšího ročníku. Nesporným přínosem volnočasových aktivit je rovněž smysluplné využití volného času a s tím související prevence rizikového chování.

Organizační potíže, které způsobilo posunutí začátku realizace projektu, jsou popsány v kapitole 2.1.1.



Obr. 6 Volnočasový kroužek pro žáky ZŠ (P3)

Partnerské SŠ nabídly žákům ZŠ tyto volnočasové aktivity:

P1 Gymnázium Jana Pivečky a Střední odborná škola Slavičín	
Obráběč kovů	Automechanik
Elektrikář	Mechatronik
Instalatér	
P2 Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a JŠ Valašské Meziříčí	
Technická dovednost	
P3 Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město	
Včelařský kroužek	Biologicko-environmentální kroužek
Didaktické hračky	
P4 Střední odborná škola Josefa Sousedíka Vsetín	
Autotechnik-motosport	Draci příroďáci
Formule 1	LEGO Mindstorms
3D svět	Hravý technický modelář
Zručný domácí kutil	+ soustředění na konci školního roku
P5 Střední odborné učiliště Uherský Brod	
Technické práce	
P6 Střední průmyslová škola polytechnická – COP Zlín	
Polygrafie	Galanterie
Robotiky	3D
P7 Střední průmyslová škola Zlín	
Technologie pro budoucnost	Tajemství programování robotů pro 1. stupeň ZŠ
Zajímavá fyzika (s počítačem i bez něj)	Tajemství programování robotů pro 2. stupeň ZŠ
P8 Tauferova střední odborná škola veterinární Kroměříž	
Chemie zábavná i poučná	
P9 Střední škola nábytkářská a obchodní Bystřice pod Hostýnem	
Od reálného k virtuálnímu	
P10 Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm	
Kroužek zájmových zvířat	
Včelařský kroužek	
Rostliny pro potěšení	
P11 Střední průmyslová škola Otrokovice	
Přírodovědný kroužek	
P12 Střední průmyslová škola stavební Valašské Meziříčí	
Dřevařský kroužek	
Konstrukční studio	
P13 Střední průmyslová škola strojnická Vsetín	
Ruční zpracování kovu a jiných technických materiálů	
P14 Střední škola průmyslová, hotelová a zdravotnická Uherské Hradiště	
Kybernetika	
P15 Střední škola – Centrum odborné přípravy technické Uherský Brod	
Základy ve strojírenství	
Přírodovědný kroužek	
P16 Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm	
Aplikace měření ve fyzice	Výuka ručního zpracování materiálu
Praktické činnosti v elektrotechnice a elektronice	

Tabulka 3 Volnočasové aktivity pro žáky ZŠ

Pozn. Stručný popis a zhodnocení realizovaných volnočasových kroužků jsou dostupné v evaluačních zprávách partnerských škol.

Během projektu došlo i k několika nepodstatným změnám na straně partnerských SŠ. Jednalo se například o jiné rozložení vyučovacích hodin, kdy byla nakonec zvolena varianta méně častého konání kroužku (1x měsíčně namísto 1x týdně) s vyšší hodinovou dotací na jedno setkání (4 hodiny namísto 1) tak, aby žáci měli dost času dokončit práci na výrobcích. Jinde museli rozdělit kroužky, o něž byl velký zájem, na více skupin tak, aby kvantita (a překročení monitorovacích indikátorů) nebyla na úkor kvality. Nebo došlo ke změně v četnosti výuky, kdy se častějším konáním kroužku doháněly činnosti, které se na začátku školního roku nestihly z důvodu chybějícího vybavení.

Ze zkušeností pedagogů partnerských SŠ vyplynulo, že motivovat žáky ZŠ nebylo jednoduché. Stejně jako v případě sdílených dílen vyžadovalo i plánování a vedení kroužků poctivou přípravu a opakované konzultace témat s pedagogy, vedením školy i samotnými žáky. Zejména u technicky zaměřených kroužků se obměna a vymyšlení stále nových a atraktivních výrobků ukázaly jako správná cesta k probuzení nadšení u žáků ZŠ.

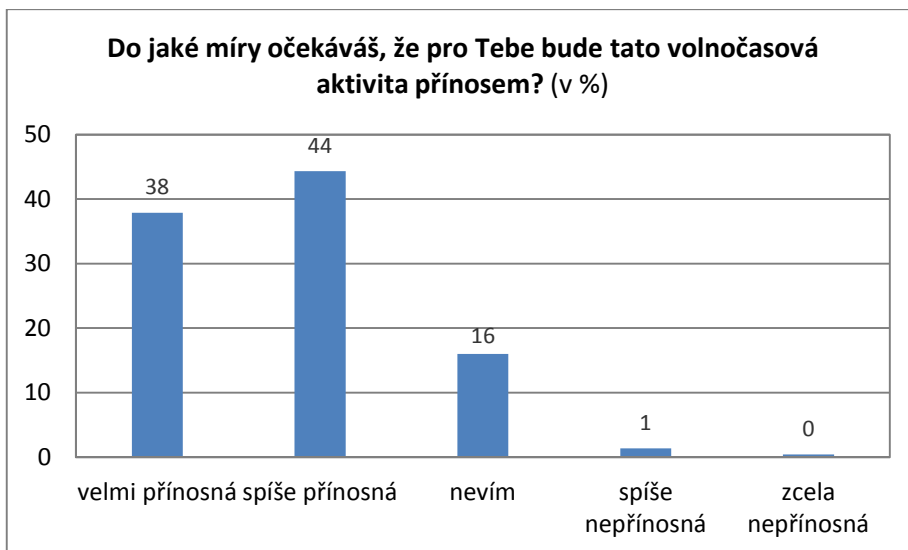
Spolupráci pedagogických pracovníků na realizaci volnočasových aktivit pro žáky ZŠ vhodně ilustruje příklad jedné z partnerských SŠ – P2. Kroužky se konaly v učebnách jednotlivých základních škol s využitím zapůjčených technických a elektrotechnických stavebnic. Kroužek vedli běžně dva pedagogové ZŠ. Jednou za dva měsíce spolu s nimi vedl kroužek také pedagog SŠ, který zajišťoval specifické části výuky – způsoby výroby a opravy náhradních dílů stavebnic, sestavování složitějších montážních celků. Pedagogové ZŠ prováděli přípravu kroužků a kontrolovali sladění jeho obsahu s ŠVP dané ZŠ.

Zajímavým příkladem dobré praxe je též aktivita partnerské SŠ – P3, která propůjčila základní škole vlastní dílny s vybavením pro realizaci kroužku Didaktické hračky. Základní škola totiž potřebovala obnovit vybavení školních družin hračkami sloužícími k rozvoji osobnosti dítěte. Žákům ZŠ byla předvedena práce na dřevoobráběcím CNC stroji, s jehož pomocí byly opracovány dřevěné díly pro výrobu didaktických hraček. Žáci obou stupňů dané ZŠ pak nehotové výrobky pilovali, natírali a sestavovali.

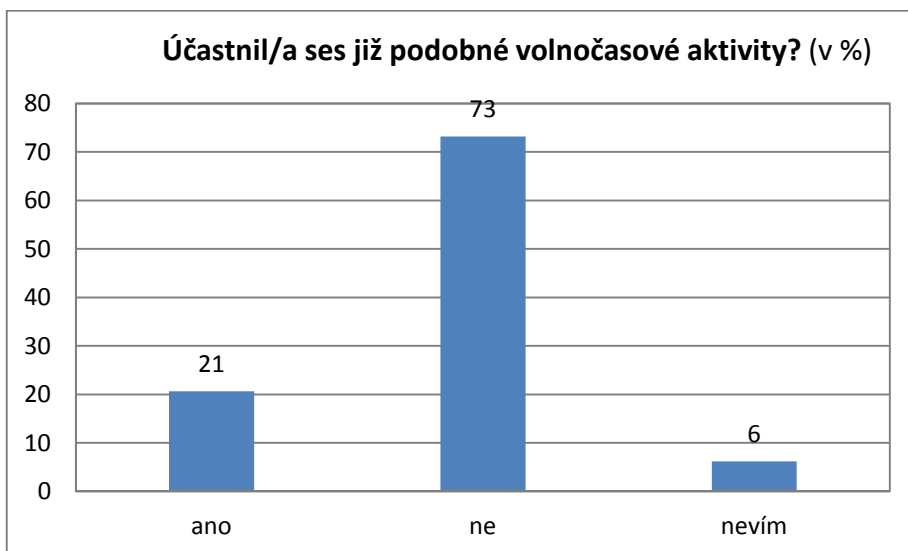
Počet respondentů (žáci ZŠ na začátku aktivity): 1 532

Pokud porovnáme údaje z následujících grafů, zjistíme, že pozitivní hodnocení přínosu volnočasových aktivit na konci školního roku mírně předčilo očekávání žáků na začátku. Tehdy 82 % dotazovaných žáků očekávalo, že pro ně bude volnočasová aktivita přínosem (velmi, spíše přínosná). Ke konci hodnotilo volnočasové aktivity jako přínosné (velmi, spíše přínosná) 88 % žáků. Zájem o přírodovědná a technická témata a zájem o další studium těchto oborů navštěvování kroužku příliš neovlivnilo. Nejspíš i proto, že volnočasové aktivity obvykle navštěvují žáci s již vyhraněnými zálibami. Porovnáme-li rozložení odpovědí (zájem o přírodovědná a tech. témata, zájem o studium) u žáků navštěvujících sdílenou výuku a volnočasové kroužky, uvidíme, že u „kroužkařů“ je množství kladných odpovědí (velmi/trochu se zajímám; určitě/spíše ano) přibližně o 20 % vyšší.

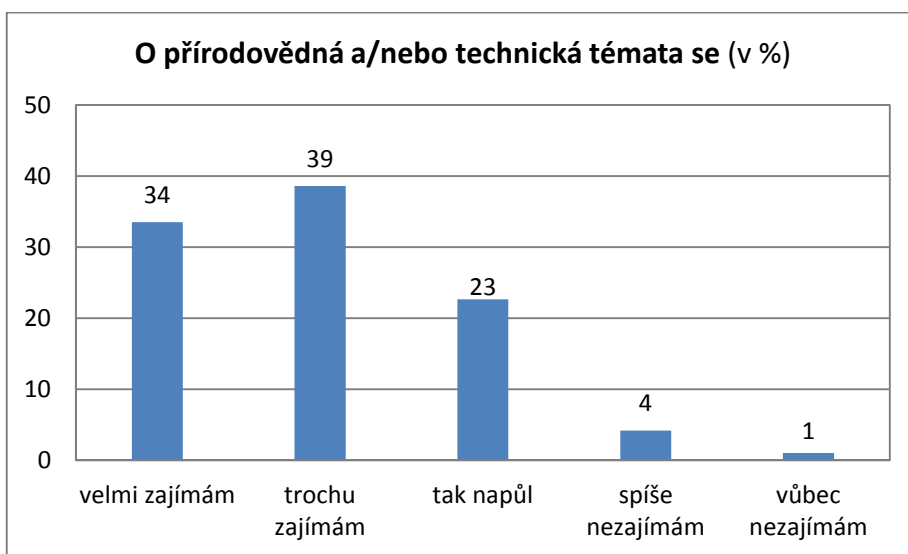
Před projektem nemělo s podobnou aktivitou zkušenost 73 % respondentů, 51 % by se určitě a 33 % spíše zúčastnilo znovu.



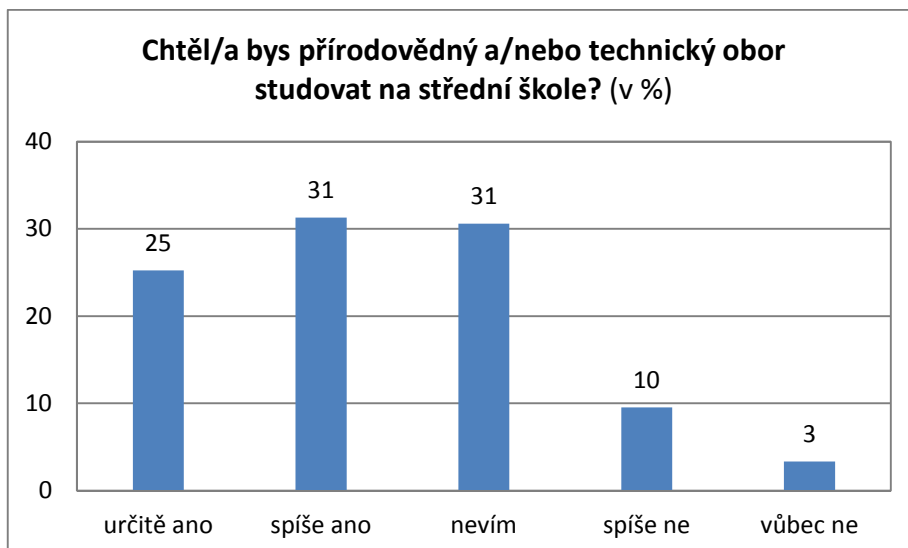
Graf 43



Graf 44

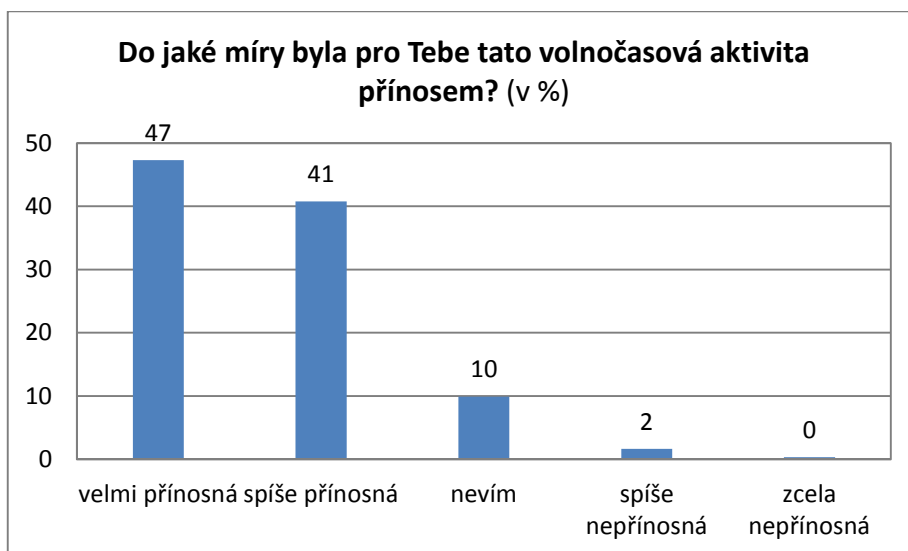


Graf 45

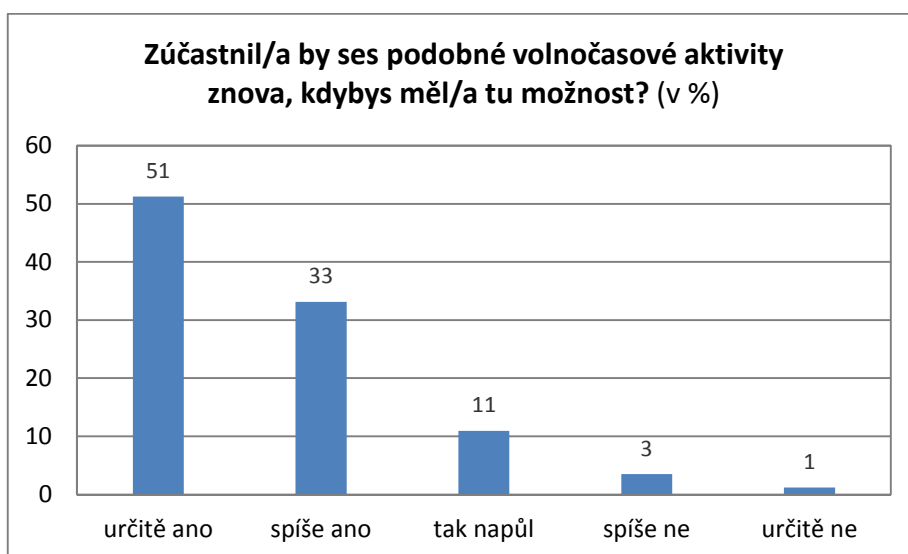


Graf 46

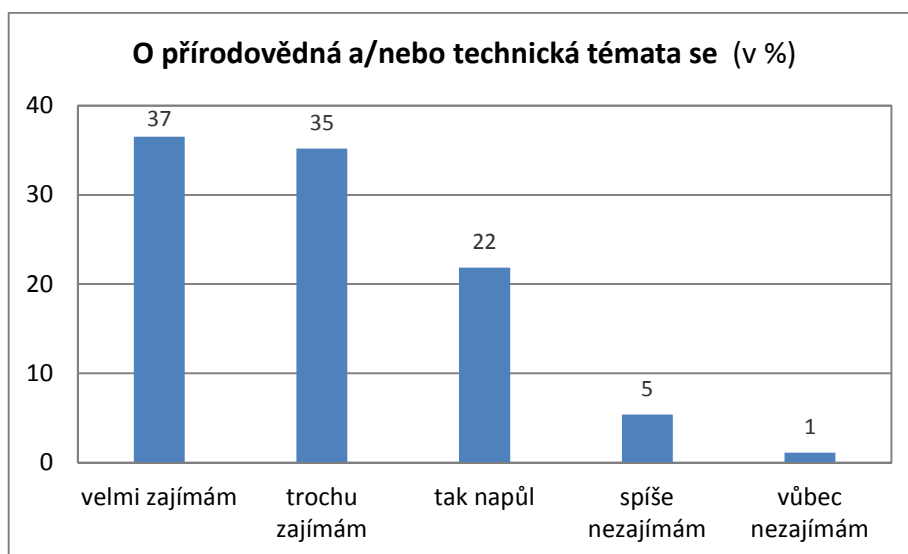
Počet respondentů (žáci ZŠ na konci aktivity): 1461



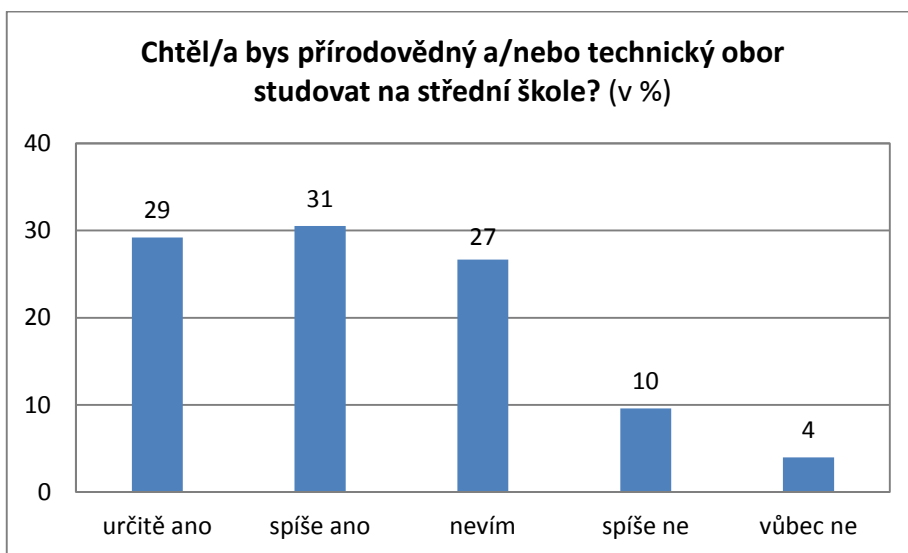
Graf 47



Graf 48



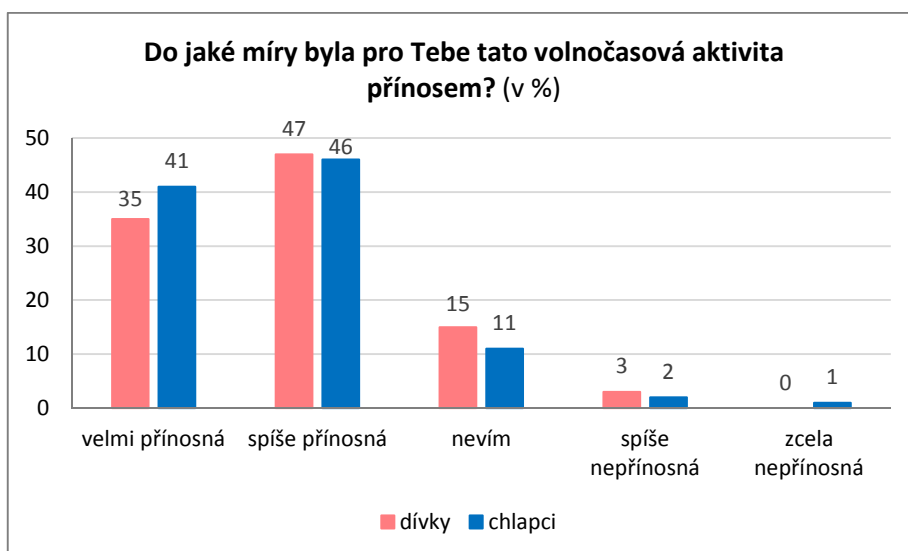
Graf 49



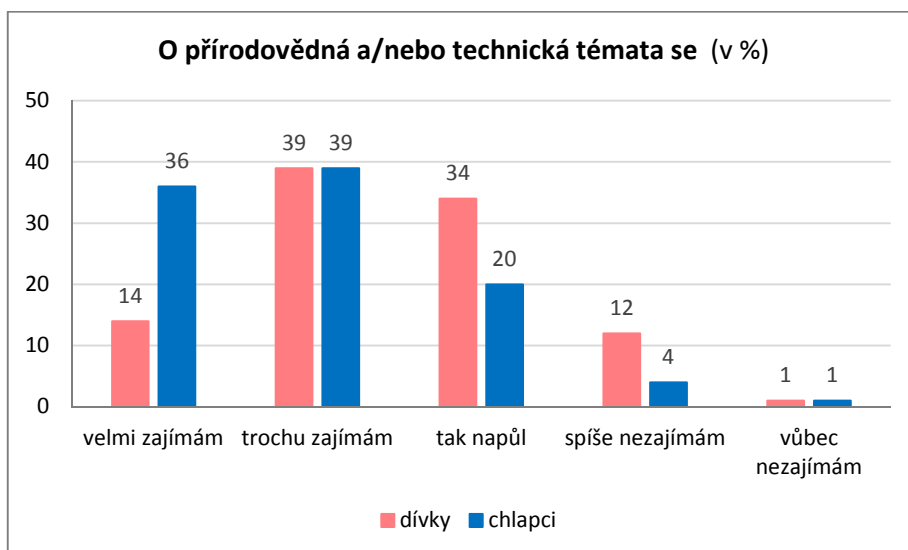
Graf 50

Další série grafů zahrnuje odpovědi celkem 1 018 žáků ZŠ (707 chlapců, 311 dívek) na vybrané otázky vztahující se k absolvovaným volnočasovým aktivitám. Z důvodu odlišného způsobu zpracování dotazníků (souhrnné zapisování odpovědí) nemohly být zahrnuty údaje partnerů P1, P4, P10, P14.

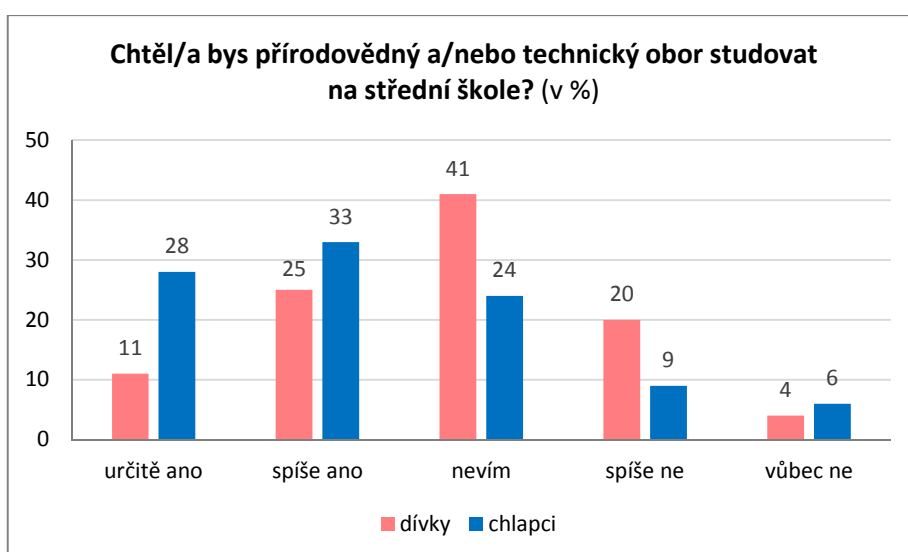
Přínos volnočasových aktivit vnímali chlapci i dívky přibližně stejně. Dívek, které deklarovaly vysoký zájem o přírodovědná a technická témata, však bylo mezi dotazovanými o 22 % méně než chlapců. Střední školu technického či přírodovědného zaměření by rádo (spíše/určitě ano) studovalo 61 % chlapců a 36 % dívek.



Graf 51



Graf 52



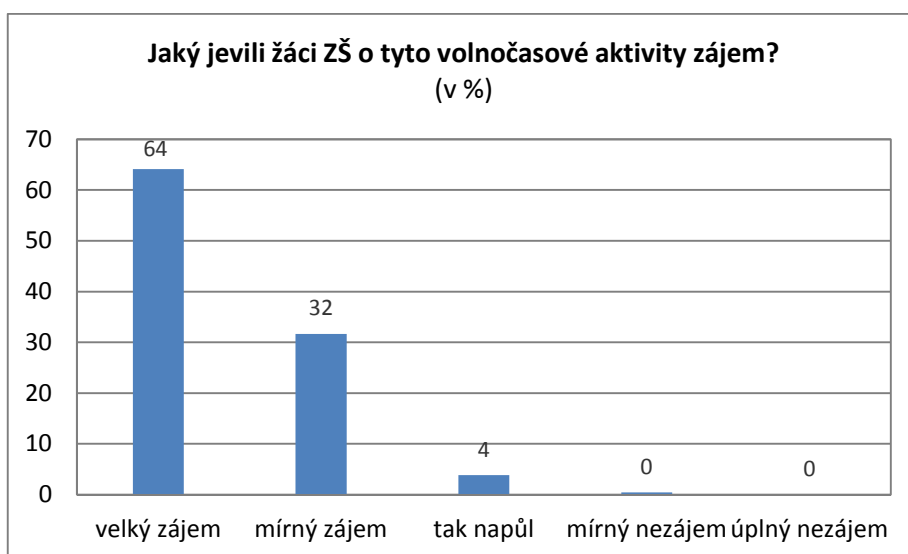
Graf 53

Počet respondentů (vyučující volnočasových aktivit – pedagogičtí pracovníci ZŠ nebo SŠ, žáci SŠ do výuky): 234

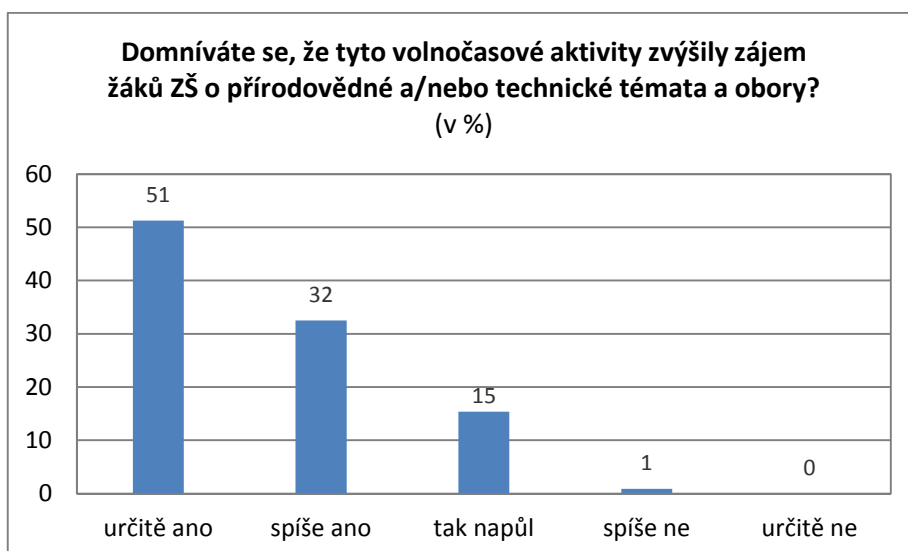
Téměř všichni dotazovaní vyjádřili přesvědčení, že volnočasové aktivity navštěvovali žáci se zájmem a že je výuka bavila (viz grafy):

„Děti jednoznačně baví a zajímá praktická činnost. Je jedno, jestli se jedná o sestavování nebo nějaká měření. Baví je vše, co mohou dělat vlastníma rukama. A i když vnímali měření spíše jako zábavnou hru, určitě využijí některé poznatky v hodinách fyziky. Největším přínosem a současně nejobtížnější byla pro děti nutnost spolupráce. Zjistily, že práci ve skupině by měl někdo vést. Že pokud budou mluvit a křičet všichni najednou, tak daný úkol nesplní. Dané pokyny je třeba si zapamatovat, nebo si je zapsat. Pro splnění daného úkolu je nutná poctivá příprava, a že její podcenění znamená neúspěch.“ (paní učitelka ze ZŠ Želechovice ke kroužku Zajímavá fyzika (s počítačem i bez něj), který realizovala partnerská SŠ – P7)

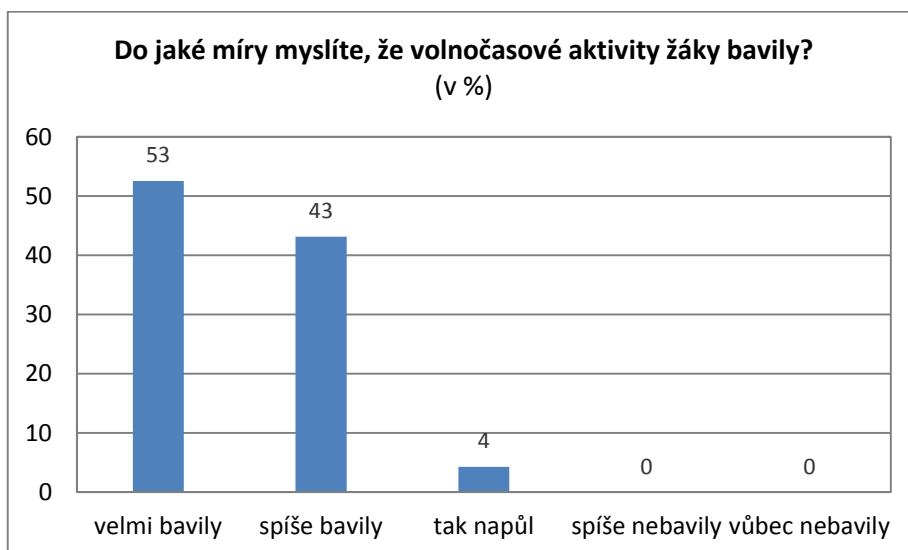
„Pro žáky se jednalo o jedinečnou příležitost, jak se k takovým činnostem vůbec dostat, protože jinak nemají kde a s kým se práci se dřevem věnovat. A to, že si něco užitečného a hezkého dokážou sami vyrobit, je pro ně nová zkušenost, příjemný a pozitivní zážitek a také příležitost poznat svou zručnost a získat nový pocit sebedůvěry.“ (Evaluační zpráva P12 2015: 31)



Graf 54



Graf 55



Graf 56

2.2.3 B1c: Programy vzájemného učení žáků SŠ a ZŠ

Klíčovou aktivitu realizovali: P1, P2, P3, P4, P6, P8, P10, P12, P13, P14, P15, P16

Tato aktivita zaměřená na výměnu zkušeností mezi vrstevníky, žáky střední a základní školy, se v projektu velmi osvědčila. Vzájemné učení se uskutečňovalo několika způsoby:

- ve společných kroužcích pro žáky ZŠ a SŠ,
- žáci SŠ byli zapojeni do výuky jako asistenti pedagoga,
- propojení kroužků a činností, kdy žáci ZŠ a SŠ spolupracovali na plnění úkolů,
- povinná výuka ZŠ probíhala v rámci odborného výcviku SŠ.

Žáci partnerských SŠ, kteří působili v průběhu sdílené výuky nebo volnočasových aktivit jako asistenti pedagoga, byli k dispozici jak žákům (kontrola správného postupu, kontrola

bezpečnosti práce, pomoc slabším žákům, pomoc při práci s chybou atd.), tak i učitelům při přípravě materiálně technického zabezpečení, organizačních záležitostí a v průběhu samotné výuky. Navíc pomohli mladším žákům překonat nejistotu z neznámého prostředí. Poradili, pokud došlo k chybě a pomohli, když bylo potřeba, což naopak dodávalo žákům ZŠ pocit jistoty.

Zapojení do výuky formou asistence mělo přínos i pro žáky SŠ. Protože se nechtěli před mladšími vrstevníky „shodit“ z důvodu neznalosti, byli sami více motivováni k přípravě na výuku. Zároveň se naučili lépe komunikovat a vysvětlit probíranou problematiku vlastními slovy, což následně vede k lepšímu zapamatování učiva. Vyzkoušeli si, jaké to je, vést skupinu ke splnění daného úkolu.

Učitelé měli možnost poznat své žáky z jiné stránky než v běžném vyučování. Tím, že část své zodpovědnosti za vedení učebního procesu předali asistentům, mohli sami vstoupit do role koučů nebo průvodců žáků a vytvářet tak v učebnách pozitivní klima motivující k tvůrčímu myšlení a ochotě spolupracovat.

Partnerské SŠ (P8, P13) zmiňují ve svých evaluačních zprávách velký zájem žáků SŠ o práci asistentů a poukazují na to, že tato nová zkušenost s výukou může některé žáky nasměrovat k pedagogické profesi.

Ve zprávě partnerské SŠ – P15 se poukazuje na skutečnost, že zapojení asistentů pedagoga příznivě ovlivnilo atmosféru ve třídě, což vedlo k většímu zájmu o probírané učivo, a tím také k většímu objemu probrané látky.

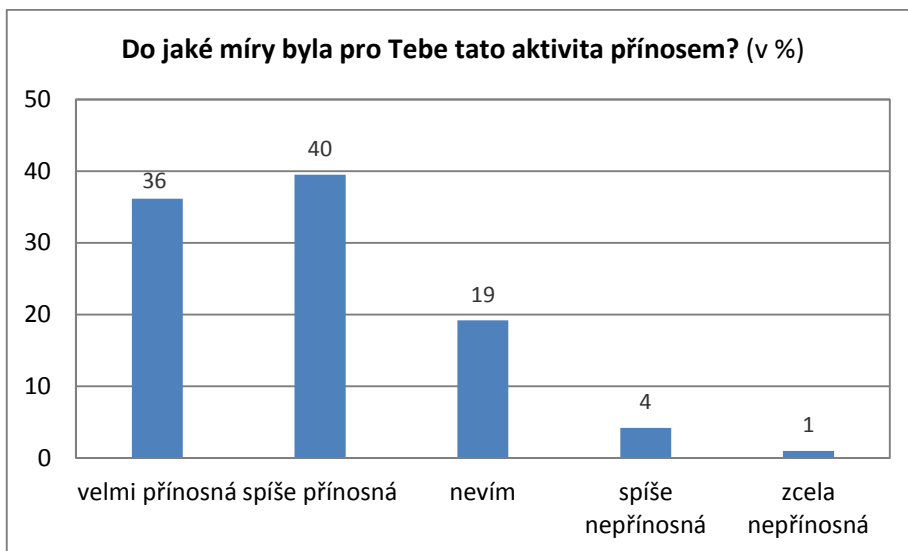
„...a častokrát si žáci troufali na práce mnohem složitější, než by vyučující vzhledem k jejich věku předpokládali.“ (Evaluační zpráva P15 2015: 43)

Jako další příklad následuje komentář jednoho z učitelů odborného výcviku z partnerské SŠ – P6:

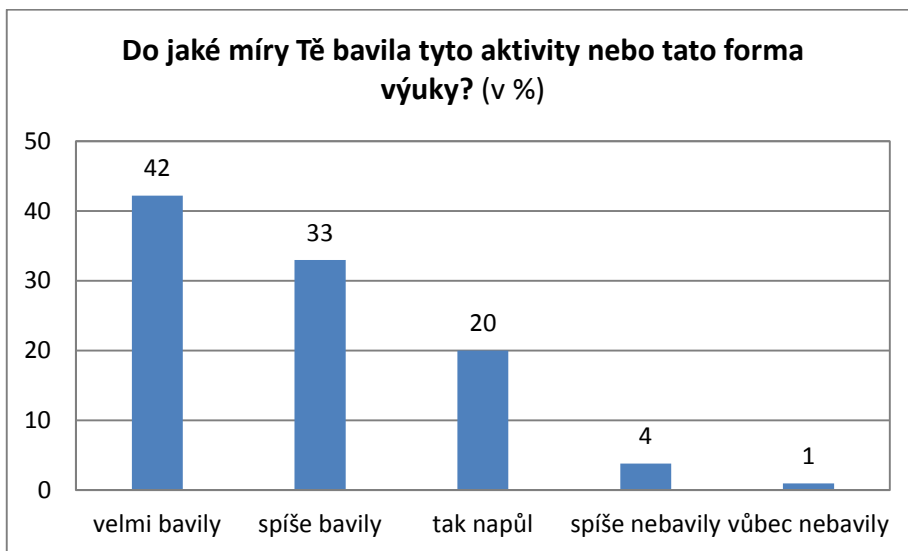
„Přínos vzájemného učení spatřuji v nové zkušenosti asistentů jakožto pomocníků žáků ZŠ. Museli se naučit předávat své znalosti mladším žákům, objevit a použít vlastní způsob motivace při výuce, využít určitou úroveň sdělnosti a naučit se reagovat na zpětnou vazbu žáků ZŠ. Studenti SŠ naučili žáky ZŠ zvládat manuální činnost, vedli je k dodržování technologického postupu při dané práci. Obě strany se musely naučit pracovat v týmu, spolupracovat při rozdílných názorech a domluvit se na daném řešení, postupu. Obě strany se zbavily ostychu a počáteční nervozity, dostalo se jim radosti z vykonané práce.“ (Evaluační zpráva P6 2015: 78)

Počet respondentů (žáci SŠ a ZŠ): 1 840

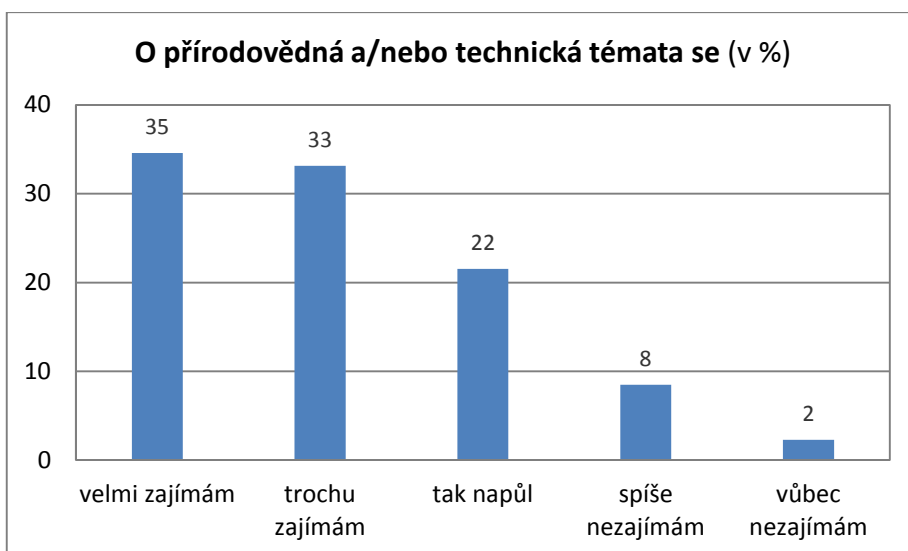
Z grafů lze vyčíst, že většina dotazovaných (76 %) považovala aktivitu vzájemného učení za přínosnou (spíše/velmi) a že je bavila (75 %, spíše/velmi). O přírodovědná a technická témata se v této skupině velmi zajímalo 35 % a trochu zajímalo 33 % respondentů. Potencionálních zájemců o studium bylo mezi dotazovanými 53 %.



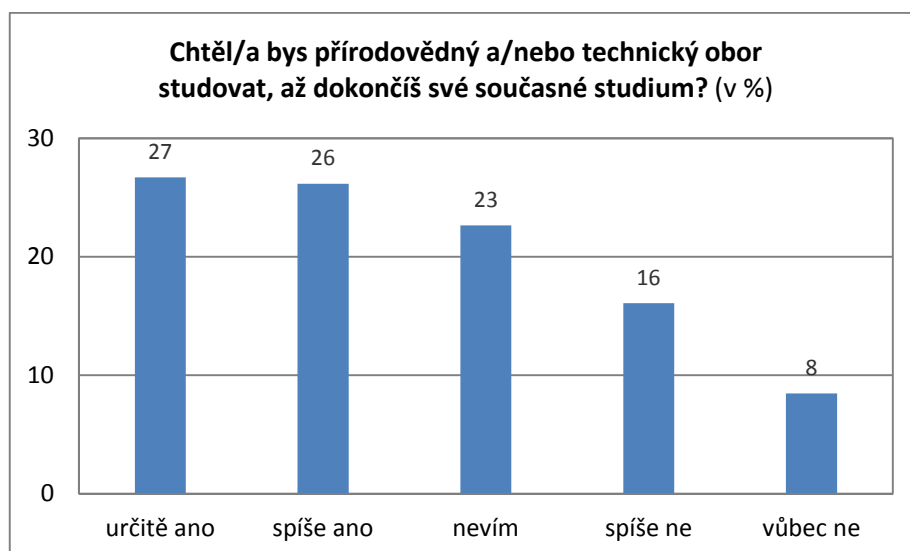
Graf 57



Graf 58



Graf 59



Graf 60

Některé ohlasy asistujících žáků SŠ (vyjádření z odevzdaných dotazníků):

„Pomoc s výukou žáků ZŠ byla také pro mě velmi přínosná, protože jsme se v rámci příprav všechno znovu učili.“

„Také v tomto roce spolupráce s vyučujícím perfektně fungovala a dokonce se z nás stali kamarádi :-).“

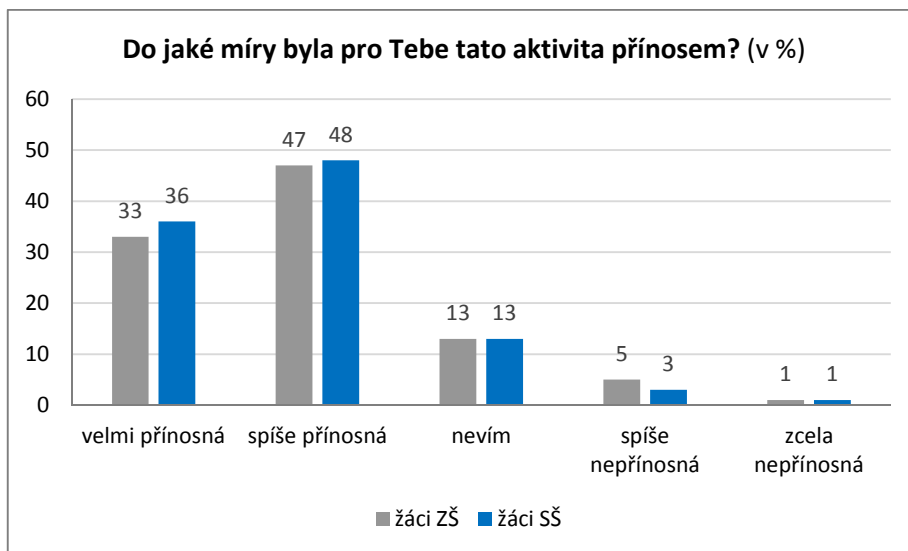
„Nejvíce si zde cením toho, že v rámci vlastní brigády se mohu učit do školy – byl to perfektní projekt :-).“

„Byl jsem rád, že jsem mohl kamarády něco přiučit.“

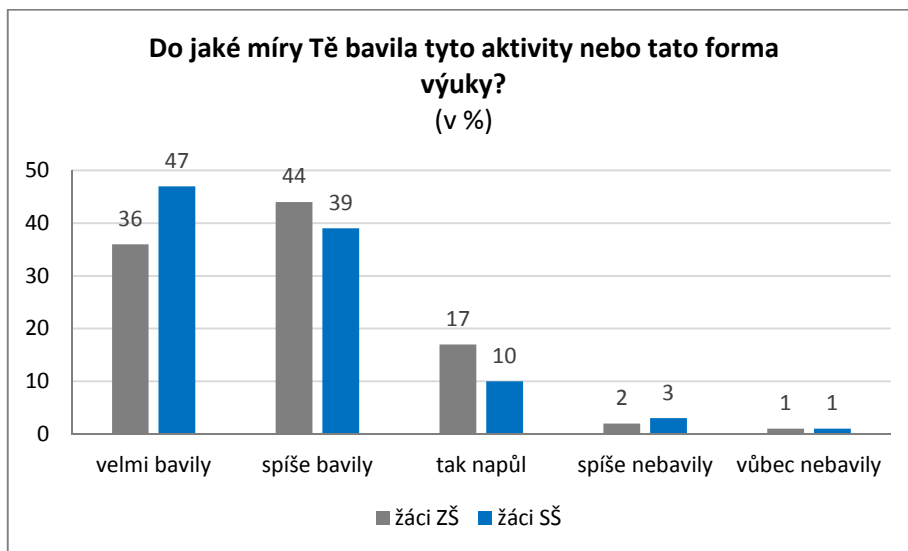
„Bavilo mě vysvětlovat elektro.“

Další série grafů zahrnuje odpovědi celkem 862 žáků ZŠ a SŠ (509 žáků ZŠ, 353 žáků SŠ) na vybrané otázky vztahující se k absolvované aktivitě vzájemného učení. Z důvodu odlišného způsobu zpracování dotazníků (souhrnné zapisování odpovědí) nemohly být zahrnuty údaje partnerů P1, P3, P4, P10, P14, P16.

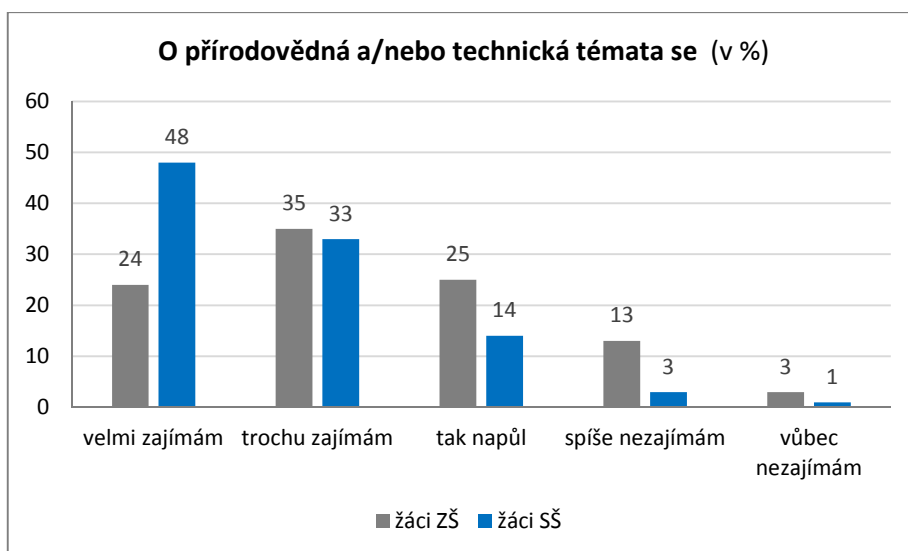
Z rozložení odpovědí v grafech je evidentní, že žáci ZŠ i SŠ považovali aktivitu za stejně přínosnou. Zaujetí touto aktivitou a formou výuky hodnotili žáci SŠ o něco pozitivněji než žáci ZŠ. Aktivity a forma výuky velmi bavila 47 % žáků SŠ a 36 % žáků ZŠ. U středoškoláků na technicky a přírodovědně zaměřených partnerských školách nepřekvapuje intenzivnější zaujetí těmito obory – 48 % žáků SŠ se velmi zajímá o přírodovědná a technická témata, zatímco z respondentů žáků ZŠ to bylo 24 %. Podobně více žáků SŠ (59 %) vyjádřilo přání studovat (určitě/spíše ano) tyto obory na VOŠ/VŠ, ze skupiny žáků ZŠ to bylo 46 % a celých 30 % je dosud nerozhodnutých (oproti 18 % žáků SŠ).



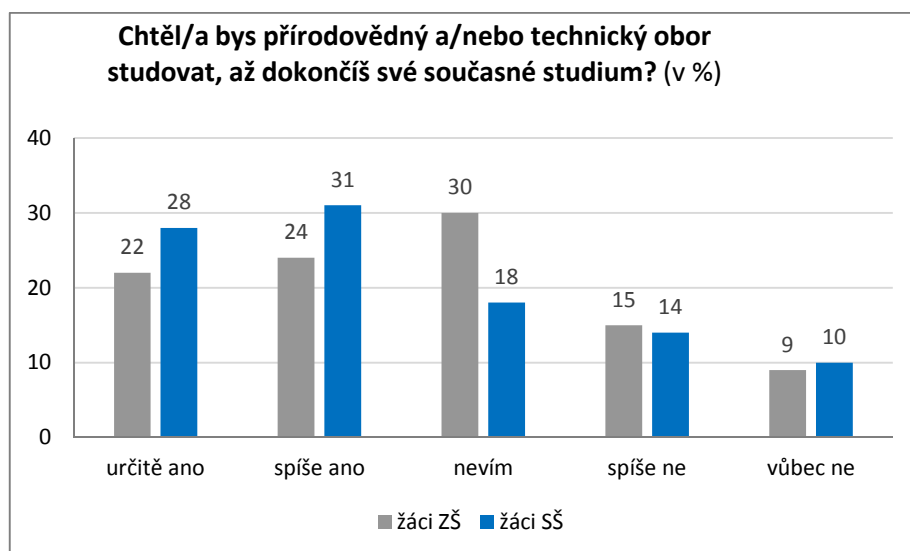
Graf 61



Graf 62



Graf 63



Graf 64

2.2.4 B1d: Spolupráce ZŠ a SŠ se zaměstnavateli v rámci komunitního rozvoje

Klíčovou aktivitu realizovali: partneři P1, P11, P14

Aktivita spolupráce ZŠ a SŠ se zaměstnavateli zahrnovala:

- exkurze v regionálních firmách
- dodávky spotřebního materiálu a výrobu pomůcek pro Experimentárium
- odbornou pomoc při budování expozic Experimentária
- poskytování zbytkového materiálu pro zajištění výuky volnočasových aktivit ZŠ a SŠ a pro povinnou výuku žáků
- přípravu výukových programů spolu s odborníky z praxe pro žáky ZŠ a jejich realizaci ve firemním prostředí

Tato aktivita přispěla ke zkvalitnění přírodovědného a technického vzdělávání realizovaného během projektu. Pomohla zefektivnit využití Experimentária – obohatila například výuku v Experimentáriu o zkušenosti odborníků s využitím elektronového mikroskopu v praxi při kontrole kvality materiálů, přispěla k lepší využitelnosti programovatelných robotů nebo efektivnější výuce v expozici moderní technologie.

Žáci, kteří se zúčastnili exkurzí a výuky ve firmách, měli možnost poznat firemní prostředí, rozmanitost profesí participujících na konečném výrobku, nové technologie, skladové hospodářství nebo možnosti uplatnění profesí v regionu.

Dotazníkové šetření nebylo prováděno.

2.2.5 B1e: Využití výstupů vzniklých v rámci IPo a IPn na podporu badatelsky orientovaného vzdělávání s přírodovědným a technickým zaměřením

Klíčovou aktivitu realizoval: partner P13

Projekt umožnil proškolit jednoho pedagogického pracovníka partnera – P13 ve vedení tzv. badatelsky orientované výuky. Proškolení bylo realizováno v délce 10 hodin a vedl je pedagog ZŠ Rokytnice Vsetín, který byl zapojen do projektu vytvářejícího metodiku badatelských hodin (Projekt Badatelé.cz, Sdružení TEREZA, o. s.).

Získané dovednosti byly využity ve výuce fyziky v 1. ročníku SŠ (celkem za dobu projektu – 4 vyučovací hodiny vedené badatelskou metodou, 120 žáků).

Badatelsky orientovaná výuka je otevřeným bádáním, v jehož průběhu si žáci nenásilně (a aniž by to tušili) osvojí vědeckou metodu práce – kladou otázky, formulují hypotézy, plánují postup jejich ověření, provádějí pokusy, vyhledávají a třídí informace, vyhodnocují výsledky a formulují závěry, které nakonec prezentují před ostatními. Tato metoda rozvíjí u žáků přirozenou zvědavost, kritické a logické myšlení i kreativitu.

S principy badatelsky orientované výuky byli v průběhu projektu rovněž seznámeni účastníci krajských setkání metodiků.

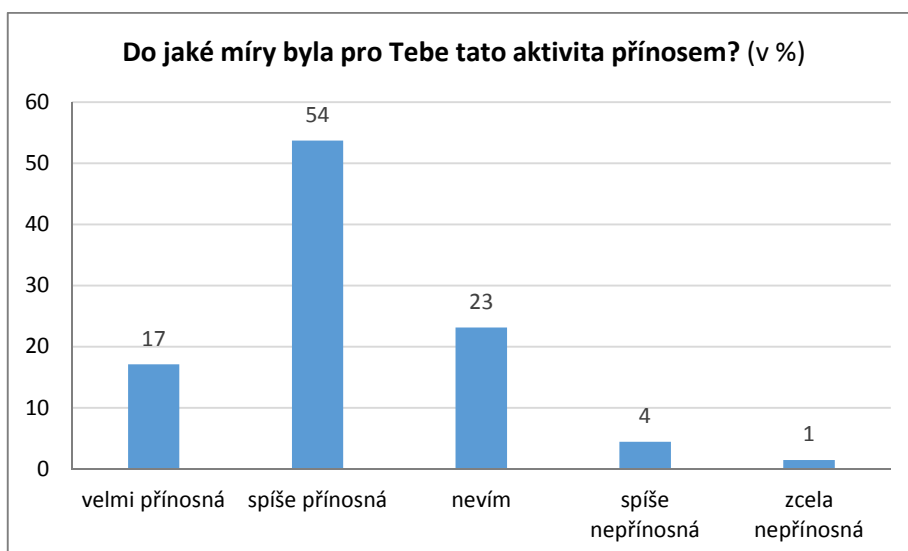
Dotazníkového šetření se zúčastnil 1 respondent – proškolený pedagogický pracovník, jehož hodnocení aktivity na pětistupňových škálách je zaznamenáno v tabulce:

Do jaké míry bylo podle Vás využití výstupů jiných projektů přínosné?	Spíše přínosné
Jaký jevíli žáci o výuku s využitím těchto výstupů zájem?	Mírný zájem
Domníváte se, že výuka s využitím těchto výstupů zvýšila zájem žáků o přírodovědné a/nebo technické témata a obory?	Spíše ano
Do jaké míry myslíte, že výuka s využitím těchto výstupů žáky bavily?	Spíše bavila

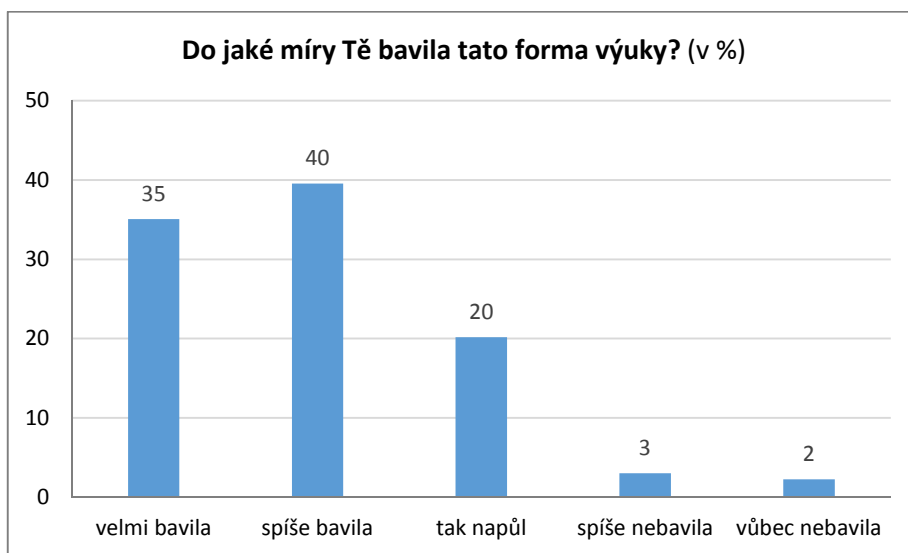
Tabulka 4

Počet respondentů (žáků SŠ): 134

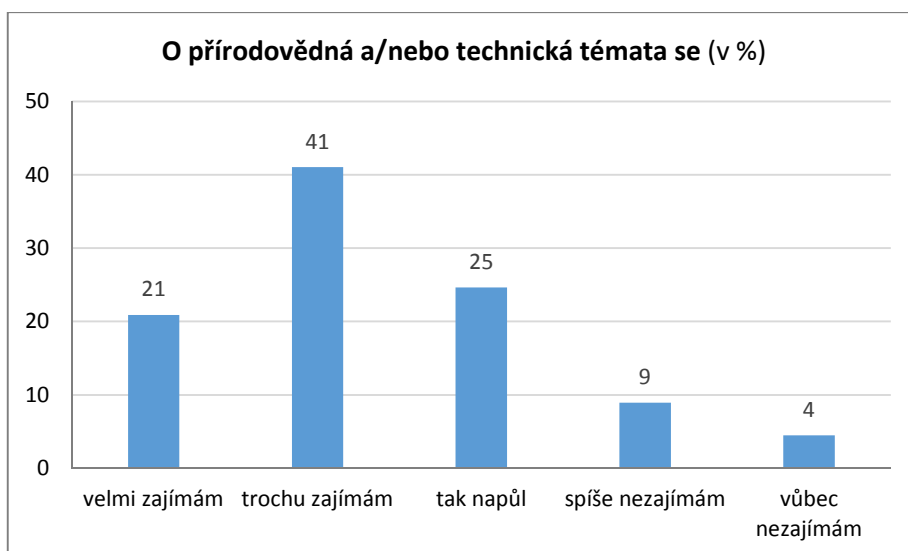
Přibližně polovina (54 %) dotazovaných žáků hodnotila zkušenost s badatelsky orientovanou výukou jako spíše přínosnou a 17 % jako velmi přínosnou. Celkem 75 % respondentů tato forma výuky bavila (velmi/spíše). Velký zájem (velmi se zajímám) o přírodovědná a technická témata vyjádřilo 21 % respondentů – žáků technické SŠ. Dalších 41 % dotazovaných uvedlo, že se o tato témata zajímá trochu. Odpovědi respondentů na poslední otázku (Chtěl/a bys přírodovědný a/nebo technický obor studovat na střední škole?) nejsou uvedeny, protože je vzhledem ke skutečnosti, že odpovídali žáci SŠ, nelze považovat za relevantní. Okolo 20 % respondentů zaujalo ve všech otázkách neutrální postoj.



Graf 65



Graf 66



Graf 67

2.2.6 B1f: Stáže pedagogických pracovníků SŠ a ZŠ a naopak

Klíčovou aktivitu realizovali: partneři P1, P2, P4, P7, P10, P16

Cílem stáží bylo sdílení zkušeností, seznámení pedagogických pracovníků ZŠ s pracovišti partnerských SŠ, jejich vybavením, metodami výuky a možnostmi jejich využití pro výuku žáků na ZŠ.

Účastníci aktivity absolvovali: stáže na SŠ na pracovištích automechaniků, elektrikářů, instalatérů, obráběčů kovů a mechatroniků (P1), workshop v dílně elektro a chemické dílně (P2), seznámení se základy programování robotických stavebnic Lego Mindstorms na PC, seznámení se základy práce s 3D technikou a programovatelnými roboty (P4), seznámení s měřicím rozhraním SPARK SLS a software SPARK VUE, práce s experimentálním systémem PASCO (P7), školení pro práci se soupravou Aquanal (P10), školení Software Lab Wiew – seznámení, práce a programování (P16).

Sofistikovaný přístup ke stážím zvolila partnerská SŠ – P2:

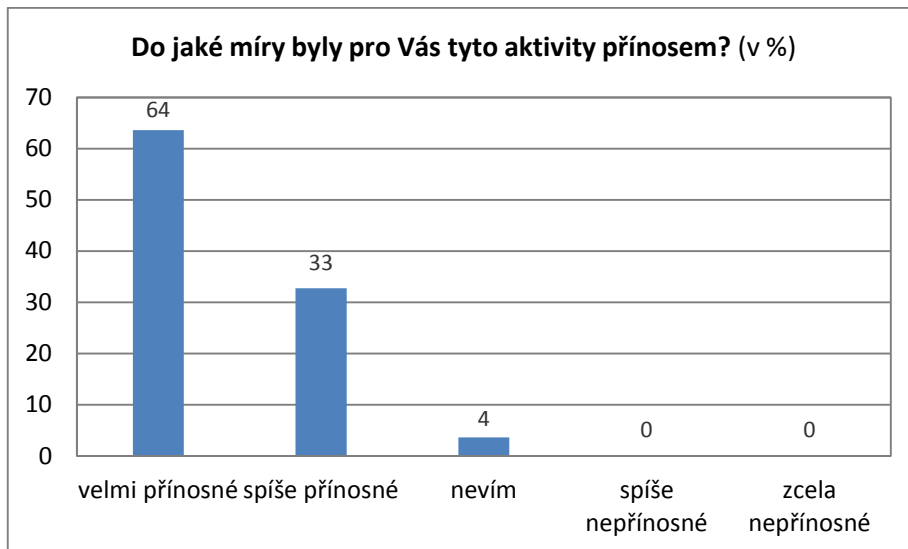
„Celé vzdělávání je rozděleno na dva ucelené vzdělávací programy, dále jen VP. První program proběhl ve školním roce 2013/2014, druhý VP probíhá ve školním roce 2014/2015. Každý vzdělávací program obsahuje 3 workshopy. Příprava na vedení workshopů je odborně náročná, protože cílovou skupinou jsou učitelé ZŠ, kteří částečně znají danou problematiku. Učitelé ZŠ vždy pracují pod vedením lektorů, kteří jsou ze SŠ. Po ukončení každého workshopu se lektoři připravují na následující workshop. Každý VP je ukončen strukturovaným záznamem uceleného vzdělávacího programu a paralelně i certifikátem o splnění všech aktivit projektu.“ (Evaluční zpráva P2 2015: 35)

Stáže pro pedagogické pracovníky ZŠ u P2 byly zaměřeny na následující témata: práci s programem SolidWork, tvorbu skici, 3D dílů, tvorbu referenční geometrie, modelování dílů pomocí povrchů, tvorbu výkresové dokumentace a jednoduchých sestav, práci s robotickými stavebnicemi.

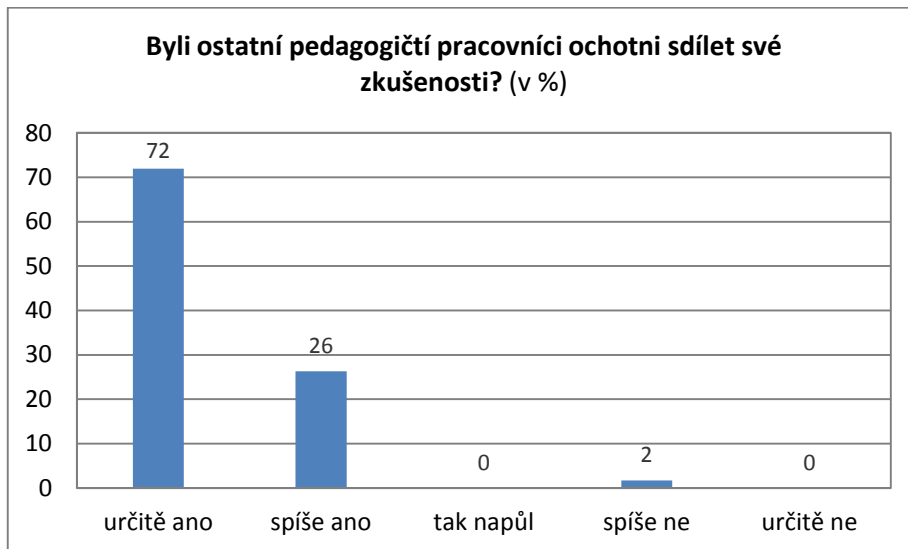
Workshop zaměřili pracovníci SŠ na praktické činnosti tak, aby stážisté z řad učitelů ZŠ měli možnost pracovat na samostatném počítačovém pracovišti v daném programovém prostředí a s využitím připravených cvičných příkladů.

Počet respondentů (účastníci stáží): 55

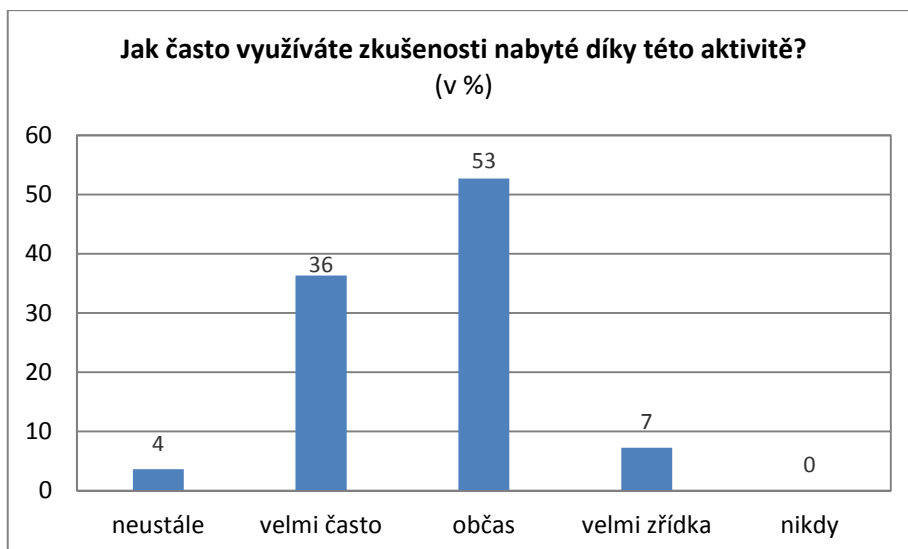
Absolvované stáže považovali téměř všichni pedagogové za přínosné i přesto, že 53 % z nich používá nabyté zkušenosti jen občas (36 % velmi často). Podobně kladně hodnotili ochotu svých kolegů sdílet zkušenosti. V kontaktu s pracovníky hostitelské školy je 42 % respondentů velmi často a 36 % občas.



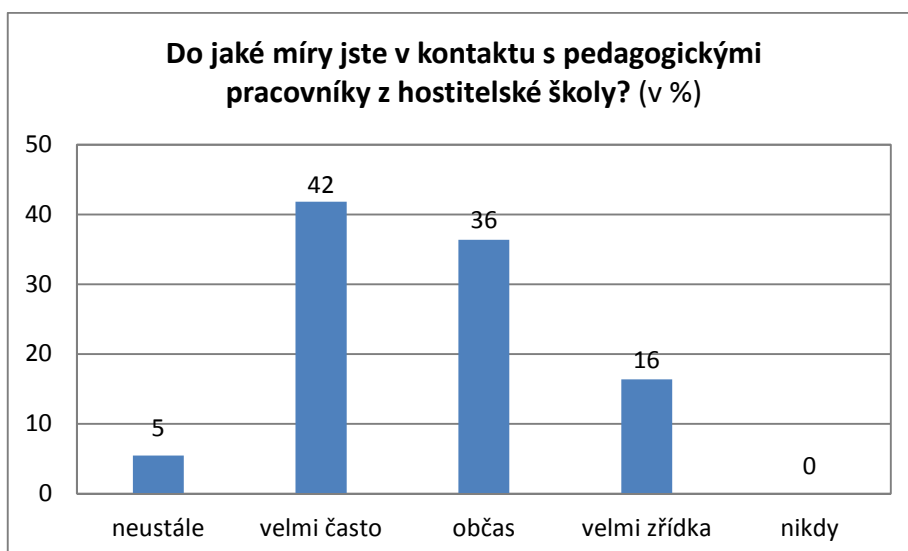
Graf 68



Graf 69



Graf 70



Graf 71

2.2.7 B2: Krajská setkání metodiků

V průběhu projektu se uskutečnilo celkem 14 metodických setkání – 12 na úrovni okresů a 2 celokrajská. Setkání byla určena učitelům základních a středních škol, vedoucím předmětových komisí a kariérovým poradcům. Okresní setkání byla rozdělena do tří bloků tak, aby učitelé každého okresu měli možnost zúčastnit se všech tří témat:

- Spolupráce základních a středních škol a spolupráce škol a firem (příklady dobré spolupráce),
- Inovativní metody výuky přírodovědných a technických předmětů (příklady dobré praxe ve výuce fyziky, chemie, badatelsky orientovaná výuka, využití robotických stavebnic),
- Experimenty ve výuce (ukázky fyzikálních pokusů, ukázky práce v Experimentáriu).

Krajská setkání se uskutečnila dvakrát a to na konci prvního a druhého roku projektu. První bylo zaměřeno na výměnu zkušeností s projektovými aktivitami a se spoluprací škol a sociálních partnerů. Mimo to získali účastníci informace o aktivitách, které nabízí základním a středním školám Fakulta technologická Univerzity T. Bati ve Zlíně. Měli také možnost navázat nové kontakty, nebo si v průběhu živé diskuze vyměnit s ostatními účastníky názory a další užitečné informace.

Cílem druhého krajského setkání bylo prezentovat fungující spolupráci základních a středních škol na projektových aktivitách, přiblížit konkrétní přínosy projektu pro žáky, pedagogy, školy. Současně bylo záměrem představit aktivity, které budou střední školy nabízet po skončení projektu. V rámci odpoledního programu se uskutečnila burza technického a přírodovědného vzdělávání, na níž zástupci partnerských SŠ a také Fakulty technologické Univerzity T. Bati ve Zlíně představili pedagogům základních škol kroužky a sdílenou výuku, které se uskutečnily v letošním a minulém školním roce, ukázali výrobky, které žáci ZŠ i SŠ vyrobili a nabídli aktivity, které budou nabízet v příštím školním roce (a v dalších letech v rámci udržitelnosti projektových aktivit). Burza sloužila zároveň jako inspirace středním školám navzájem. Součástí setkání byla navíc prohlídka Centra pro výuku

hi-technologií a modernizovaných CNC dílen na Střední průmyslové škole a obchodní akademii Uherský Brod.

Přesto, že byly pozvánky na setkání metodiků rozesílány všem ředitelům úplných základních a středních škol v kraji, nedařilo se metodická setkání naplňovat podle očekávání. Původně bylo v projektové žádosti plánováno, že se této aktivity zúčastní minimálně 740 osob. Početili jsme, že se každého z 12 okresních setkání zúčastní cca 40 osob a krajských setkání po 120 osobách. V reálu se však ukázalo, že se stanovené hodnoty počtu účastníků nepodaří dosáhnout. Celkem se za dobu projektu zúčastnilo všech metodických setkání 545 osob.

Nejčastějšími důvody neúčasti, které zástupci škol uváděli, byly kapacitní. Na menších školách bývá problém uvolnit jednoho či více pedagogických pracovníků, protože za ně jen těžko najde vedení školy náhradu do vyučování. Konkurenčních, zejména vzdělávacích akcí bývá v průběhu školního roku značné množství, a tak musí ředitelé pečlivě zvažovat, kterým z nich dát přednost. Nejnižší účast jsme zaznamenali v okrese Kroměříž, což si vysvětlujeme zejména skutečností, že na Kroměřížsku je cca o 14 základních škol méně v porovnání s ostatními okresy Zlínského kraje.

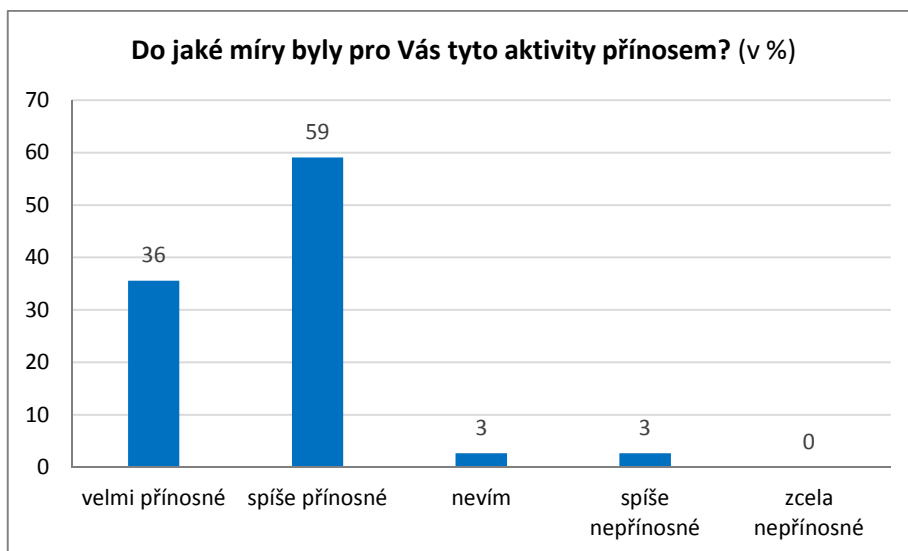
Dvě celokrajská setkání se uskutečnila v červnu 2014 a květnu 2015. Volili jsme termín před koncem školního roku, protože jsme předpokládali, že v závěru prvního roku projektu budou mít projektové střední školy dostatek zkušeností, nápadů a materiálů ke sdílení. Druhé krajské setkání muselo logicky následovat v určitém odstupu a zároveň bylo koncipováno jako závěrečné setkání metodiků, proto padla volba také na 2. polovinu školního roku 2014/2015 – tedy po skončení všech setkání na okresní úrovni. Byli jsme si vědomi skutečnosti, že v těchto měsících jsou pedagogové zaneprázdněni nejprve přijímacími zkouškami, poté maturitami a školními výlety, a že tedy nebude jednoduché zajistit účast 120 osob. Přesto se každého z celokrajských setkání zúčastnila přibližně stovka osob. Změna v počtu účastníků této klíčové aktivity neměla negativní vliv na rozpočet ani dosažení cílů projektu.



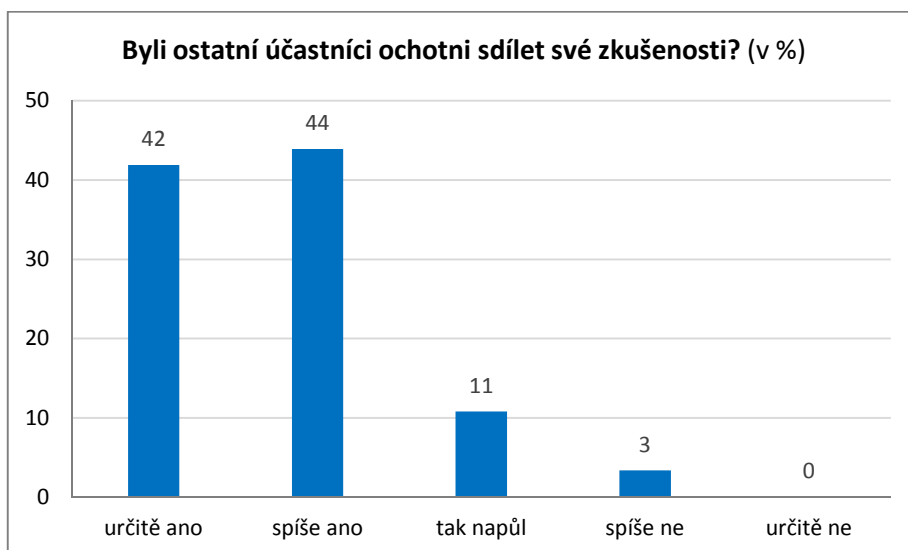
Obr. 7 Metodické setkání pedagogů ZŠ a SŠ okresu Vsetín, 10. 12. 2014

Počet respondentů (účastníci krajských setkání metodiků): 146

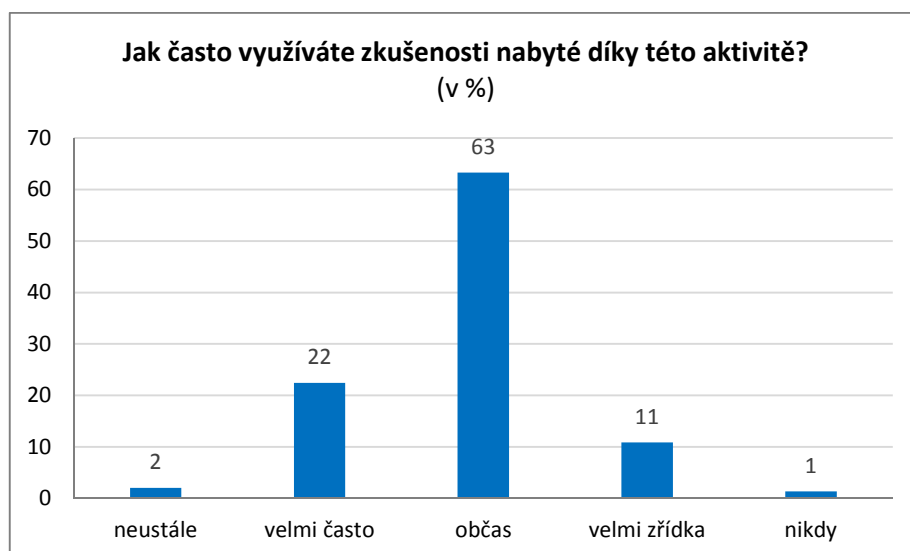
Za úspěch lze považovat, že 95 % respondentů vnímalo metodická setkání jako přínosná (velmi/spíše). Podobně více než 80 % respondentů zvolilo variantu „určitě ano“ a „spíše ano“ na otázku, zda byli ostatní účastníci ochotni sdílet své zkušenosti. Zkušenosti nabyté díky této aktivitě využívá velmi často 22 % respondentů, občas 63 % respondentů a velmi zřídka 11 % respondentů. Výsledky grafu 75 naznačují, že polovina dotázaných pedagogů je se svými kolegy z jiných škol v kontaktu jen občas a druhá polovina velmi zřídka případně vůbec.



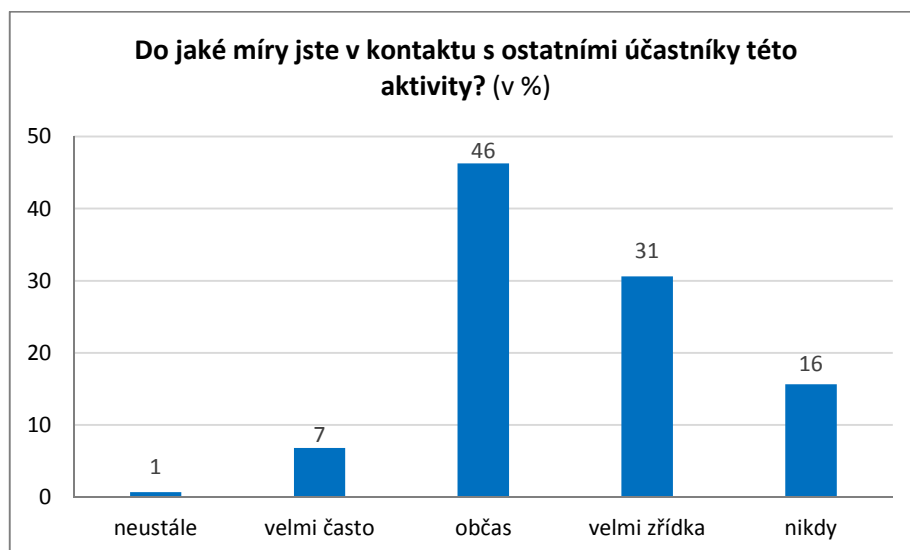
Graf 72



Graf 73



Graf 74



Graf 75

Dále je uveden výčet nejčastějších odpovědí na otázku dotazníkového šetření: „Co jste se konkrétně díky této aktivitě naučil/a, jaké nové dovednosti využíváte v praxi?“:

- experimenty ve výuce
- kontakty na firmy a školy
- programování robotické stavebnice Lego
- informace ze strany zaměstnavatele
- badatelsky orientovaná výuka
- nové zdroje informací
- využití Experimentária Otrokovice

2.3 Podpora výuky cizích jazyků a v cizích jazycích ve školách a školských zařízeních

Zvyšování jazykové vybavenosti žáků v technických a přírodovědných předmětech.

2.3.1 C1a: Podpora výuky přírodovědných a technických předmětů na SŠ metodou CLIL, včetně tvorby učebnic a vzdělávacích materiálů pro žáky

Klíčovou aktivitu realizovali: partneři P1, P4, P15

Aby se zvýšila jazyková vybavenost žáků SŠ v technických a přírodovědných předmětech, probíhala po dobu projektu na partnerských SŠ výuka odborných předmětů také v anglickém jazyce metodou CLIL. Cizojazyčnou výuku absolvovali žáci v přírodovědných předmětech (chemie, biologie, fyzika) a v technických předmětech (např. technologie, elektrotechnika, stavební konstrukce). Současně byly v rámci aktivity vytvořeny elektronické učebnice a prezentace. Výuka probíhala v délce 1 až 2 vyučovací hodiny 1-2x za měsíc.

Na gymnáziu partnerské SŠ – P1 byla metoda CLIL využita ve výuce přírodovědných předmětů – fyziky, chemie a biologie. Na odborné škole P1 probíhala výuka metodou CLIL také v předmětech fyzika, chemie a v technických předmětech. Žáci se seznámili se základními odbornými termíny používanými v angličtině v profesích automechaniků, elektrikářů, instalatérů a strojařů. V rámci následující aktivity C1b byly vytvořeny 2 elektronické slovníky (přírodověd. a technických pojmů) o rozsahu 30 a 35 stran. Pojmy vyhledávali, zpracovávali a konzultovali s vyučující anglického jazyka sami žáci.

Na partnerské SŠ – P4 byl v angličtině vyučován odborný předmět stavební konstrukce. Výuka probíhala za účasti učitele odborných předmětů a rodilého mluvčího ve 14denních intervalech v rozsahu 2 vyučovacích hodin. Žáci pracovali s nově vytvořenou učebnicí a odborným slovníkem. Elektronická učebnice (40 lekcí) i elektronický slovník (cca 1 500 pojmů, ČJ-AJ a AJ-ČJ včetně výslovnosti) byly vytvořeny pro 1.-3. ročník oboru zedník, pro předmět stavební konstrukce. Každá lekce učebnice je tvořena odborným textem, slovníkem k danému tématu a abecedním seznamem použitých cizích slov v AJ. Na závěr lekce je vždy cvičení, které slouží k upevnění nebo opakování učiva. Do přípravy byli zapojeni pedagogický pracovník – učitel odborných předmětů, který připravoval texty v českém jazyce, lektor CLIL, který texty překládal do AJ, a rodilý mluvčí, který se podílel na závěrečné úpravě a korekturách učebních textů a slovníku. Ukázka obsahu učebnice je uvedena v příloze.

Postřeh z realizace na partnerské SŠ – P4:

„Spolupracující tým řešil problém, jakou zvolit náročnost pro daný obor stavebnictví, aby učebnice a slovník byly pro žáky přiměřeně náročné, protože pro žáky stavebních oborů není na trhu vhodná učebnice, která by odpovídala úrovni pro danou cílovou skupinu v oboru stavebnictví a zohledňovala možnosti a schopnosti učňů daného učebního oboru a byla napsána v souladu se ŠVP školy J. Sousedíka Vsetín.

Přednost učebních textů není v kvantu zpracovaných stran a množství cvičení, ale jeho přednost spočívá v pečlivém výběru témat, textu a cvičení s akceptováním schopností žáků učebního oboru tak, aby byly pro cílovou skupinu přínosem, protože takové učebnice na trhu chybí. Jako

velmi pozitivní se projevila i vstup rodilého mluvčího a to jak do připomínkování výukových textů, tak i do výuky.

Pro úspěch metody je tedy důležité pevně stanovit cíle výuky, ale zároveň metodicky přiměřeně tyto cíle realizovat. Pro výuku pomocí metody CLIL je zapotřebí dobře vzdělané (obsahově i jazykově) vyučující a mít k dispozici vhodné materiály, které se v současné české škole zatím vytvářejí "na míru" samotnými vyučujícími." (Evaluační zpráva P4 2015: 87)

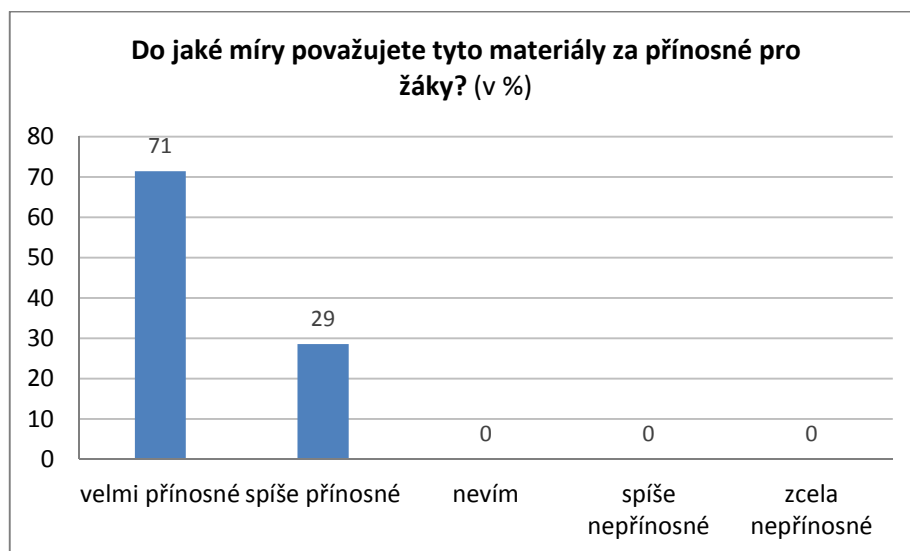
Výuka metodou CLIL na partnerské SŠ – P15 byla cílena na žáky 2. a 3. ročníku maturitního oboru mechanik seřizovač a zároveň na žáky nematuritního oboru obráběč kovů. V obou případech byl vyučován odborný předmět technologie. Učitelka angličtiny, která zajišťovala výuku v předmětu technologie, se připravovala pod vedením učitele odborného předmětu technologie (výběr témat, zařazení poznatků z praxe a odborného výcviku apod.). Evaluační zpráva partnerské SŠ – P15 zmiňuje (stejně jako P4) náročnost výuky a především přípravy na ni z důvodu neexistence vhodných studijních materiálů. Bylo potřeba nejprve nastudovat jednotlivá témata v češtině a následně je přeložit do angličtiny. Vyučující si k odborným tématům připravovali prezentace, které budou sloužit k výuce i po skončení projektu.

Postřeh z realizace na partnerské SŠ – P15:

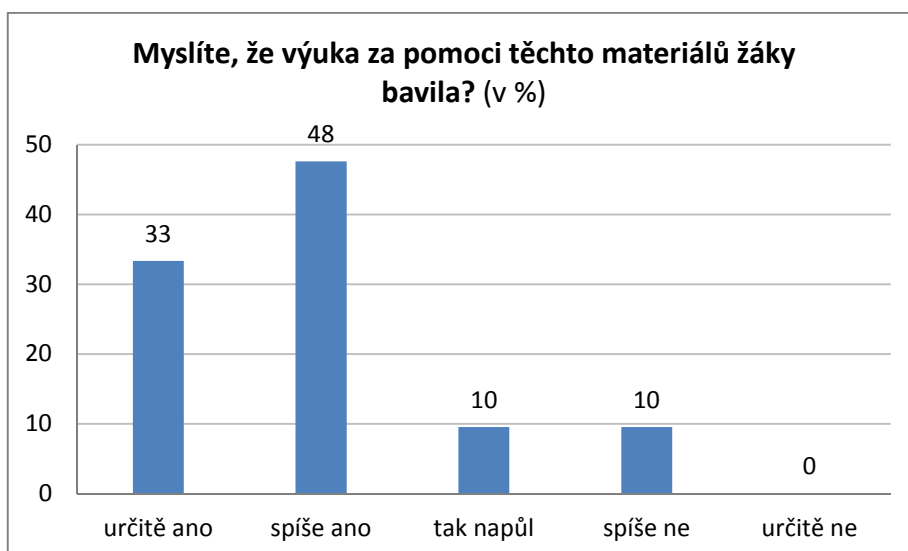
„Volba předmětu technologie nebyla nijak náhodná, neboť studenti mohou uplatnit své poznatky nejen v dalším studiu, ale taktéž v zaměstnání nebo navazujícím studiu na univerzitě s technickým zaměřením. Jako další přínos lze uvést fakt, že k největšímu nárůstu nových dovedností a kompetencí došlo u studentů nematuritního oboru, kteří se účastnili výuky po dva roky.“ (Evaluační zpráva P15 2015: 44)

Počet respondentů (pedagogové): 21

Pedagogové, kteří se podíleli na výuce metodou CLIL, se shodli na přínosu této aktivity pro žáky SŠ. Získané znalosti mohou žáci využít jak v zaměstnání, tak během dalšího studia.



Graf 76



Graf 77

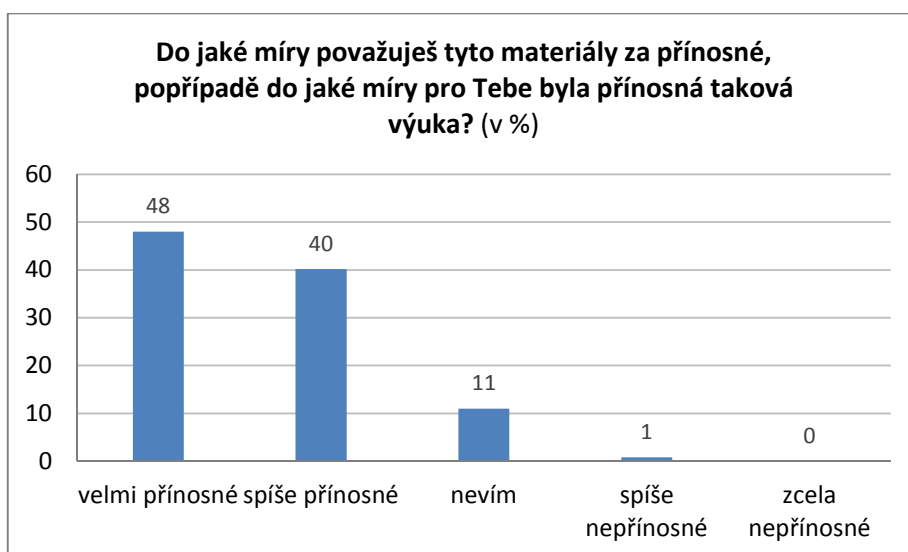
Počet respondentů (žáci SŠ): 127

Převážná většina žáků (88 %), kteří prošli výukou metodou CLIL, se shodla, že výuka spolu s používanými výukovými materiály pro ně byla přínosná (spíše/velmi), 86 % by tyto učební materiály doporučilo kamarádce nebo kamarádovi.

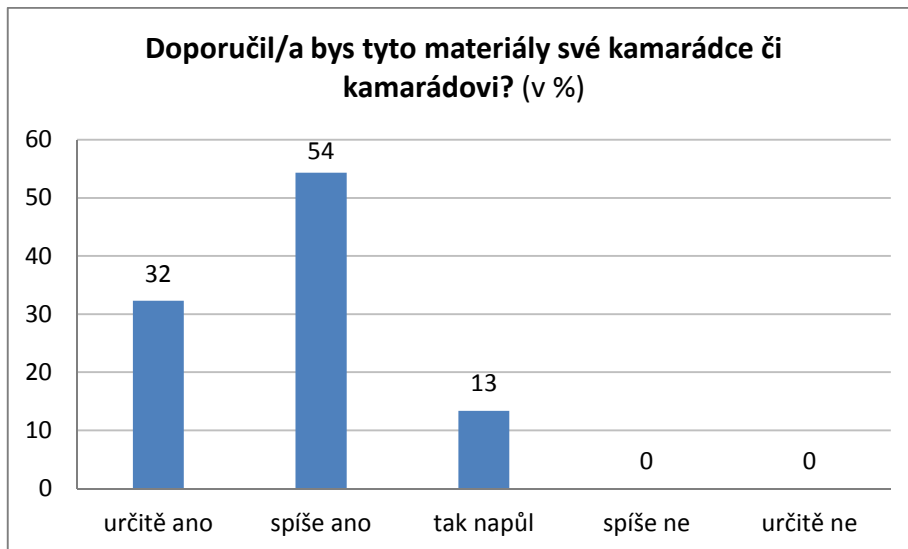
Vyučující na partnerské SŠ – P4 se setkali se situací, kdy slabší žáci metodu kritizovali, protože na ně kladla vyšší nároky. V evaluační zprávě k této kritice ale P4 přidává poznámku:

„K tomu je potřeba dodat, že metoda CLIL může naopak slabším žákům v některých případech pomoci, protože vyučující je motivován k většímu zjednodušení a k výběru nejpodstatnějších informací tak, aby byly srozumitelné a jazykově přijatelné.“ (Evaluační zpráva P4 2015: 87)

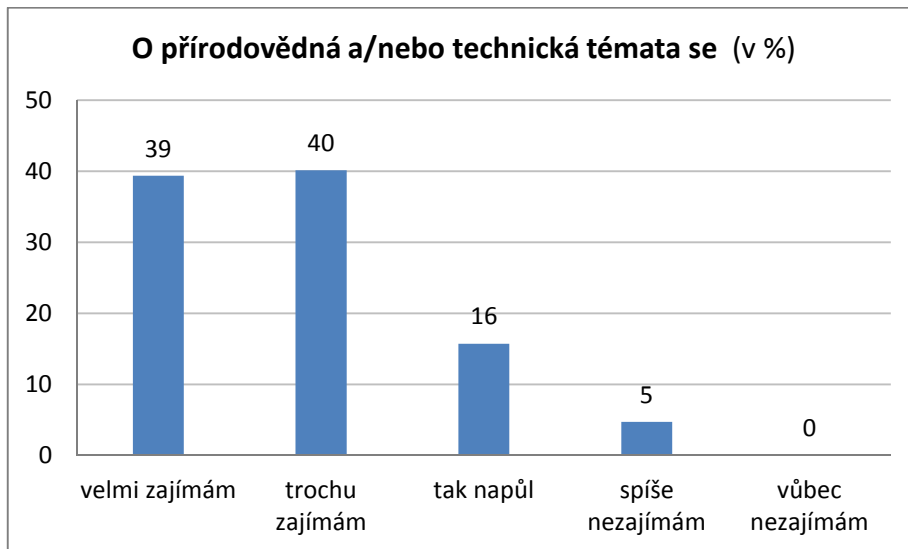
Z dotazovaných uvedlo 79 %, že se zajímá (velmi/trochu) o přírodovědná a technická témata. O studiu na vysoké škole uvažuje 34 % dotázaných (určitě/spíše ano), 41 % na VŠ studovat nechce (spíše/vůbec ne) a 25 % respondentů není dosud rozhodnutých.



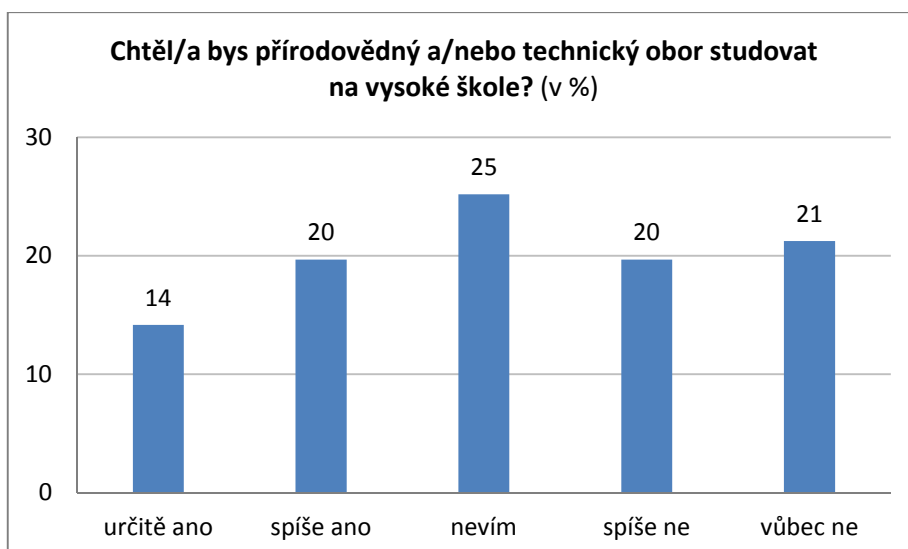
Graf 78



Graf 79



Graf 80



Graf 81

Některé ohlasy žáků SŠ (vyjádření z odevzdaných dotazníků):

„Dovedu v anglickém jazyce odborně popsat jednotlivé části strojů.“

„Umím popsat technologie v anglickém jazyce – např. broušení.“

„Novou slovní zásobu a popis jednotlivých strojů budu moci uplatnit při budoucím studiu na VŠ nebo v zaměstnání.“

„Znám základy technického anglického jazyka – umím popsat stroj, jeho funkci a materiály. V budoucnosti budu chtít studovat na VŠ technického směru, takže budu moci slovní zásobu využít.“

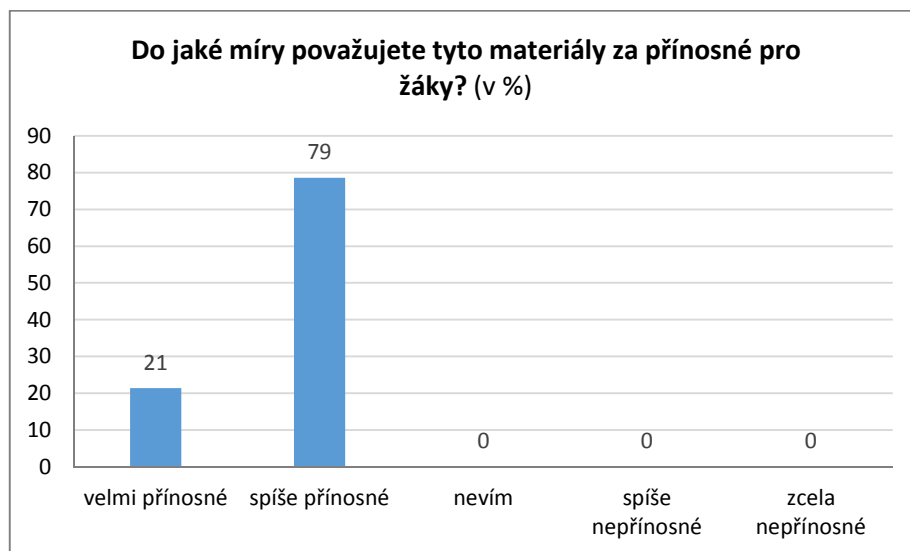
2.3.2 C1b: Tvorba cizojazyčných slovníků, které budou následně využity při výuce technických a přírodovědných předmětů na SŠ

Klíčovou aktivitu realizovali: partneři P1, P4

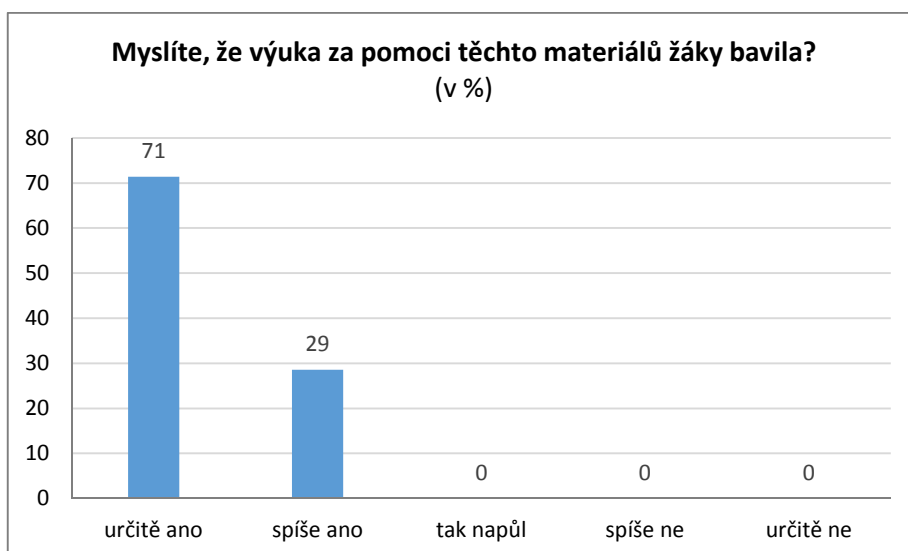
Popsána je v předchozí kapitole 2.3.1

Počet respondentů (pedagogové): 14

Většina (79 %) dotázaných pedagogů považovala vytvořené materiály za spíše přínosné, 21 % za velmi přínosné. Podle 71 % pedagogů žáky výuka určitě bavila, 29 % si myslí, že výuka žáky spíše bavila.



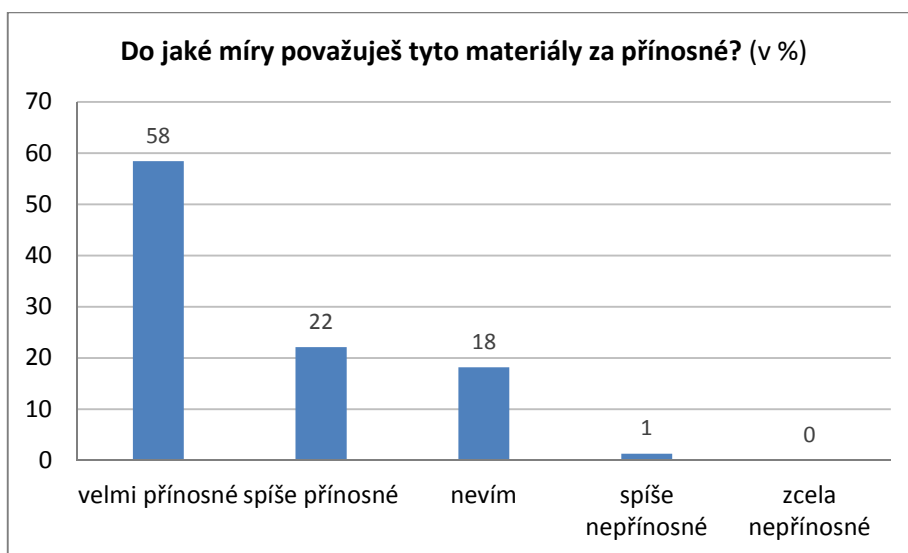
Graf 82



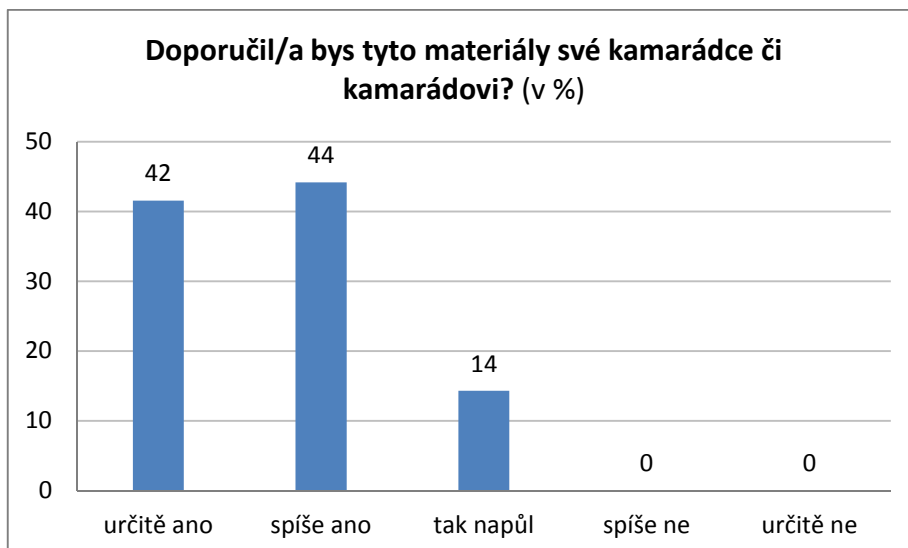
Graf 83

Počet respondentů (žáci SŠ): 77

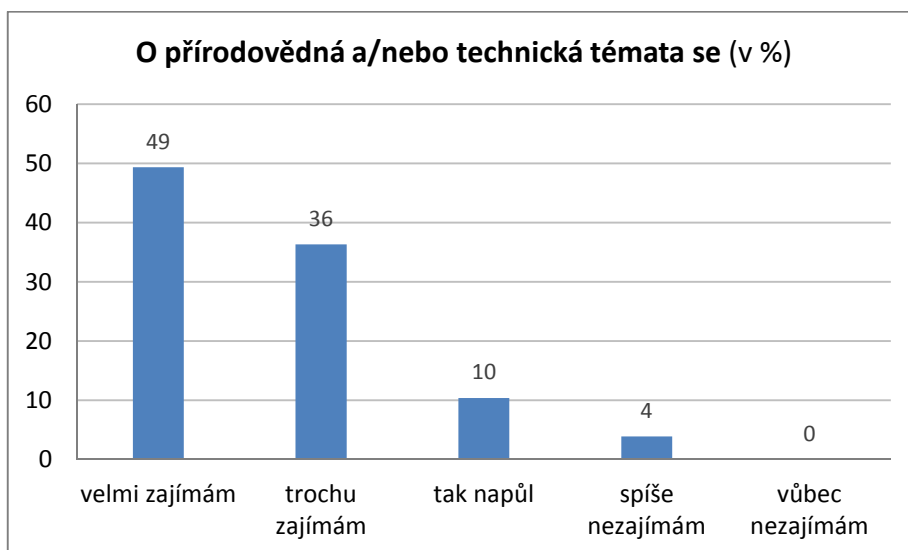
Za velmi a spíše přínosné považuje cizojazyčné slovníky 80 % dotázaných žáků a 86 % by je doporučilo kamarádovi či kamarádce. O přírodovědné a technické předměty se velmi a spíše zajímá 85 % respondentů. O studiu těchto oborů na vysoké škole uvažuje 32 % (určitě/spíše ano) respondentů, ale 63 % spíše nebo vůbec o VŠ neuvažuje. Vyšší procento „nestudijních“ žáků je dáno tím, že partnerská SŠ P4 realizovala tuto aktivitu u nematuritního oboru zedník.



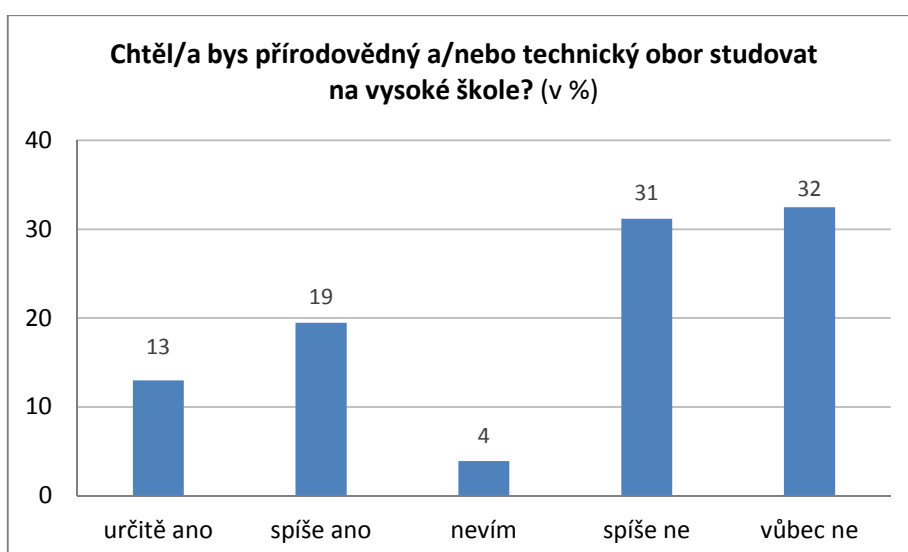
Graf 84



Graf 85



Graf 86



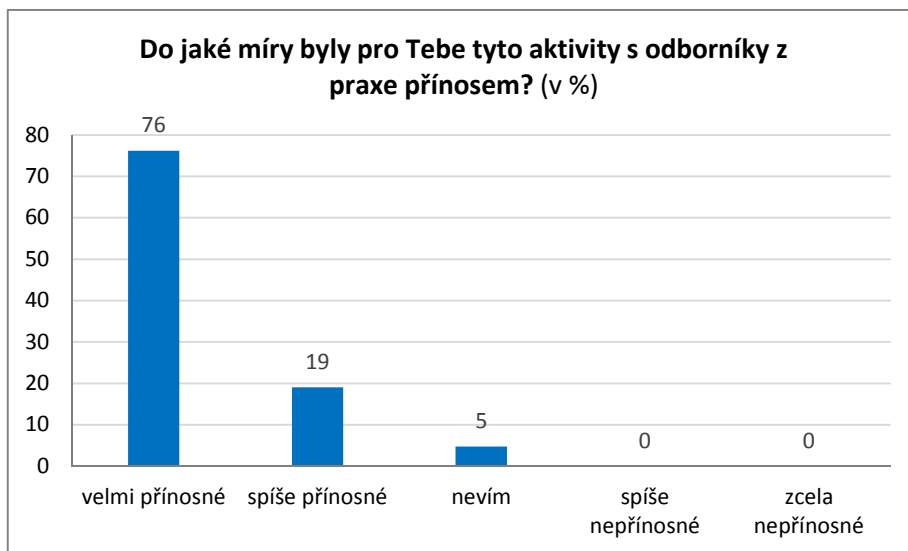
Graf 87

2.3.3 C1c: Zapojení rodilého mluvčího/odborníka z praxe do výuky technických a přírodovědných předmětů jako druhého pedagoga ve výuce

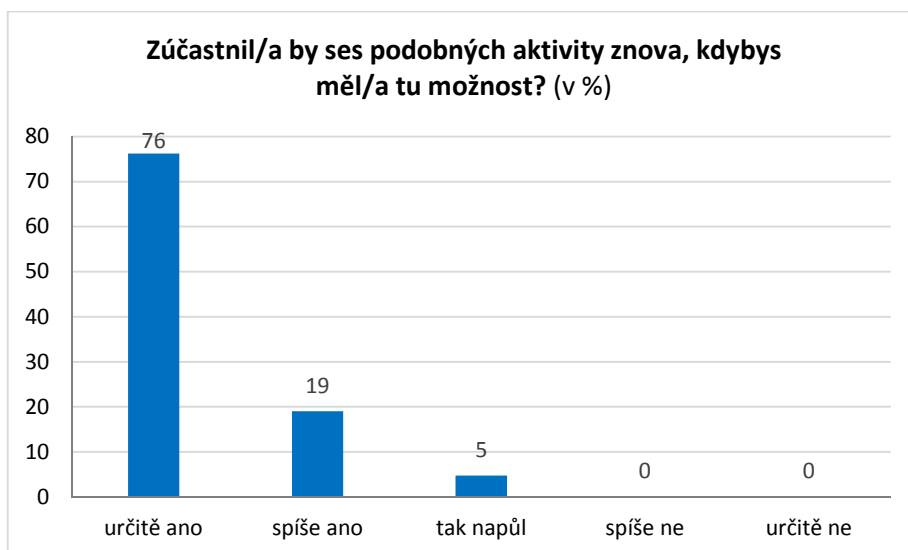
Klíčovou aktivitu realizoval: partner P4

Počet respondentů (žáci SŠ): 21

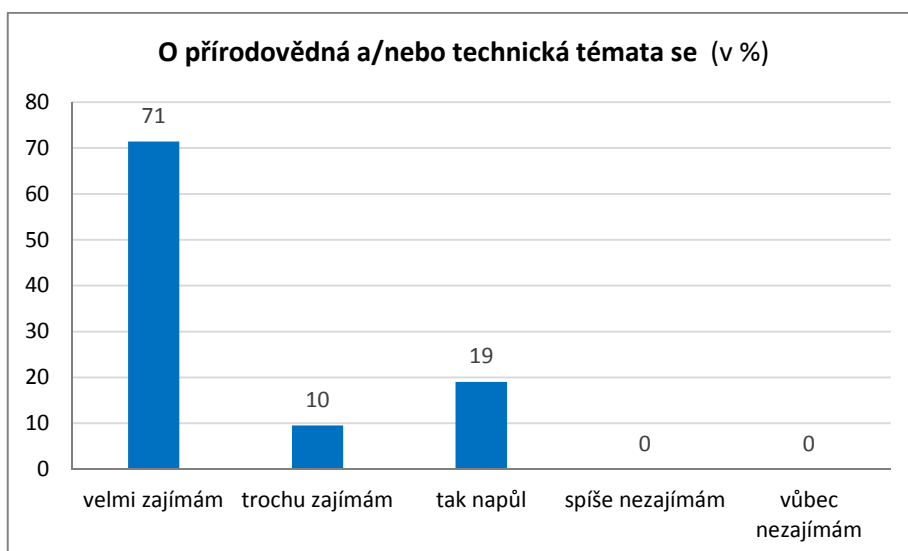
Přestože byla tato aktivita realizována ve skupině žáků 3letého oboru zedník, uvedla v dotazníku většina respondentů (94 %), že tato aktivita pro ně byla přínosná (velmi, spíše) a že by se jí znovu zúčastnili. O přírodovědná nebo technická témata se velmi nebo trochu zajímá 81 % respondentů, ale 77 % z nich neuvažuje o studiu na VŠ.



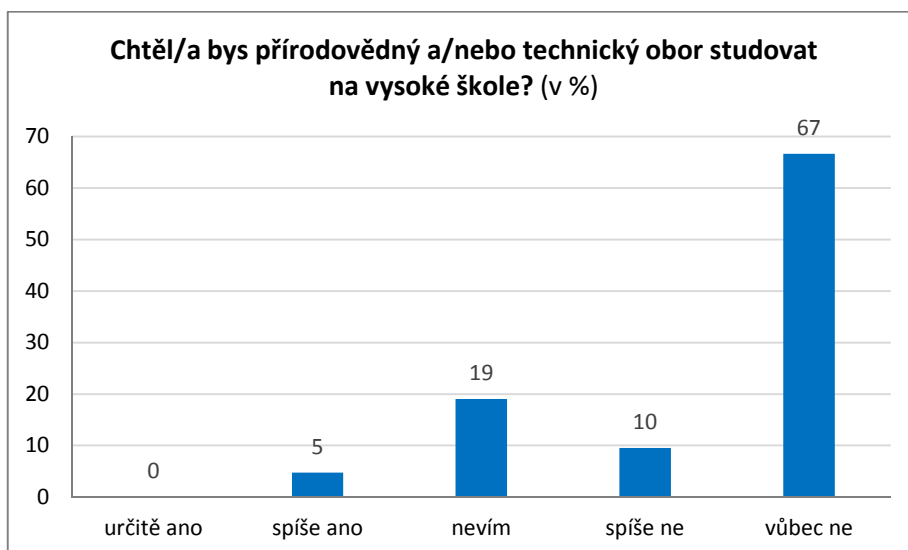
Graf 89



Graf 90



Graf 91



Graf 92

Kapitola 3: Několik slov na závěr

Projekt Centra přírodovědného a technického vzdělávání pro moderní výuku žáků středních a základních škol ve Zlínském kraji (CZ.1.07/1.1.00/44.0010) byl všemi zúčastněnými stranami přijat velmi pozitivně. Pedagogové ho často hodnotili jako „nejlepší z projektů pro školy“. S podobným úspěchem a oceněním se setkala převážná většina projektových aktivit také u žáků. Práce s novou technikou i s běžnými dílenskými nástroji přinesla žákům vedle zpestření výuky také mnoho nových dovedností. Nadšení žáků základních škol a jejich radost z práce na dílnách i v laboratořích byla podle pedagogů patrná během většiny projektových aktivit.

Kritiku jsme zaznamenali jen v souvislosti s projektovou administrativou. Projektoví manažeři, zodpovědní jen za administrativu a realizaci projektových aktivit jsou z finančních důvodů na školách stále spíše výjimkou. A pro člověka, který kromě činností spojených s projektem, působí na škole i jako pedagogický pracovník je skloubení obojího velmi náročné.

Partnerské SŠ nejčastěji realizovaly tyto aktivity zaměřené na investiční a neinvestiční podporu:

A1a: Vybavení pro laboratoře, odborné učebny, dílny a školní hospodářství

A2a: Vybavení prostor pro výuku hmotným neinvestičním majetkem a spotřebním materiálem pro přírodovědné a technické vzdělávání

A2b: Vzdělávání pedagogických pracovníků k obsluze strojů a zařízení

A2d: Volnočasové aktivity pro žáky SŠ zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání

A dále také aktivity zaměřené na podporu spolupráce středních a základních škol:

B1a: Sdílení učeben, dílen, laboratoří SŠ pro povinnou výuku ZŠ

B1b: Volnočasové aktivity pro žáky ZŠ zaměřené na přírodovědné a technické vzdělávání

B1c: Programy vzájemného učení žáků SŠ a ZŠ

Upřednostnění výše uvedených aktivit má vzhledem k nejpalčivějším problémům středního školství (zastaralé vybavení, úbytek žáků) zcela racionální důvody. Potřeba modernizovat vybavení a zkvalitnit výuku byla tímto projektem alespoň zčásti naplněna. Zároveň se partnerským středním školám podařilo navázat funkční spolupráci se základními školami. Společné aktivity středním školám umožnily zavčas oslovit potencionální uchazeče o studium – žáky 2. stupně základních škol. Změnit stagnující či klesající trend v počtu žáků přijímaných do prvních ročníků není snadné. Ve srovnání se školním rokem 2010/11 byl počet žáků vycházejících v letech 2011/12 až 2014/15 z 9. ročníků základních škol o 3,5 až 7,5 % nižší. Přesto (podle evaluačních zpráv) asi na třetině partnerských středních škol počty uchazečů o přijetí v minulých dvou letech (oproti šk. r. 2010/11) vzrostly.

O některé z podporovaných aktivit byl ze strany partnerských SŠ spíše menší zájem. Domníváme se, že partneři vyhodnotili tyto aktivity jako nadstandard, který by si mohli dovolit (v rámci jiného projektu), až úspěšně zvládnou zrealizovat prioritní aktivity. Nároky na personální a organizační zajištění zejména aktivit B1a, B1b a A2d byly značně vysoké. Partnerství se zaměstnavateli navázaly partnerské SŠ již před projektem a řeší je tedy jinými způsoby než přes projektové aktivity.

Nižší zájem jsme zaznamenali o níže uvedené aktivity:

- A2c: Vzdělávání pedagogických pracovníků v metodách a formách práce využívajících výstupů OP VK
- A2e: Vytváření sítí spolupracujících škol - burza středoškolských služeb
- A2f: Dlouhodobá spolupráce středních škol a vysokých škol vedoucí k udržení/zvýšení zájmů žáků SŠ o studium technických a přírodovědných oborů
- A2g: Zapojení odborníků z praxe do výuky technických a přírodovědných předmětů
- B1d: Spolupráce ZŠ a SŠ se zaměstnavateli v rámci komunitního rozvoje
- B1e: Využití výstupů vzniklých v rámci IPo a IPn na podporu badatelsky orientovaného vzdělávání s přírodovědným a technickým zaměřením
- C1a: Podpora výuky přírodovědných a technických předmětů na SŠ metodou CLIL, včetně tvorby učebnic a vzdělávacích materiálů pro žáky
- C1b: Tvorba cizojazyčných slovníků, které budou následně využity při výuce technických a přírodovědných předmětů na SŠ
- C1c: Zapojení rodilého mluvčího/odborníka z praxe do výuky technických a přírodovědných předmětů jako druhého pedagoga ve výuce

Monitorovací indikátory se partnerským středním školám dařilo bez obtíží naplňovat a to zejména díky velkému zájmu základních škol o sdílenou výuku i volnočasové aktivity určené žákům ZŠ a SŠ.

Pokud by na závěr měly být vzneseny návrhy na zlepšení ve vztahu k příštím projektům, bylo by to, vedle zjednodušení administrativní náročnosti, doporučení zaměřit se více na aktivity, které by vedly ke změně genderově stereotypního vnímání přírodovědných a technických předmětů (oborů) u dívek a chlapců. Projekt Centra vzdělávání potvrdil, že i když v praxi se dívky chlapcům v přírodovědných i technických aktivitách vyrovnají, o studiu těchto oborů uvažují výrazně méně často.

Výstupy projektu jsou dostupné na oficiálním internetovém portálu Zlínského kraje - na stránkách projektu *Centra přírodovědného a technického vzdělávání pro moderní výuku žáků středních a základních škol ve Zlínském kraji*: <http://www.kr-zlinsky.cz/centra-prirodovedneho-a-technickeho-vzdelavani-pro-moderni-vyuku-zaku-strednich-a-zakladnich-skol-ve-zlinskem-kraji-cl-2556.html>

Při zpracování Příručky dobré praxe jsme vycházeli z těchto dokumentů:

- evaluační zprávy partnerských škol,
- průběžné monitorovací zprávy projektu.

Příloha: Příklady dobré praxe

PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 1 Extrakce a chromatografie rostlinných barviv – volnočasová aktivita pro žáky SŠ	
ŠKOLA:	Gymnázium Jana Pivečky a Střední odborná škola Slavičín (P1)
KLÍČOVÁ SLOVA:	rostlinná barviva, β -karoten, chlorofyl, silufol, alufol, chromatografie, extrakce, vytřepávání

STRUČNÁ ANOTACE:

Volnočasová aktivita je určena pro žáky středních škol, případně pro vyšší stupně škol základních. Žáci postupují dle laboratorního návodu. Dle něj stanovují, jaká barviva se nachází v jednotlivých typech listů – aktivita je směřována do období podzimu, aby bylo k dispozici široké barvené spektrum listů. Žáci si tímto způsobem rozšiřují informace o rostlinných barvivech, porovnávají jeho typy v jednotlivých barvách listů. V neposlední řadě si také osvojují zručnost a přesnost práce v laboratoři, která je v analytické chemii velmi důležitá.

KONTEXT:

Volnočasový kroužek se koná 1krát za týden v prostorách školní laboratoře, která je pro podobný typ pokusu velmi dobře vybavena.

Na zručnost a přesnost práce jsou ze strany pedagoga kladeny větší nároky než ve standardních hodinách chemie či seminářích. Žáci jsou v kroužku vedeni k samostatné, systematické práci v laboratoři. Je zde snaha vychovat žáky tak, aby neměli sebemenší problém při přechodu do vysokoškolských laboratoří.

Kroužek rozšiřuje výuku středoškolské chemie, propojuje abstraktní rovnice a metody s věcmi, které potkávají v životě každý den.

CÍLE:

Cílem této aktivity je přiblížit chemii žákům středních škol. Zaktraktivnit pro mnohé velmi nudný a těžký předmět – chemii.

REALIZACE:

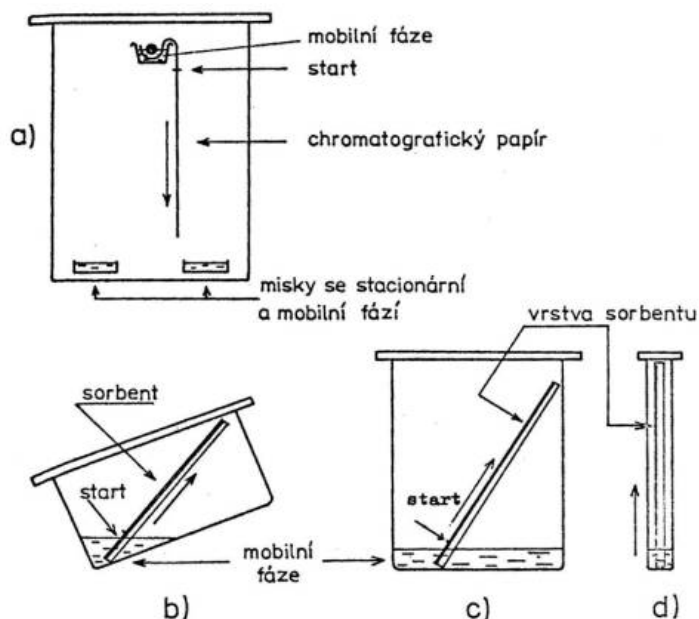
Teoretická část: materiál na doplnění pro žáky:

CHROMATOGRRAFIE

- směs je dělená na základě různé schopnosti látek zakotvit se v rozdílném místě adsorbentu
- adsorbent –
.....
.....
- rozdělení: - **chromatografie na tenkých vrstvách** – je založena na různé adsorpční schopnosti látek obsažených v dělené směsi projít sloupcem adsorbentu - adsorbentem může být: oxid hlinitý (.....), oxid křemičitý (.....)

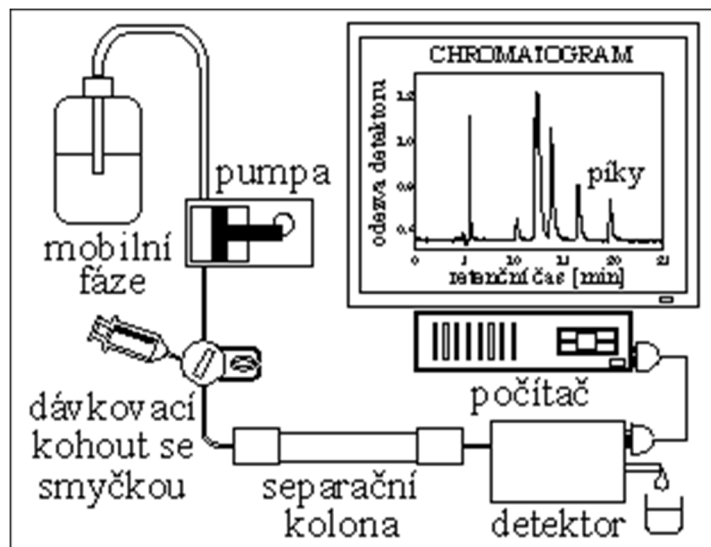
obr. aparatury:

- **papírová chromatografie** – papír je nasycen pevnou, tzv. stacionární neboli zakotvenou kapalnou fází; rozpouštědlo, které vzlíná je mobilní (pohyblivou) fází



- **sloupcová chromatografie** – našla v laboratorní praxi široké uplatnění, ale jeho nevýhoda – pomalost a malá výkonnost – způsobila, že byla nahrazena rychlejší a výkonnější metodou plynové chromatografie

- **plynová chromatografie** – fyzik. – chem. metoda pro dělení plynů a par, pohyblivou fází je plyn



- lze ji použít pro dělení plynů a látek, které se dají bez rozkladu převést na plyn, ať jsou za norm. teploty pevné nebo kapalné
- umožňuje dělení minimálních množství kapalin

Laboratorní návod:

DĚLENÍ ROSTLINNÝCH BARVIV

D/Ž

Pomůcky:

třecí miska s tloučkem, 2 velké kádinky, nálevka, nůžky, filtrační papír, zkumavky, stojan na zkumavky, křemenný písek, listy bílé a červené kedlubny

Chemikálie:

96% ethanol, benzin (F, Xn), voda

Postup:

- nejprve nastříháme listy rostlin
- dáme do třecí misky a třeme spolu s křemenným pískem
- po rozetření přidáme 5 ml etanolu a ve zkumavce silně třepeme
- roztok přefiltrujeme přes filtrační papír (a)
- 6 ml takto získaného roztoku dáme do zkumavky
- převrstvíme 2 ml benzínu
- protřepeme a necháme ustát (b)

CHROMATOGRRAFIE ROSTLINNÝCH BARVIV NA TENKÉ VRSTVĚ Ž

Pomůcky:

třecí miska, nálevka, nůžky, kádinka, kapilára, vodní lázeň, odpařovací miska, filtrační papír, Silufol, listy kedlubny

Chemikálie:

aceton (F, Xi), benzín (F, Xn), isopropanol (F, Xi), destilovaná voda

Postup:

extrakce barviv

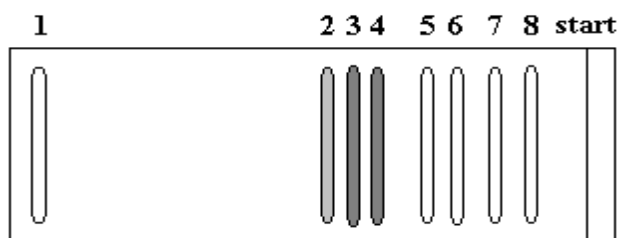
- cca 2 g listů kedlubny třeme v třecí misce s několika ml acetonu
- homogenní kašovitou směs zfiltrujeme
- dáme na odpařovací misku a odpaříme do sucha na vodní lázni

chromatografie barviv

- do vyvíjecí nádoby nalijeme mobilní fázi: směs benzín : isopropanol : voda (100:10:0,25) a zakryjeme velkým hodinovým sklem
- hladina by měla být 5 mm nad dnem nádoby
- ochlazený odparek vzorku z kedlubny rozpustíme v několika kapkách acetonu
- nachystáme si silufolovou desku
- na startovní čáru si nanese pruh extraktu a necháme zaschnout, opakujeme alespoň 7x na stejné místo (a, b)

- silufol vložíme do vyvíjecí nádoby s mobilní fází a přikryjeme hodinovým sklem (c)
- jakmile postupující rozpouštědlo dosáhne 1 cm od okraje desky, vytáhneme a rychle tužkou obtáhneme zóny barviv (d)

Schéma rozložení barviv na silufolu:



1. β -karoten, 2. feofytin, 3. chlorofyl a, 4. chlorofyl b, 5. lutein, 6. lutein-5,6epoxid, 7. violaxanthin, 8. neoxanthin.

VÝSLEDEK:

Výsledkem této práce je spektrum rostlinných barviv, které se nacházejí v jednotlivých barevných variantách listů. Žáci sami dle schématu určují jaká barviva se nacházejí/nenacházejí v jejich vzorku.

PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 2 Technická dovednost – volnočasová aktivita pro žáky ZŠ	
ŠKOLA:	Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí (P2)
KLÍČOVÁ SLOVA:	stavebnice, programování, technické vzdělávání, robotika, kompetence k řešení problémů, spolupráce střední a základní školy, elektrotechnika, práce podle návodu, experiment

STRUČNÁ ANOTACE:

Volnočasová aktivita je určena žákům druhého stupně základní školy. Hlavní náplní kroužku je stavba a montáž jednoduchých celků pod vedením učitelů ZŠ a montáž složitějších celků, výroba náhradních dílů, případně oprava dílů stavebnic pod vedením učitelů SŠ. Nejprve jsou žáci seznámeni s jednotlivými stavebními komponenty, se základy elektrotechniky a zásadami práce se stavebnicí. Poté sestavují dle stavebních instrukcí jednotlivé modely (sušička rukou, semafor, myčka se sušičkou a jiné). Žáci při práci v rámci volnočasové aktivity rozvíjejí jak kompetence pracovní, tak i kompetence k řešení problémů a kompetence komunikativní.

KONTEXT:

Volnočasová aktivita probíhá na čtyřech základních školách pravidelně 150 minut každých 14 dnů. Kapacita kroužku je minimálně 6 žáků druhého stupně ZŠ (obvykle ho navštěvuje cca 10 žáků). Kroužek vedou dva vyučující, důvodem je možnost individuálního přístupu k žákům při plnění úloh a stavbě zapojení. Minimálně jedenkrát za dva měsíce vede kroužek učitel SŠ (společně s učitelem ZŠ), který zajistí specifickou výuku – např. jak realizovat výrobu náhradních dílů, jaké jsou dostupné technologie, se kterými nemají učitelé ZŠ zkušenosti, jak sestavovat složitější montážní celky a jak programovat řídicí jednotky atd. Pedagogové ZŠ provádí přípravu, vedou vlastní kroužek a kontrolují synchronizaci obsahu s návazností na osnovy ŠVP pro ZŠ.

Stavebnice, které střední škola zakoupila z poskytnutých prostředků, jsou základním školám zapůjčeny na základě smlouvy o výpůjčce.

CÍLE:

Cílem volnočasové aktivity je podpořit zájem žáků základních škol o technické vzdělávání, a to díky vyššímu zastoupení praktických a experimentálních činností ve výuce technických předmětů. V průběhu školního roku by žáci měli získat představu o tom, jak se sestavují, programují a ovládají jednoduché i náročnější robotické stroje.

REALIZACE:**Obsahová náplň volnočasové aktivity**

1. Úvod do mechaniky – páka, rameno, ozubená soukolí, šnekové převody, převodovka, spojka, klikové ústrojí.
2. Seznámení se stavebnicí, popis jednotlivých komponentů, práce s komponenty, sestavení mechanické části prvního modelu – sušička rukou
3. Úvod do elektrotechniky – elektřina, vodič, napětí, proud, odpor, žárovka, tlačítko, motor, senzor, napájecí zdroj, čidlo.

4. Příprava vodičů, odizolování, připevnění banánků, zapojení elektrické části prvního modelu – sušička rukou.
5. Úvod do robotiky – historie, robot, počítač, software, řídicí jednotka.
6. Seznámení s řídicí jednotkou ROBO TX, aktivace řídicí jednotky, nahrání prvního programu – sušička rukou, ověření funkčnosti modelu, odstraňování závad.
7. Seznámení s nejčastějšími závadami, detekce závad a jejich odstraňování.
8. Popis zadání druhého modelu – semafor, sestavení mechanické části modelu, zapojení elektroinstalace, kontrola zapojení, nahrání software, ověření funkčnosti modelu.
9. Instalace software, ukázka programování.
10. Seznámení s programováním (Software ROBO Pro), popis programu, možnosti programování, vytvoření vlastního programu, export a import dat do ROBO TX.
11. Popis zadání modelu – výtah, sestavení, modelu, zapojení, kontrola zapojení, tvorba programu, kontrola funkčnosti.
12. Vytváření náročnějších modelů – myčka se sušičkou, zadání úlohy, sestavení mechanické části modelu, zapojení vodičů, programování ROBO TX, kontrola funkčnosti
13. Tvorba modelu řízení teploty – vysvětlení názvosloví, seznámení s problematikou (vysvětlení pojmu teplota, rezistor, ventilátor), sestavení modelu.
14. Tvorba mobilního robota, sestavení mechanických částí.
15. Tvorba mobilního robota, zapojení elektroinstalace, tvorba programu pro ovládání motorů, otestování pohyblivosti mobilního robota.
16. Instalace bluetooth, komunikace s mobilním robotem.
17. Tvorba náročnějších programů pro řízení a ovládání mobilního robota.
18. Tvorba a ověření mobilního robota pro sledování čáry.
19. Tvorba a ověření mobilního robota – sekačka trávníku.
20. Tvorba vlastních úloh, sestavování řídicích programů.

Pozn.: Obsahová náplň může být doplněna vlastními úlohami nebo nemusí být probrána celá. Záleží na znalostech, zájmu editovat nebo inovovat a taky dovednostech žáků.

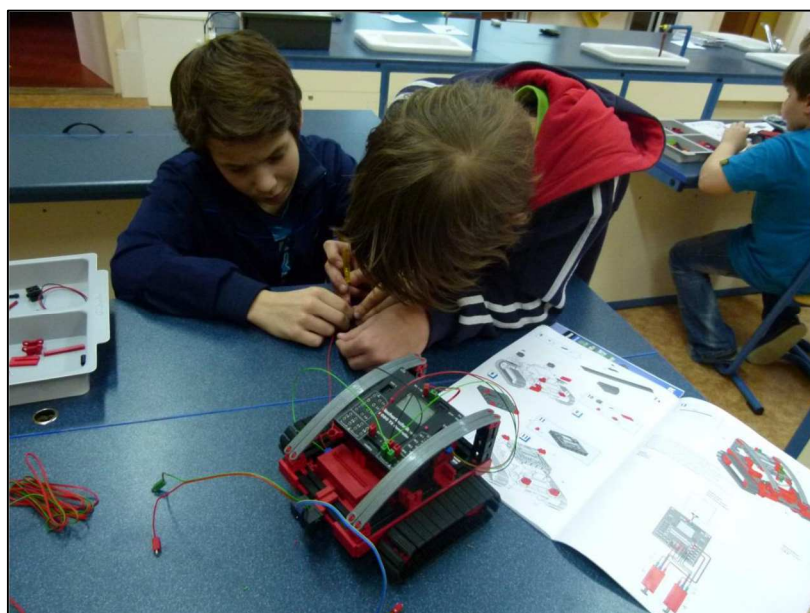
VÝSLEDKY:

Účast v kroužku žákům přináší zejména možnost dosáhnout na kvalitní technické vybavení, poznat fungování a využití moderních technologií v praxi. Žáci zlepšují své psychomotorické kompetence, tedy zvyšují svou manuální zručnost. Vhodným záměrem se ukázala podpora kroužků středoškolskými odbornými učiteli, kteří zajišťují specifickou výuku. Učitelé SŠ a ZŠ se navzájem poznávají a dále si mohou vyměňovat poznatky nejen v odborné, ale i v pedagogické rovině.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

Stavebnice ROBO TX Training Lab, vodiče, základní ruční nářadí, PC, propojovací kabely.

FOTOGALERIE:



PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 3 Sdílení dílen SŠ pro povinnou výuku žáků ZŠ a vzájemné učení žáků ZŠ a SŠ	
ŠKOLA:	Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Valašské Meziříčí (P2)
KLÍČOVÁ SLOVA:	sdílení dílen, technické vzdělávání, fyzika, Školní vzdělávací program střední školy (dále jen ŠVP SŠ), Školní vzdělávací program základní školy (dále jen ŠVP ZŠ), elektrotechnika, chemie, strojírenství, informatika, odborný výcvik (dále jen OV), pedagogický konstruktivismus, inovovaná učebna.

STRUČNÁ ANOTACE:

Sdílení dílen a vzájemné učení žáků střední školy a základních škol je určeno žákům druhého stupně základní školy a současně žákům střední školy. Hlavní náplní povinné výuky žáků ZŠ a SŠ je realizace obsahových náplní pěti modulů, které jsou zaměřeny na výuku žáků ZŠ v předmětech chemie, fyziky, pracovních činností, světa práce, informatiky a současně naplňují výukové osnovy (ŠVP) žáků SŠ v předmětu odborný výcvik. Každý žák ZŠ projde dvěma elektrotechnickými moduly, dvěma strojními moduly a jedním modulem chemickým. Žáci ZŠ tím získají navíc i ucelenou představu při případné volbě technického povolání. Výuka cílové skupiny probíhá pod vedením učitelů SŠ. Prvotně jsou žáci seznámeni s teorií, dále s jednotlivými postupy práce za využití skupinové formy výuky, kde skupinu tvoří 1-3 žáci ZŠ a 1 žák SŠ. U elektrotechnických a strojních modulů žákům výuku zpestřují učitelé SŠ především interaktivními úlohami, u chemického modulu zábavnými pokusy. Žáci při výuce v rámci sdílení dílen rozvíjejí kompetence pracovní, kompetence k řešení problémů, kompetence ICT a kompetence komunikativní.

KONTEXT:

Povinná výuka žáků probíhá v technických dílnách praktického vyučování, výukou prochází čtyři zapojené ZŠ. Každá ZŠ projde výukou pěti vytvořených modulů, každý modul trvá šest vyučovacích hodin (v jednom vyučovacím dnu), přičemž jedna vyučovací hodina je 60 minut, podle osnov předmětu odborný výcvik. Vzhledem k bezpečnosti práce a počtu pracovních míst na dílnách a laboratoři jsou vždy žáci každé ZŠ rozděleni do tří skupin. Každá skupina pak prochází v jednom dnu výukou jednoho modulu. Skupiny pak prochází výukou ve skupinové formě výuky, výuku absolvují společně žáci ZŠ a žáci SŠ. Žáci SŠ disponují vyšší psychomotorickou úrovní, kontrolují, hlídají dodržování BOZP, pomáhají a případně korigují závady, předávají své zkušenosti a poznatky mladším žákům, jde zde o vrstevnické učení. Žáky pak učitelé OV koučují, a to zvýšeným pracovním nasazením. Dále jsou učitelé OV zodpovědní za přípravu učebního materiálu, didaktických pomůcek a za plnění ŠVP SŠ. Žáci jedné školy tedy projdou ucelenou, naplánovanou výukou v pěti pracovních dnech. Zapojení pedagogové ZŠ kontrolují obsahovou náplň a jsou zodpovědní za plnění ŠVP ZŠ.

CÍLE:

Cílem sdílení dílen a vzájemného učení je podpořit zájem žáků základních škol o technické vzdělávání především díky vyššímu zastoupení praktických a experimentálních činností ve výuce technických předmětů. V průběhu školního roku by žáci základních škol měli získat psychomotorické dovednosti a představu, jak využívat nabyté teoretické znalosti v praxi, projít

výukou v zážitkovém prostředí, tedy v pracovním prostředí, kterými základní školy nedisponují a ani disponovat nemohou.

REALIZACE:

Obsahová náplň povinné výuky žáků ZŠ na SŠ

Náplně jednotlivých modulů jsou obnovovány tak, aby se nevytvořil prostor pro přezdívkou školy v závislosti na výrobku nebo učebním obsahu. Mezi žáky často oblíbené klišé, škola „Ptačí budka“, „Stínítko“ a podobně. Na obsahové náplně jsou kladeny vysoké nároky, počítáme v modulech taky se žáky nadanými nebo manuálně více zručnými, samozřejmě však i opačně se žáky, kteří mají vzdělávací hendikepy.

1) První elektrotechnický modul

Obsahem výuky tohoto modulu je výuka žáků ZŠ v předmětech fyzika, pracovní činnosti, svět práce, informatika, které mají stejnou obsahovou část se žáky SŠ v předmětu odborný výcvik. Výuka modulu je teoreticko-praktická. Žáci se učí základní fyzikální vzorce, základní elektronické součástky a všechny takto získané poznatky ověřují v praktické činnosti. Výsledkem této činnosti je zhotovení vybraného výrobku, který se liší v závislosti na potřebách žáků, tak jak je zmíněno výše. Výrobky (vánoční stromeček, stroboskop, srdíčko z vodiče, srdíčko-přívěšek z cuprexitu) zůstávají po zhotovení žákům ZŠ, kteří je vyrobili. Žáci nadaní jsou schopni vyrobit a tudíž si odnést i dva výrobky, během jednoho učebního dne. Nedílnou součástí obsahové části modulu je žákovské hodnocení výuky na interaktivní obrazovce. Interaktivní obrazovku navíc využívá cílová skupina ve formě několika her k (například basketball, fotbal nebo pexeso).

2) Druhý elektrotechnický modul

Výuka tohoto modulu je zaměřena na výuku žáků ZŠ v předmětech fyzika, informatika, svět práce, pracovní činnosti. Zmíněná výuka předmětů se prolíná s tematickými celky ve výuce žáků SŠ, v předmětu odborný výcvik. Teoretická výuka se zaměřuje na výuku jednotlivých elektrotechnických komponentů, vliv jejich vlastností na konečnou fyzikální vlastnost, výpočty základních fyzikálních vzorců. Současně se výuka zabývá základními principy programování elektrotechnických komponentů. V praktické části ověřují teoretické poznatky a s pomocí elektrotechnických výkresů zapojují základní obvody stmívače – ovládání stmívače ze dvou míst. Případně za pomoci RF stmívače a spínače, ovládání 4 kanálovým vysílačem a jeho programování. Pro žáky nadanější je připravena výroba blikajícího panáčka, kterého vytvoří opět podle elektrotechnických výkresů.

3) První strojný modul

Zde se zaměřujeme na výuku žáků ZŠ v předmětech fyzika, pracovní činnosti, svět práce a současně na předmět odborný výcvik žáků SŠ. V teoretické části se zaměřujeme na dělení, spojování a tvarování materiálů, dále pak na fyzikální stroje (páky) a speciální strojná nástroje, stejně jako materiály a jejich základní složení. V praktické části žáci vytvářejí výrobek podle technického výkresu, který žáci musí umět přečíst a ve skupině si předávají zkušenosti a další své poznatky. Zmíněné výrobky jsou různé, například lžice na obouvání obuvi, hlavolam ze čtyř částí, hlavolam ze dvou částí nebo štítek na klíče. Výběr práce určuje učitel SŠ, který skupiny žáků koučuje a současně vybírá práci tak, aby cíle byly přiměřené a tedy splnitelné. Žáci dokončením a kvalitní finalizací posilují své sebevědomí a kladný vztah k technickému vzdělávání. Stejně jako v následujícím druhém strojném modulu mají žáci možnost využívat interaktivní úlohy, vzhledem k tomu, že interaktivní obrazovku, zakoupenou v rámci projektu, jsme umístili na mobilní rám, takže stačí připojit pouze notebook a začít s interaktivitou.

Především žáci ZŠ mají vyšší zájem sáhnout si na monitor a prolistovat postup práce, různé pohledy na výrobek a další.

4) Druhý strojný modul

Zde se stejně jako prvního strojného modulu zaměřujeme na výuku žáků ZŠ v předmětech fyzika, pracovní činnosti, svět práce a současně na předmět odborný výcvik žáků SŠ. Teoretická část, která je zaměřena na dělení materiálu, tvarování materiálů, fyzikální stroje (páky), strojní měřicí zařízení a další speciální strojní nástroje, je doplňována v praktické části žáci výrobou předem stanoveného produktu, který žáci mají daný technickým výkresem. Žáci musí umět přečíst technický výkres a opět prací ve skupině si předávají zkušenosti, poznatky atd. Zmíněnými produkty jsou v tomto modulu například stojánek na psací potřeby, stojánek na mobil, přívěšek na krk (jméno, monogram). Díky mobilnímu provedení obrazovky s dotykovým rámečkem (interaktivní pomůcka) si žáci mohou nejen svou práci aktivně procházet, ale na závěr vyučovacího dne si své pracovní postupy společně projdou formou hry, která žáky motivuje ke zvýšené pozornosti a učitele ke konstruktivistickému učení.

5) Chemický modul

Obsahem výuky chemického modulu je výuka žáků ZŠ v předmětech chemie, fyzika, pracovní činnosti, svět práce. Opět se dříve zmíněná obsahová část prolíná s výukou žáků SŠ v předmětu odborný výcvik. Výuka modulu je teoreticko-praktická. Žáci se učí základní chemické a fyzikální vzorce, základní chemické prvky a získané poznatky ověřují v praktické činnosti. Praktickou činností jsou chemické laboratorní cvičení – důkaz kationtů a aniontů těžkých kovů ve vodách, technologická příprava oxidu vápenatého, reakce neznámých plynů, příprava oxidu železitého ze znečištěné přírodní vody, ukázkové alternativní pokusy (např. hašení hořčiku, nehořlavý kapesník, jinovatka, umělá mlha atd.). Žáci mají možnost na závěr vyrobit si chemický odznak. Žáci nadanější mají ještě možnost si tento odznak zdokonalit postříbřením.

Pozn.: Obsahová náplň může být doplněna vlastními úlohami nebo může být modifikována jejich vlastními návrhy a podněty. Vše záleží na zmíněných znalostech, zájmu editovat nebo inovovat a taky nadanosti, či opačně poruchami učení žáků.

VÝSLEDKY:

Účastí v povinném vzdělávání žáků ZŠ přináší žákům zejména možnost dosáhnout na kvalitní technické vybavení, poznat fungování a využití moderních technologií v praxi. Žáci střední školy se na předávání svých zkušeností mladším spolužákům více připravují a snaží se před žáky ZŠ vypadat co nejlépe. Tím dochází ke zlepšeným studijním výsledkům žáků SŠ. Žáci základních škol lépe rozumí mluvě svých vrstevníků, dokážou více respektovat poukazování na priority technického vzdělávání a tím taky dosahují zvýšeného přenosu informací. Všichni žáci zlepšují své psychomotorické kompetence, komunikační kompetence, kompetence k učení, kompetence sociální a kompetence k řešení problémů. Vhodným záměrem se ukázalo koučování skupin žáků středoškolskými odbornými učiteli, kteří touto specifickou metodou výuku a formou vrstevnického učení sami získávají nové praktické poznatky pro vzdělávání žáků. Učitelé konstruktivistickým přístupem ke vzdělávání více poznávají potřeby žáků ve všech jeho oblastech.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

Pájecí stanice-mikropájedla, pájka, desky plošných spojů, technický líh, vodiče, základní ruční nářadí, propojovací kabely, pákové nůžky, RF control sady na ovládání světla, pásová pily, přímočaré pily, kotoučové pily, strojní sady na opracování materiálu, raznice, sady vrtáků,

chemické soupravy, laboratorní sklo, dílenské pracovní stoly, obrazovky s dotykovými senzory (interaktivní obrazovka), PC, elektrotechnické, strojní a chemické měřicí přístroje.

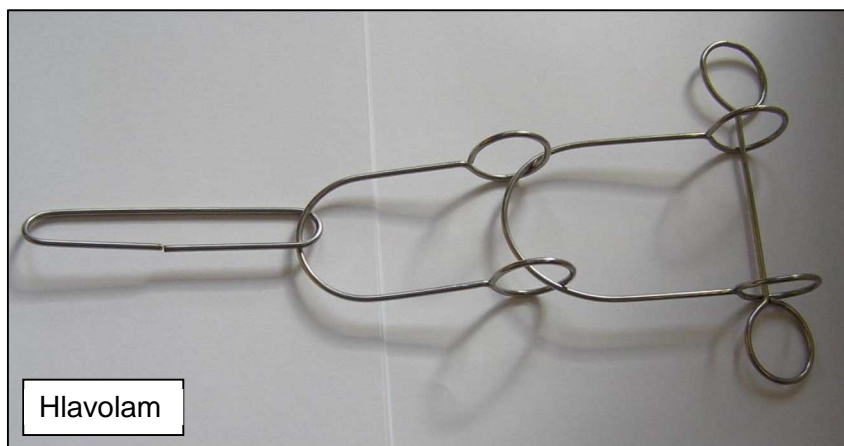
FOTOGALERIE:



Stroboskop



Vánoční stromeček



Hlavořam



Stojánek na mobil



Zapojení stmívače SMR-S



Lžíce na obuv



Mrkající panáček



Přívěšek ISS



Náramek se srdíčkem



Stojánek na tužky



Klíčenka

PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 4 Geocaching – volnočasový kroužek pro žáky SŠ	
ŠKOLA:	Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město (P3)
KLÍČOVÁ SLOVA:	geocaching, zeměpis, digitální technologie, GPS, invazivní rostliny, mapování výskytu živočichů, pobytová znamení živočichů, využití půdy

STRUČNÁ ANOTACE:

Příklad dobré praxe je ukázkou jak propojit využití atraktivní digitální technologie s výukou zeměpisu, biologie a týmovou prací v přírodních podmínkách. Přidanou hodnotou kroužku je též provázanost s výukou žáků základní školy. Činnosti realizované v rámci této volnočasové aktivity umožňují prohloubit znalosti žáků v oblasti fungování technologie globálních polohových systémů (GPS) a přírodovědných oborů. Završením pak je možnost zúčastnit se příměstského tábora geocaching.

CÍLE:

Cílem je prohloubit znalosti žáků v oblasti fungování technologie globálních polohových systémů (GPS) a přírodovědných oborů a seznámit je s možnostmi využití těchto technologií v praxi. Žáci pracují v týmech a učí se tak týmové spolupráci a komunikaci; rozvíjejí zájem o krajinu, přírodní prostředí i techniku.

REALIZACE:

Volnočasový kroužek pro žáky SŠ je realizován v rozsahu 1 hodina týdně během školního roku, kapacita min. 6 žáků. Kroužek povede 1 pedagog ze SŠ.

Tábor je realizován v rámci letních prázdnin, v rozsahu 5 dní po 8 hodinách. Tábor vedou 3 pedagogové ze SŠ. Minimální počet účastníků příměstského tábora je 21 z řad žáků SŠ a ZŠ.

Obsahová náplň

1. Geoinformační technologie: úvod do problematiky
2. Systém GPS (globální polohové systémy)
3. Jak pracuje přístroj GPS
4. Základy geocachingu
5. Práce se serverem geocaching.com
6. Základy šifrování
7. Tvorba a zakládání keše
8. Údržba keše
9. Propojení přístroje GPS s programem Google Earth

VÝSLEDKY:

Žáci si v průběhu školního roku vyzkoušeli práci s GPS přístrojem, který se naučili dobře obsluhovat. Vyzkoušeli si jak hledání, tak zakládání keší. Seznámili se různými používanými šiframi. Součástí práce s přístrojem GPS bylo i mapování invazních rostlin v okolí. Žáci se tak naučili pracovat i s geografickými informačními technologiemi.

Učitelé si rozšířili své dovednosti spočívající v motivaci žáků ZŠ a přizpůsobení náročnosti práce pro žáky ZŠ. Spolupráce mezi ZŠ a SŠ probíhala bez problémů; a to jak spolupráce mezi žáky navzájem, tak mezi učiteli. Největším překvapením bylo vždy nadšení žáků, kteří, i přes počáteční nedůvěru k aktivitě, tuto aktivitu vždy končili s nadšením. Nejednou se stalo, že jsme je téměř museli „vyhánět“ ze školy.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

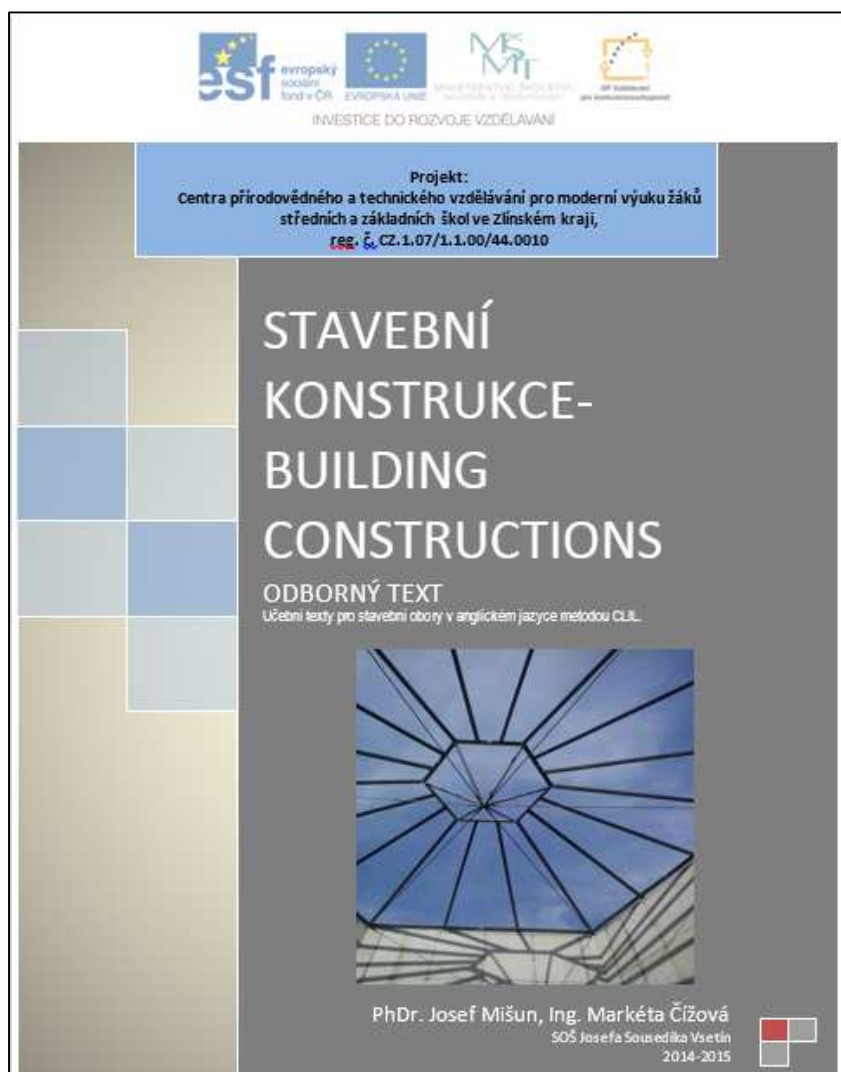
Přístroje GPS (Garmin Dakota 20), Internet, dataprojektor, plastové krabičky na výrobu keší, magnety, dráty, odrazky, papíry, tužky, baterky, počítač apod.

FOTOGALERIE:



PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 5**Stavební konstrukce – Building Constructions****učební texty pro stavební obory v anglickém jazyce metodou CLIL**

ŠKOLA:	Střední odborná škola Josefa Sousedíka Vsetín (P4)
KLÍČOVÁ SLOVA:	odborný text, učebnice, stavebnictví, stavební konstrukce, metoda CLIL



OBSAH

Lekce	1	Úvod I.
Lekce	2	Úvod II.
Lekce	3	Hlavní části objektů pozemních staveb
Lekce	4	Rozdělení staveb
Lekce	5	Zemní práce I.
Lekce	6	Zemní práce II.
Lekce	7	Třídění zemních prací
Lekce	8	Sypané konstrukce
Lekce	9	BOZP I.
Lekce	10	BOZP II.
Lekce	11	BOZP III.
Lekce	12	BOZP IV.
Lekce	13	BOZP V.
Lekce	14	Konstrukce základů I.
Lekce	15	Konstrukce základů II.
Lekce	16	Plošné základy I.
Lekce	17	Plošné základy II.
Lekce	18	Plošné základy III.
Lekce	19	Hlubinné základy I.
Lekce	20	Hlubinné základy II.
Lekce	21	Izolace proti vodě- hydroizolace
Lekce	22	Svislé konstrukce I.
Lekce	23	Svislé konstrukce II.
Lekce	24	Komínové a ventilační průduchy I.
Lekce	25	Komínové a ventilační průduchy II.
Lekce	26	Stavební otvory
Lekce	27	Vodorovné konstrukce I.
Lekce	28	Vodorovné konstrukce II.
Lekce	29	Vodorovné konstrukce III.
Lekce	30	Vodorovné konstrukce IV.
Lekce	31	Schodiště I.
Lekce	32	Schodiště II.
Lekce	33	Střechy I.
Lekce	34	Střechy II.
Lekce	35	Střechy III.
Lekce	36	Úpravy povrchů stěn a stropů I.
Lekce	37	Úpravy povrchů stěn a stropů II.
Lekce	38	Úpravy povrchů stěn a stropů III.
Lekce	39	Certifikace a prokazování shody I.
Lekce	40	Certifikace a prokazování shody II.
		Souhrnný slovník

Učebnice a slovník jsou dostupné zde: <http://www.kr-zlinsky.cz/centra-prirodovedneho-a-technickeho-vzdelavani-pro-moderni-vyuku-zaku-strednich-a-zakladnich-skol-ve-zlinskem-kraji-cl-2556.html>

PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 6 Od reálného k virtuálnímu – volnočasová aktivita pro žáky ZŠ	
ŠKOLA:	Střední škola nábytkářská a obchodní Bystřice pod Hostýnem (P9)
KLÍČOVÁ SLOVA:	3D technologie, pracovní kompetence, práce se dřevem, prostorová představivost, technické vzdělávání, manuální zručnost, spolupráce střední a základní školy, skupinová práce, prezentace

STRUČNÁ ANOTACE:

Volnočasová aktivita je určena pro žáky 7., 8. a 9. ročníku základní školy. Žáci si v první fázi navrhnu a ze dřeva vyrobí drobný předmět (šatní ramínko, dřevěnou hračku, reliéfní řezbu, intarzii), seznámí se s 3D technologiemi a výrobky následně oskenují a vytisknou na 3D tiskárně. Jedná se tak o příkladné propojení světa digitálních technologií s tradiční rukodělnou činností. Žáci v průběhu vzdělávacího procesu rozvíjejí jak kompetence pracovní, tak i komunikativní a zároveň kompetence k řešení problémů.

KONTEXT:

Volnočasový kroužek se koná 1krát za 14 dní v 3D studiu a učebně praktického vyučování v prostorách střední školy v délce 3,5 hodiny. Kapacita kroužku je cca 12 žáků, kteří navštěvují střední školu v doprovodu pedagoga ze své základní školy. Ve školním roce pracují žáci 14-20 hodin se dřevem a dalších 50 hodin se věnují 3D technologiím.

Předpokladem na straně žáků je určitá minimální míra manuální zručnosti a schopnost dodržovat pravidla bezpečnosti práce při práci v dílně. V této oblasti jsou i na pedagoga ve srovnání s výukou starších žáků kladeny větší nároky. Možnost dokázat si, že jsou schopni vyrobit si vlastníma rukama drobný, ale užitečný předmět je pro žáky základní školy velkou motivací. Často tyto výrobky slouží jako dárky pro rodiče.

CÍLE:

Cílem této aktivity je v rámci třech základních modulů ukázat žákům základní školy využití 3D technologií a cestu, jak lze od reálného předmětu přejít do virtuálního zobrazení téhož předmětu s využitím 3D skeneru a ve finále jeho opětovné zhmotnění prostřednictvím 3D tiskáren ve 3D STUDIU. Jako fyzický objekt použitý pro skenování se nabízí celá škála menších předmětů, které si žáci připraví doma dle své fantazie a vkusu. Zbývající dva moduly dají žákům jasnou představu o aplikačních možnostech nových technologií, 3D tisků a tvorby digitálních objektů. Všechny tyto aktivity směřují k rozvoji prostorové představivosti žáků a dovedností realizovaných s využitím 3D technologií v prostředí zájmového kroužku.

REALIZACE:

Obsahová náplň volnočasové aktivity

	Tematický celek		Obsah	
	<p>Uvedení do projektu</p> <p>Konceptualizace myšlenky Koncepční návrh – tvorba vstupních skic – kreslení skic, vlastní návrh</p> <p>Tvorba parametrických modelů</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentace navrhovaného kresebného návrhu - Presentace vymodelovaného návrhu - Výběr návrhu pro praktickou realizaci - Praktické vytváření modelu, předmětu - Presentace zhotovených výstupů ve skupině <p>Typy pro stavbu modelů 3D router</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technické parametry 3D router - Technika 3D frézování - Použité materiály pro 3D frézování – příprava - Tvorba na zařízení 3D router - Presentace výstupů - Výstup pro 3D skenování s možností 3D tisk <p>CAD výuka</p> <ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy užívané v oblasti CAD - popis pracovní plochy, panely nástrojů - vytváření základních 2D geometrických tvarů - editace 2D objektů - vytváření a editace 3D objektů - tvarové úpravy 3D objektů - výběr materiálů povrchu, rendering - tvorba modelu pro 3D tisk - optimalizace modelu pro 3D tisk, export do STL <p>3D skenování</p> <ul style="list-style-type: none"> - ovládání 3D skeneru, umístění kamery a projektoru - nastavení parametrů projektoru, kalibrace skeneru - určení světelnosti projektoru, výběr kalibrační šablony - 3D skenování hotového modelu, použití filtrů - sloučení skenů, odstranění povrchových segmentů - řešení problémů spojených s kvalitou 3D skenování <p>3D tisk</p> <ul style="list-style-type: none"> - základy ovládání 3D tiskárny - příprava tiskového prostoru, kalibrace pracovní desky 		<p>manuální příprava</p> <p>praktické cvičení manuální modelování</p> <p>upomínkový předmět</p> <p>jednoduchý výrobek, objekt 3D</p> <p>podklad pro 3D sken, 3D tisk</p> <p>CAD modelování</p> <p>jednoduchý výrobek, předmět s popisem</p> <p>3D model podklad pro 3D tisk</p> <p>3D sken modelu</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - výběr tiskového materiálu, konfigurace podpor a výplní - import STL souborů modelu, stanovení měřítka 3D - optimalizace tisku, stanovení podpor a výplně modelu - generování G kódu, vyhodnocení spotřeby PLA - tisk 3D modelu, odstranění podpor a úprava povrchu, kompletace dílů - vyhodnocení kvality 3D tisku, čištění tiskového prostoru <p><u>Moduly:</u></p> <p>Skenování a modelování 2D, 3D Ukončení modulu teoreticky</p> <p>Tisk pomocí 3D tiskáren Ukončení modulu prakticky</p> <p>Tvorba objektů pomocí CAD programů, 3D router Ukončení modulu teoreticky a prakticky</p>		<p>3D model</p> <p><u>Kód modulu:</u></p> <p>BSM</p> <p>BTT</p> <p>BTOP</p>	
	<p>Literatura : Škola kreslení a modelování pro architektky Ruční obrábění dřeva Výukové materiály CAD</p>		<p>MO ZELL Havránek SŠNO BpH</p>	

VÝSLEDKY:

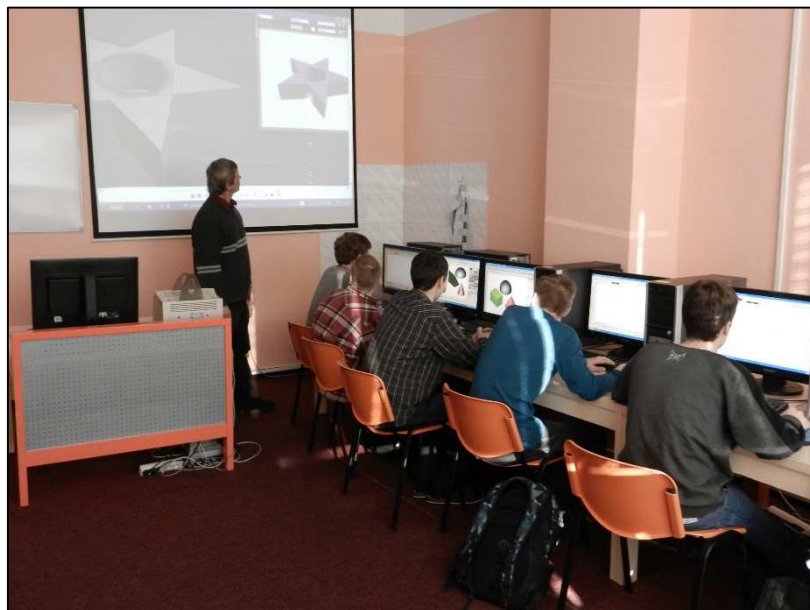
Účast na této volnočasové aktivitě přináší žákům základní školy vlastní zkušenosti s technickými činnostmi – opracováním dřeva za použití vhodných nástrojů, umožňuje jim nahlédnout do světa 3D technologií a pochopit vztahy mezi reálným a virtuálním světem. Kromě toho přináší výše uvedená forma vzdělávání pozitivní sociální efekty. Protože kroužek je pro žáky zdarma, umožňuje vzdělávat se ve volném čase také dětem ze sociálně slabších rodin. Z jedné školy přijíždějí žáci z několika ročníků a často tak vznikají kamarádství mezi staršími a mladšími dětmi (ve škole k takovým kontaktům napříč ročníky mnohdy nemají příležitost).

Žákům práce v kroužku umožňuje dokázat, že něco umí, což podle slov pedagogů velmi motivuje nejen žáky, ale i samotné učitele. V činnosti při práci se dřevem je důležité dobře odhadnout úroveň manuální zručnosti žáků, aby nebyli odrazeni prvotním neúspěchem, a volit raději jednodušší výrobky. Pokud se zdaří první hodiny, nemají žáci problém vydržet v kroužku zmiňované 3,5 hodiny.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

3D software, 3D tiskárna, 3D skener, náradí a pomůcky pro opracování výrobků, spotřební materiál

FOTOGALERIE:



PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 7 Chemické analýzy životního prostředí - volnočasová aktivita pro žáky SŠ	
ŠKOLA:	Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm (P10)
KLÍČOVÁ SLOVA:	životní prostředí, měření, chemický rozbor, kvalita vody, kvalita ovzduší, kvalita půdy, skupinová práce, výzkumná činnost, experiment

STRUČNÁ ANOTACE:

Volnočasová aktivita je určena žákům střední školy, probíhá 1x za týden, v délce 2 hodin (60 hod. za školní rok), kapacita min. 6 žáků (až 12 žáků), zapojen je jeden pedagog SŠ. Náplní kroužku je monitorování prvků životního prostředí pomocí přístrojové techniky a následný chemický rozbor v laboratoři. Žáci si tak v kroužku vyzkouší nejen praktické činnosti v laboratoři, ale i praxi v terénu s mobilní přístrojovou technikou, zároveň mají možnost vyzkoušet si pracovat v týmu na výzkumném úkolu.

CÍLE:

Cílem je podpořit zájem žáků o problematiku životního prostředí, prohloubit jejich teoretické vědomosti a především ukázat, jak lze uplatnit získané znalosti v praxi.

REALIZACE:

V kroužku žáci provádějí pravidelná měření kvality vody v řece Bečvě, zjišťují kvalitu vody v jejích přítocích, zjišťují kvalitu vody ve studánkách v okolí města, odkud lidé odebírají vodu. Dále žáci provádějí rozbor půdy a zjišťují kvalitu ovzduší, s přístroji na měření obsahu oxidů síry, dusíku, přízemního ozonu v ovzduší a s využitím meteorologických přístrojů na školní zahradě nebo na pobočce ČHMÚ.

Odběry a měření probíhají v terénu (na školní zahradě, v Rožnově pod Radhoštěm a blízkém okolí), zpracování vzorků pak v chemické laboratoři. Součástí je také závěrečné vyhodnocení sledovaných parametrů. Výsledky sestavili žáci do tabulky a provedli závěrečné analýzy kvality vody v řece Bečvě, zasolení půdy kolem komunikací, množství přízemního ozónu, obsah živin v půdě na školní zahradě, obsah dusičnanů v zelenině aj.

Obsahová náplň volnočasové aktivity

1. Monitoring studánek
2. Monitoring přítoků řeky Bečvy
3. Monitoring studní
4. Rozbory v laboratořích Dezy
5. Monitoring řeky Bečvy
6. Rozbory půdy – přístrojová technika
7. Rozbory půdy – odběr vzorků
8. Rozbor půdy – příprava vzorků
9. Rozbor půdy – půdní reakce
10. Rozbory půdy – obsah základních živin
11. Rozbory půdy – analýza hnojiv
12. Monitoring kvality ovzduší - ČHMÚ
13. Zjišťování prašnosti ovzduší

14. Zjišťování obsahu přízemního ozonu
15. Zjišťování obsahu oxidů dusíku
16. Kyselá dešť
17. Úprava pitné vody
18. Zjišťování zasolení půdy
19. Zjišťování zasolení okolí komunikací
20. Monitoring studánek
21. Fotometrické stanovení odpadních vod
22. Biomonitoring
23. Biomonitoring v terénu
24. Monitoring povrchových vod
25. Monitorování potravin
26. Ěčka v potravinách
27. Stanovení dusičnanů v zelenině
28. Shrnutí a analýza výsledků

VÝSLEDKY:

Účast v kroužku přináší žákům zejména možnost smysluplně uplatnit získané vědomosti v praxi, aktivně se zajímat o problematiku životního prostředí a možnost pracovat s moderními přístroji pro monitorování životního prostředí.

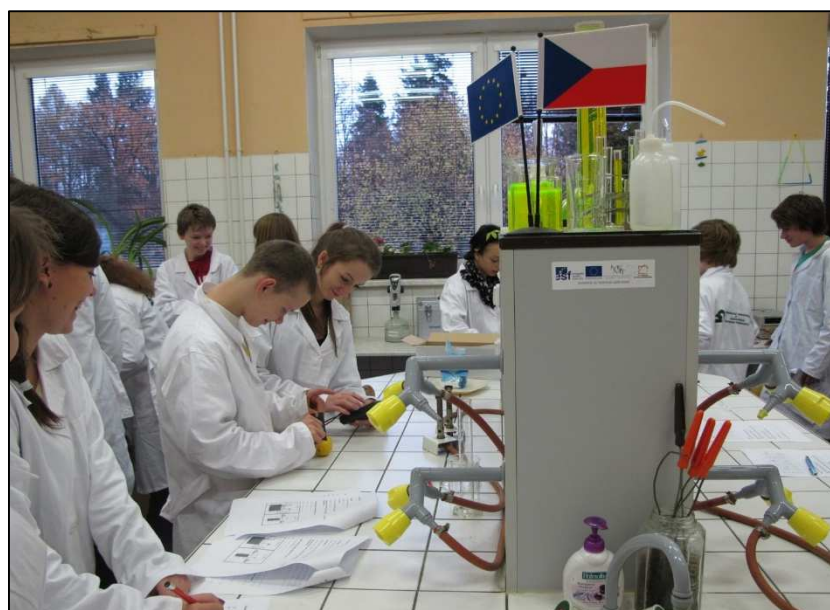
Výsledky rozborů jsou přístupné na školních webových stránkách, na nástěnce ve škole. Někteří studenti využijí získané zkušenosti v soutěžích na podporu EVVO a při práci na SOČ.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

souprava čidel pro analýzu vody a půdy, fotometr, oxymetr, konduktometr, pH- metr, chemikálie, pláště pro žáky

FOTOGALERIE:





PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 8 EXPERIMENTÁRIUM - vědeckotechnický park v Otrokovicích	
ŠKOLA:	Střední průmyslová škola Otrokovice (P11)
KLÍČOVÁ SLOVA:	experiment, mechanika, energie, moderní technologie, přírodověda, anatomie, jednoduché stroje, elektřina, magnetismus, obráběcí stroje

„Experimentárium v Otrokovicích je jedním z mála vzdělávacích projektů, kde se setkávají interaktivní exponáty s ryze praktickými ukázkami ze světa techniky, řemesla i vědy. V tom vidíme něco, co postrádáme v mnoha českých science centrech. Návštěvníci navíc mají na mnoha místech možnost vidět, že řemeslo má nejen zlaté dno, ale že má i vysokou úroveň. Obdivujeme to, co se v Otrokovicích podařilo vytvořit na běžné normálně fungující škole. Rozhodně můžeme návštěvu Experimentária doporučit, a to nejen školním výpravám.“ Barbora Mikulecká, Vojtěch Hanák, ÚDiF - Úžasné divadlo fyziky

STRUČNÁ ANOTACE:

Experimentárium je vědeckotechnický park, rozdělený podle jednotlivých témat do osmi expozic: mechanika, energie, moderní technologie, chemie, přírodověda, jednoduché stroje, elektřina a magnetismus, obráběcí stroje. Expozice jsou využívány k exkurzím, pro práci kroužků, pro sdílenou výuku tj. výuku žáků ZŠ v prostorách SŠ, s vybavením střední školy a pod vedením učitelů střední školy, ale v rozsahu vzdělávacích programů základních škol.

KONTEXT:

Výuka v Experimentáriu probíhá s využitím interaktivních exponátů, které jsou zaměřeny na dané jevy, tím se poznávání stává zábavnou a atraktivní činností. Žáci využívají vybavení jednotlivých expozic k pokusům, zkoumání fyzikálních zákonů, poznávání lidského těla, seznamují se s vybavením „inteligentních“ domů, se stroji a zařízeními k opravování technických materiálů aj. Zároveň se učí komunikovat, pracovat v týmu a rozhodovat tak, aby dosáhli stanovených výsledků a cílů.

REALIZACE:

Na vybudování a „oživení“ expozic se kromě pracovníků Střední průmyslové školy v Otrokovicích podíleli také pracovníci několika vysokoškolských pracovišť: Fakulta aplikované informatiky Univerzity T. Bati ve Zlíně, Ústav inženýrství polymerů Fakulty technologické Univerzity T. Bati ve Zlíně, Fakulta strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně, Mendelova univerzita Brno, Akademie věd ČR.

O jednotlivých expozicích se více než zde dozvíte na webových stránkách Experimentária:
<http://www.experimentarium-otrokovice.cz/?q=node&cid=10>

Mechanika

Na pracovišti budeme zjišťovat, na kterých veličinách závisí velikost síly, kterou musíme vynaložit na pohybování předmětem. Při zrychlení automobilu nás to tlačí do sedačky, při brzdění naopak. Když vystoupíme z loďky – ona impulzivně odplave od břehu. Zrychlení automobilu závisí na síle motoru a na jeho hmotnosti. Proč tomu tak je zjistíme po vykonání nabízených pokusů. Určitě jste si někdy hráli s bublifukem a radovali se s krásných bublin kolem sebe. Pokud tomu tak je, rychle obsaďte další pracoviště. Nejen, že budeme vytvářet

bubliny různými tvořítky, ale budeme se moci i do bubliny schovat či jinak si s nimi hrát. Staneme se řidiči různých druhů automobilů – sami si je složíme – a budeme zdolávat nejednu složitou dráhu.

Energie

Porovnáme možnosti získávání energie z různých zdrojů a společně se podíváme nejen do historie, ale i na nejmodernější možnosti. Na jednotlivých pracovištích si vyzkoušíme složit modely energetických zdrojů, zároveň je využijeme na pohon různých zařízení. Abychom správně pochopili velikost získaných a naměřených veličin, zapojíme i vlastní tělo. Kdy byla poprvé využita pára? Když se nám podaří sestrojít jednoduchý parní stroj, nebude těžké popsat jeho princip a využít ho na pohon jiných zařízení.

Moderní technologie

Vyhledávání ukrytých elektrických kabelů pod omítkou, vyhledávání věcí v potrubí kamerou, zjišťování úspory vody perlátory, měření podtlaku, měření množství tepla, zjišťování úniku tepla z prostoru pomocí termokamery, zjišťování, kolik tepla vytvářejí zařízení, která nejsou určena k vytápění, vytváření 3D klipů kamerou k dokumentaci prováděných činností, výroba elektřiny pomocí fotovoltaiky, dálkové ovládání elektrických zařízení v moderním domě, hospodárné spotřebiče, apod. Expozice umožní žákům prakticky vyzkoušet, porovnat, změřit, ovládat zařízení, která jsou běžná v mnohých moderních domech.

Chemie

V rámci expozice se zapojíme do Putování za živou vodou. Voda je sice jednoduchá, ale velmi zajímavá a důležitá chemická sloučenina. Budeme společně poznávat některé vlastnosti vody, vlastnosti dalších chemických sloučenin v různých druzích vod obsažených. Zejména takových, které mají příznivý vliv na lidské zdraví. Pro poznávání je připraveno 13 pracovišť. Naučíme se provádět chemické pokusy, které lze vyzkoušet i doma. Žáci se seznámí s činností některých moderních chemických přístrojů – například plynového chromatografu, ionosepu, spektrometru, elektronového mikroskopu.

Přírodověda

Seznámíme se s vnitřní stavbou člověka pomocí anatomických modelů. Otestujeme také své smysly. Pomocí speciálních brýlí simulujících opilst vyzkoušíme, jak problematické je udržet rovnováhu či odhadnout vzdálenost. Jak vidí svět hmyz, můžeme porovnat díky dalším brýlím. Rozpoznáme čichem vonné esence připravované studenty v naší chemické laboratoři. Ostrost pravého či levého oka porovnáme díky optotypu umístěného v expozici nebo zkusíme psát pomocí Braillova písma. Zahrajeme si hmatové pexeso určené po nevidomé. Díky výškovému a hloubkovému panelu a váze můžeme provádět antropometrická měření a stanovit svůj index tělesné hmotnosti.

Jednoduché stroje

Všechny ostatní složitější mechanické stroje jsou složeny z jednotlivých jednoduchých strojů. Co všechno dokáží jednoduché stroje? To všechno je možno si vyzkoušet v expozici: budeme se sami zvedat na kladkostrojích, vyrovnávat rovnováhu na dvojzvrtné páce, přenášet kmity na spřažených houpačkách, předávat zprávy akustickým telefonem. Seznámíme se se strojem času a budeme sami sestavovat převody ozubenými koly. Poznáme Newtonův vozík. V expozici naleznou žáci také stavebnici Merkur, z níž budou mít možnost si vlastnoručně sestavit různé mechanizmy podle zvětšených funkčních modelů a podle návodu.

Elektřina a magnetismus

Vyrobíme si jednoduchou magnetickou hračku – autíčko nebo loďku – a hned vyzkoušíme, zda funguje. Staneme se začínajícími konstruktéry – sestavíme jednoduchý radiopřijímač, tzv. krystalku, detektor lži nebo jednoduchou elektrickou brzdu. Vše zvládneme krok za krokem pomoci jednoduchých návodů.

Obráběcí stroje

V této expozici se žáci seznámí se stroji a zařízeními k opracování materiálů. Zjistí, co je ohýbací přípravek, upínací zařízení s kloubovou pákou, vrtací přípravek, podávání materiálu. Zjistí zde také, jak a čím se dělí materiál. Uvidí, jak pracují profilové nůžky, jak se stříhá pásovina, čím je možno stříhat profilový materiál. Už budou vědět, co je frikční pila, řezání profilu pod úhlem, pásová pila, řezání materiálu na rozměr. Uvidí v praxi obrábění kovů.

Sdílená výuka v Experimentáriu v sobě zahrnuje všechny níže uvedené aktivity:

- motivační přednáška k danému tématu
- 3D projekce související s daným tématem a aktivita LARP (hraná vzdělávací aktivita)
- prohlídka expozice
- zpracování úkolů a pracovních listů
- exkurze
- prezentace vlastní práce

VÝSLEDKY:

Výsledkem jsou zvědaví žáci, kteří se nebojí pokládat otázky, experimentovat, dělat chyby a hledat v nich příležitost k poučení, komunikovat a spolupracovat s vrstevníky. Žáci, kteří se naučili nebát se říci svůj názor, vyzkoušet jinou možnost řešení, žáci, kteří našli odvahu prezentovat výsledky své práce před desítkami svých vrstevníků i nejvyšších představitelů regionální politiky a průmyslu (hejtman, generální ředitel Continental-Barum atd.)

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

elektronový mikroskop, přístroj ionosep, 3D kino, 3D tiskárna, sada ESL, termokamera, stavebnice pro sestavení osobního automobilu, GPS, kufřík na analýzu vody, sada chemikálií, funkčních modely obráběcích strojů, stavebnice Merkur, stavebnice funkčních aut, letadel, modely Bio – kostra, tělo, oko, spotřební materiál

UKÁZKA PRACOVNÍHO LISTU A FOTOGALERIE:



PRACOVNÍ ÚKOL



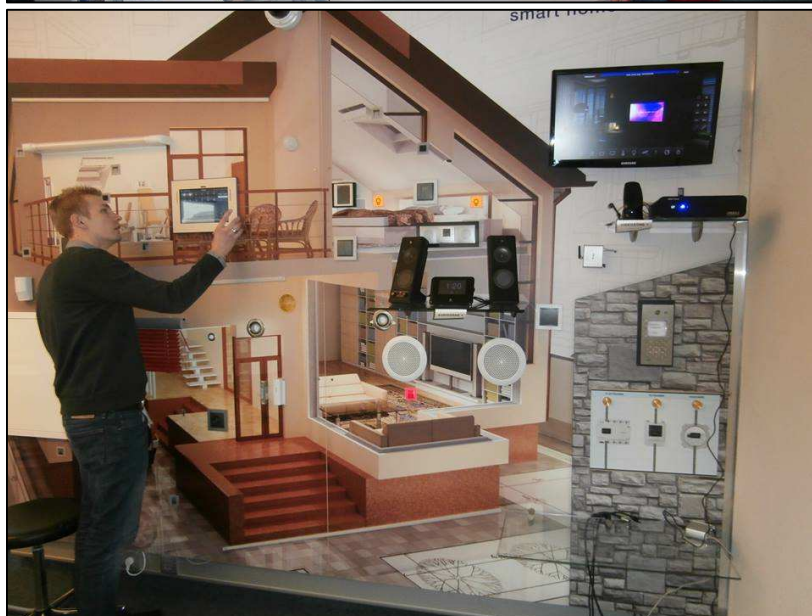
Centra přírodovědného a technického vzdělávání pro moderní výuku žáků středních a základních škol ve Zlínském kraji CZ.1.07/1.1.00/44.0010	
Pracovní list expozice	PŘÍRODOVĚDA
Jméno a příjmení, třída	
Název úkolu	Měření povrchu ruky, dlaně a lidského těla
Pomůcky	Čtverečkový papír, tužka
Pracovní postup/pokyny	Na papír s čtverečkovou sítí obkresli svoji ruku. Zjisti počet celých a počet polovičních. Změř stranu jednoho čtverce a vypočti jeho obsah. Poté vypočti obsah povrchu všech celých a všech polovičních čtverečků ohraničených kresbou ruky a nakonec vypočti obsah povrchu ruky. Stejně změř obsah povrchu (obkresli ruku bez prstů). Platí pravidlo, že obsah povrchu je asi setina obsahu povrchu lidského těla. Na základě této poučky vypočti obsah povrchu těla.
Úkol	<p>Měření:</p> <p>Délka strany jednoho čtverečku je _____ cm, obsah jednoho čtverečku je _____ cm².</p> <p>Měření obsahu povrchu ruky</p> <ol style="list-style-type: none"> Počet celých čtverečků ohraničených kresbou ruky je _____. Počet polovičních čtverečků ohraničených kresbou ruky je _____. Obsah celých čtverečků ohraničených kresbou ruky je _____ cm². Obsah polovičních čtverečků ohraničených kresbou ruky je _____ cm². Obsah povrchu ruky je _____ cm² = _____ dm². <p>Měření obsahu povrchu dlaně</p> <ol style="list-style-type: none"> Počet celých čtverečků ohraničených kresbou dlaně je _____. Počet polovičních čtverečků ohraničených kresbou dlaně je _____. Obsah celých čtverečků ohraničených kresbou dlaně je _____ cm². Obsah polovičních čtverečků ohraničených kresbou dlaně je _____ cm². Obsah povrchu dlaně je _____ cm² = _____ dm². <p>Měření obsahu povrchu těla</p> <ol style="list-style-type: none"> Obsah povrchu mého těla je _____ cm² = _____ dm² = _____ m².
Závěr	Do závěru napiš zjištěné výsledky. Kdo má z kamarádů největší a kdo nejmenší dlaň?













PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 9 Modelování nábytku v interiéru pro SŠ - volnočasová aktivita pro žáky SŠ	
ŠKOLA:	Střední průmyslová škola stavební Valašské Meziříčí (P12)
KLÍČOVÁ SLOVA:	technické vzdělávání, dřevařství, CAD a CAM software, CNC stroj (frézka), řezací plotr, 2D a 3D technologie, stojní dřevo obrábění, klíčová kompetence - k pracovnímu uplatnění a podnikání, odborná kompetence - zajišťovat konstrukční a technologickou přípravu, spolupráce střední a základní školy

STRUČNÁ ANOTACE:

Volnočasová aktivita je určena pro žáky dřevařských oborů. Výuka je pojata hrou, je zaměřena na rozvoj technických dovedností žáků a posílení zájmu o moderní technologie. V počátku jsou žáci vedeni k jednoduchým návrhům interiéru (Room Arranger a TurboFLOORPLAN) až po náročnější modelování interiéru (TurboCAD Professional CZ – 2D a 3D) a výstupem jsou profesionální návrhy interiéru. Výuka je doplněna i o ostatní konstrukční a vektorové programy, včetně tvorby výstupů tiskových i řezaných (řezací plotr) a CNC obráběných výrobků. Výstupy (návrhy žáků) z CAD softwaru jsou překlápěny do strojního obrábění na CNC stroji (frézky).

KONTEXT:

Volnočasový kroužek je realizován 2 hodiny týdně v délce 32 týdnů za školní rok, výuka převážně probíhá v inovované učebně výpočetní techniky, pouze výstupy na CNC stroji žáci realizují v odborné dílně praxe s CNC strojem. Učebna i dílna se nachází v prostorách střední školy. Kapacita kroužku je cca 7 až 12 žáků. Kroužek vede jeden pedagog volného času střední školy. V rámci kroužku probíhají dvakrát ročně „Dny vzájemného učení se“ (do kroužku jsou přizváni žáci základní školy).

Ve školním roce se žáci převážně věnují modelování nábytku (programové konstruování v 2D a 3D, tvorba výkresů a technické dokumentace) v různých druzích CAD software. Závěrečným výstupem je převod dat z CAD software do CAM software (programové řízení CNC stroje), umožňující následné strojní dřevo obrábění na CNC frézce (tvorba navrženého výrobku ze dřeva).

Předpokladem zapojení se žáků do volnočasové aktivity je zájem o moderní dostupné technologie, ochota žáků rozvíjet a prohlubovat rozšiřující technické dovednosti a vědomosti, na které v běžné výuce na SŠ není dostatek času. Žáci prostřednictvím volnočasové aktivity získají potřebné klíčové i odborné kompetence, které zvyšují možnost žáků na uplatnění se na trhu práce, v dalším studiu na VŠ a zároveň ztraktivní dřevařské obory před odbornou i laickou veřejností.

CÍLE:

Cílem této aktivity je naplnění záměru zkvalitnit vzdělávání žáků v technických oborech na střední škole, intenzivněji spolupracovat s okolními základními školami v propagaci technických oborů, odborně rozvíjet zapojené pedagogy a cílenými investicemi zmodernizovat technické vybavení a zařízení střední školy. Hlavním cílem je zvýšení zájmu žáků o studium dřevařských oborů na střední škole, zvýšení atraktivnosti o tyto obory u veřejnosti a také zvýšení uplatnitelnosti žáků na trhu práce.

REALIZACE:**Obsahová náplň volnočasové aktivity**

P. č.	Náplň volnočasové aktivity (tematický celek učiva, obsah výuky), 32 týdnů, 64 hodin	Hodin
1.	AutoCAD Základy kreslení v AutoCADu. Správa hladin, úprava a manipulování s objekty, měřítko objektu, šrafování, kótování vytváření bloků. Kreslení součástí, detailů, řezů nábytkem a jejich umístění na výkresu. Návrhy nábytku. Tisk výkresů a řezání na řezacím plotru.	24
2.	Room Arranger Instalace a seznámení s programem. Návrh interiéru a jeho vybavení. Zobrazování návrhu v 3D. Úpravy objektů a detailů. Zásady při navrhování interiéru. Základy kompozice. Barevné řešení prostoru.	6
3.	TurboCAD Seznámení s uživatelským prostředím TurboCADu. Základy kreslení předmětů a jejich zobrazování. Návrhy jednoduchých těles v 3D. Kreslení a zobrazování jednoduchých nábytkových částí a dílců. Návrhy nábytku. Kreslení nábytkových sestav.	20
4.	FloorPlan 3D Základy ovládání programu. Seznámení s uživatelským prostředím. Kreslení jednoduchého objektu v 3D. Návrh rodinného domu a jeho vybavení interiérem.	8
5.	Ovládání CNC stroje Vytváření a převod dat pro řízení CNC (CAD a CAM software). Vytvoření výkresu pro práci na CNC stroji (frézce).	6

VÝSLEDKY:

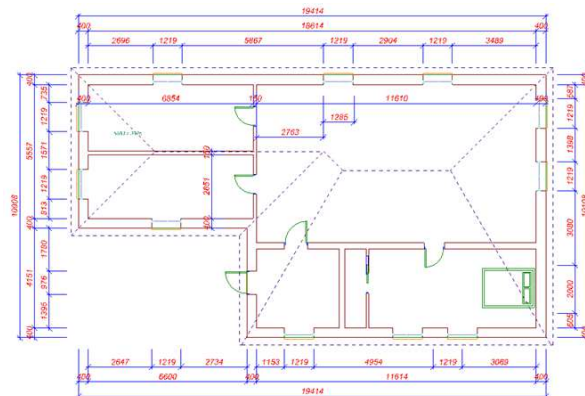
Žáci zapojení do volnočasové aktivity získávají cenné vědomosti a dovednosti z oblasti nedostupnějších moderních technologií v dřevařských oborech, zejména z oblasti 2D a 3D konstruování a modelování, včetně převodu dat do řídicích kódů pro přímé obrábění na CNC frézce (převod CAD dat do CAM řídicích kódů pro CNC dřevoobráběcí stroj). Žáci se seznámí se zásadami projektování i zásadami dřevo obrábění na CNC frézce, včetně volby potřebných nástrojů.

Volnočasová aktivita je zdarma pro všechny zapojené žáky, aktivitu navštěvují zejména motivovaní žáci, kteří chtějí tyto technologie využívat ve svém budoucím zaměstnání, ve svém podnikání a také v následném studiu na dřevařských vysokých školách, kde se tyto technologie již vyučují. Z těchto důvodů žáci navštěvují volnočasovou aktivitu, bez větších absencí a zároveň se zlepšily i jejich výsledky v odborných předmětech v rámci povinné výuky na střední škole.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

2D a 3D software, řezací plotr, CNC stroj, nástroje a spotřební materiál.

FOTOGALERIE:



PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 10 Přírodovědný kroužek - volnočasová aktivita pro žáky SŠ	
ŠKOLA:	Střední škola – Centrum odborné přípravy technické Uherský Brod (P15)
KLÍČOVÁ SLOVA:	příroda, ekologie, ekosystém lesa, druhy zvěře, druhy ptactva, chov a ochrana zvěře, nemoci zvířat, ochrana přírody a krajiny

STRUČNÁ ANOTACE:

Volnočasová aktivita je určena pro žáky středních škol. Obsah přírodovědného kroužku se snaží žákům nabízet zajímavá přírodovědná témata, která v nich mohou vzbudit zájem o tuto oblast a pomohou smysluplně využít jejich volný čas. Vedlejším efektem kroužků je podpora ekologického cítění a rozšíření poznání o přírodě v České republice.

KONTEXT:

Volnočasový kroužek se koná 1x za 14 dnů v délce 3 hodin (kapacita 20 žáků). Výuku zajišťuje lektor a asistent pedagoga z řad studentů SŠ (pozn. kroužek navštěvovali v prvním roce projektu také žáci ZŠ).

CÍLE:

Díky této aktivitě žáci lépe poznají přírodu ve svém okolí, ale také zvířata, která zde žijí - nauka o volně žijící zvěři, poznávání stromů (podle listů, kůry), rostlin a lesa. Získané teoretické i praktické znalosti by žáky měly nasměrovat k širšímu náhledu na věci živé i neživé, a zároveň vyústit v praktické dovednosti, jak na tyto potřeby přírody adekvátně reagovat. Praktickou ukázkou přechodu od teorie k praxi může být např. to, že se znalost zvířat neomezí jen na obrázky z učebnic, popř. videa, ale tato zvířata budou pozorována přímo v lese.

REALIZACE:**Obsahová náplň**

1. Organizace kroužků, termíny dalších schůzek, učebny, vyučující, seznámení s vyučovanými oblastmi atd. Úvod do problematiky - rozdělení jednotlivých témat, náplň přírodovědného kroužku. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
2. Základní seznámení s našimi lesy a přírodou v oblasti Uherskobrodsko (kde žijete). Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
3. Znalosti jednotlivých volně žijících druhů zvěře a ptactva v rámci ČR (se zaměřením na místní region). Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
4. Způsoby života jednotlivých druhů zvířat a ptactva. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
5. Poznání volně žijících živočichů s rozdělením na savce, ptáky, ryby, apod. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
6. Zákony týkající se chovu zvěře v zajetí a zákony související s ochranou zvěře před týráním. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
7. Ochrana a přikrmování volně žijících zvířat a ptactva. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
8. Chov zvěře a domácích zvířat v zajetí a jejich využití. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.

9. Kroužkování tažného ptactva a využívání získaných poznatků. Sokolnictví a chov dravců v zajetí. Význam a poslání zoologických zahrad. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
10. Způsoby přikrmování, vhodnost krmiva a doby přikrmování. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
11. Společenská plemena domestikovaných zvířat (lišky, fretky apod.) Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
12. Výcvik a využití psů pro společenské účely, např. policie, záchranná služba, zdravotnictví, myslivost, vyhledávání drog apod. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
13. Výroba a instalace budek pro drobné ptactvo ve volné přírodě. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
14. Nemoci domácích zvířat a zvířat chovaných v zajetí, jejich nemoci a nemoci přenosné na člověka. Postup při poranění člověka volně žijící zvěří. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
15. Životní projevy volně žijících živočichů, hnízdění ptactva, doby líhnutí mláďat. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
16. Zákony, předpisy a vyhlášky týkající se ochrany přírody a krajiny. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
17. Výroba zařízení pro přikrmování zpěvného ptactva a volně žijící zvěře. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.
18. Zhotovení zařízení pro pozorování zvěře ve volné přírodě. Prohlubování dovedností pro žáky, kteří pokračují z minulého roku.

VÝSLEDKY:

Protože zájem žáků o tuto výuku neskončil ani po absolvování prvního ročníku a řada žáků pokračovala i v druhém roce projektu, bylo nutné doplnit probíraná témata o nová, která vedou prohloubení získaných znalostí a dovedností.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

Teoretická příprava probíhala většinou z odborné literatury pod vedením zkušených vyučujících. Při praktické části v lese bylo využíváno běžné ruční náradí (kladiva, kleště, ruční pily atd.) a spotřební materiál jako např. vruty, hřebíky atd.



PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE 11	
Předmět pracovní činnosti pro ZŠ - povinná výuka pro žáky ZŠ	
ŠKOLA:	Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm (P16)
KLÍČOVÁ SLOVA:	technické vzdělávání, technologie DPS, plošné spoje, polovodičové součástky, elektrolaboratoř, elektrické veličiny, osciloskop, Lissajousové obrazce, robotizace, Lego Mindstorms, klíčová kompetence – kompetence k učení a kompetence pracovní, odborná kompetence

STRUČNÁ ANOTACE:

Povinná výuka je určena pro žáky základních škol od 6. po 9. třídu v předmětu pracovní činnosti v celkové dotaci 3 hodiny měsíčně. Výuka je rozdělena do tří oblastí a to mechanické zpracování materiálů v dílně odborného výcviku oboru strojní mechanik. Druhý blok je zaměřen na praktickou činnost v oblasti elektrotechniky a elektroniky a třetí blok je vyučován v elektrolaboratoři, kde se žáci učí měření a jednoduché práce s elektronickými celky.

KONTEXT:

Sdílení učeben rámci předmětu pracovní činnosti. Aktivita je realizována za účasti všech partnerských ZŠ (celkem 5). Žáci se účastní povinné výuky na SŠ - 3 hodiny měsíčně min. 10x za rok. Náplň navazuje na školní vzdělávací program pro ZŠ „Pracovní činnosti“ a probíhá v odborné učebně elektrotechniky, dílně odborného výcviku a elektrolaboratoři školy.

Odborná učebna elektrotechniky - Žáci seznamují se základními polovodičovými součástkami, učí se pájet a seznamují se s pojmy plošný spoj, osazování, ožívování, návrhový systém. Vyrábí jednoduchý elektronický obvod, pracují se stavebnicí LED svítilny.

Elektrolaboratoř - Žáci pracují se stavebnicí Lego Mindstorms, která obsahuje řídicí obvody pro robotiku včetně programování jednoduchými grafickými povely. Součástí aktivity je výuka na bázi vzájemného učení žáků ZŠ a SŠ, kdy žáci souběžně staví stejného robota a porovnávají výsledky. Případně žáci ZŠ postaví robota, zatímco žáci SŠ pro něj připraví program či v poslední fázi jen pomáhají nahrát do robota program, který si žáci ZŠ sami připraví.

Dílna odborného výcviku - Další oblastí výuky je ruční zpracování materiálů. Náplní výuky je práce s kovem (měření a rýsování, dělení materiálu, pilování, tvarování, povrchová úprava, montážní práce apod.), práce s plasty (dělení, pilování, spojování), práce se dřevem (řezání, spojování, úprava povrchu, vypalování, výroba předmětů).

CÍLE:

Cílem této aktivity je zvýšení technického povědomí žáků základních škol. Zlepšení manuálních dovedností žáků v rámci předmětu pracovní činnosti. Snažíme se intenzivněji spolupracovat s okolními základními školami v propagaci technických oborů. Hlavním cílem je zvýšení zájmu žáků o studium technických oborů na střední škole, zvýšení atraktivnosti těchto oborů v očích rodičů a veřejnosti.

REALIZACE:

Obsahová náplň volnočasové aktivity



Tématický plán - Sdílená výuka v předmětu pracovní činnosti

Školní rok 2014/2015 - 9. třída základní školy Horní Bečva

Tématický celek	Téma	Vyuč. den	Týden	Měsíc	Výukový cíl- náplň činnosti	Výrobek, materiál, podklady	Poznámka
1	Zahájení. Praktická výroba - osazení a zapojení el. Obvodu dle předlohy	1	38	9	Seznámení žáků s cíli a obsahem plánované výuky. Požadavky na dodržování pravidel. Funkce a užití aktivních součástek, navrhování plošných spojů. Jednoduchá elektronická schémata	Videoinstruktažní výukové materiály - dataprojektor. Zhotovení modulu s postupným spínáním LED diod. Pájení součástek na plošný spoj. Příprava řízení ožívování.	Použití nářadí, pracovního stolu. Měření aktivních součástek.
1	Praktická výroba - osazení plošného spoje, kontrola zapojení polovodičových součástek, pracovní postup při ožívování modulu. Jednoduchá měření.	2	42	10	Ořezávání elektrických el. Orientace v jednoduchých el. Schématech. Optická kontrola elektronického zapojení. Kontrola pájených spojů. Orientace v katalogu součástek. Obsluha napájecího zdroje.	Ořezávání elektrického modulu - Spínač LED diod. Kontrola a pájení součástek na plošný spoj - soumrakový spínač. Funkce spínače. Dokumentace. Pracovní postupy.	Ověření funkce diod
1	Praktická výroba složitějšího elektronického modulu. Obsluha měřicí techniky	3	46	11	Konstrukční prvky. Značení součástek. Montáž a užití. Obsluha měřicí techniky.	Dokončení výroby soumrakového spínače. Postupné ožívování. Měření multimetrem. Sestavování měřicího pracoviště.	Prokazatelné školení pro obsluhu měřicí techniky
2	Elektrolaboratoř - praktická měření elektrických veličin pomocí měřicí techniky	1	50	12	Obsluha měřicích přístrojů. Návod k použití a doporučená zapojení.	Výroba senzorového spínače. Práce s měřicí technikou. Měření voltmetrem.	Prokazatelné školení pro obsluhu měřicí techniky
2	Elektrolaboratoř - praktická měření elektrických veličin pomocí měřicí techniky	2	4	1	Užití elektrických měřicích přístrojů. Vyhodnocování naměřené veličiny	Měření proudu. Složitější měřicí metody. Používání osciloskopu. Sestavování měřicího pracoviště	Prokazatelné školení pro obsluhu měřicí techniky a laboratorních stůlů.
2	Elektrolaboratoř - praktická měření elektrických veličin pomocí měřicí techniky	3	8	2	Praktické měření pomocí složitějších technologií	Měření frekvence pomocí osciloskopu. Lissajousové obrazce. Návod pro obsluhu měřicího přístroje.	Prokazatelné školení pro obsluhu měřicí techniky a laboratorních stůlů.
Tématický celek	Téma	Vyuč. den	Týden	Měsíc	Výukový cíl- náplň činnosti	Výrobek, materiál, podklady	Poznámka
3	Mechanické zpracování nekovového materiálu. Pracovní postupy. Mechanické operace.	1	12	3	Práce s kůží a umělou hmotou.	Výroba klíčenky, Opracování kůže a umělé hmoty. Zhotovení předlohy. Vypalování a gravírování vzorů a ornamentů. Zhotovení otvorů a závěsného oka.	Prokazatelné školení pro obsluhu a použití vypalovačky, gravírovací soupravy. Bezpečnostní předpisy pro mechanické nářadí.
3	Mechanické zpracování nekovového materiálu. Pracovní postupy. Mechanické operace tvarování drátů.	2	16	4	Práce s dráty. Pájení odporovým drátem.	Výroba zápichů a záložek do knížek. Zhotovení bižuterie z drátků.	Prokazatelné školení pro obsluhu a použití odporového pájedla.
3	Mechanické zpracování nekovového materiálu. Pracovní postupy. Mechanické operace .	3	20	5	Práce s kovovými a nekovovými materiály. Řezání závitů. Konečná úprava	Výroba fotorámečků. Konečné operace a povrchové úpravy.	Prokazatelné školení bezpečnosti práce při řezání závitů.
4	Svět práce	1	24	6	Prezentace Prezentace firem. Svět práce.	Prezentace výroby určené firmy. Seznámení s areálem Tesly Rožnov - umístění firem a jejich výrobní programy. Požadavky na uchazeče po ukončení středního vzdělání.	Závěrečný test na prověření zájmu o určitou odbornou oblast.

VÝSLEDKY:

Žáci se v povinné výuce v rámci předmětu pracovní činnosti zdokonalují a získávají vědomosti a dovednosti z oblasti práce s technickými materiály, polovodičovými součástkami,

elektrotechnikou, elektronikou a nejmodernější měřicí technikou. Seznamují se s pojmy robotizace, programování.

POMŮCKY A PROSTŘEDKY:

Multimetr, osciloskop, software LabView, Lego Mindstorms, pájka, desky plošných spojů, nástroje a spotřební materiál.

VÝUKOVÁ HODINA:

Téma:	Praktická výroba – osazení plošného spoje, kontrola zapojení polovodičových součástek, pracovní postup při oživování modulu. Jednoduché měření. (180 min)
Vyučovací předmět:	Pracovní činnosti
Cíl pracovního dne:	<p>- vzdělávací (poznávací, kognitivní): Žáci se naučí rozpoznávat jednotlivé druhy polovodičových součástek, desku plošných spojů, správnost pájení, měření. Teoretickou znalost měření a správnost dodržování zásad pájení a bezpečnosti práce při oživování a měření.</p> <p>- postojový (afektivní, hodnotový): Využití znalostí teorie pájení. Žáci by měli umět naslouchat a přijmout doporučení. Projevit vstřícný postoj při spolupráci s učitelem.</p> <p>- výcvikový: Žák by měl umět pracovat samostatně s dodržováním a osvojením si teorie v praxi.</p>
Třída:	ZŠ TGM Horní Bečva – 9. třída
Vyučovací metody:	metoda reproduktivní – výklad, instruktáž, názorná ukázka
Pomůcky:	materiál, nářadí
Zahájení: (10 min)	seznámení s plánem pracovního dne
Výukový cíl: (180 min)	<p>Dosáhnutí dokonalé zručnosti při pájení</p> <p>Dosáhnout plného využití potřebného nářadí a měřidel.</p> <p>Dodržování bezpečnosti práce.</p>
Instruktáž: (15 min)	Ukázka pájení. Názorné předvedení použití transformátorového pájedla. Seznámení s použitými součástkami a jejich orientace v DPS. Výkresová dokumentace.
Přestávka (10 min)	
Výuka: (130 min)	Správnost výběru součástek. Správnost technologie pájení. Správnost použití měřících přístrojů při oživování. Dodržování bezpečnosti práce.
Úklid pracoviště (10 min)	
Hodnocení dne: (5 min)	Zhodnocení pracovního dne

FOTOGALERIE:



