

Podpora polytechnického vzdělávání a podnikavosti ve středoškolském vzdělávání

sborník příspěvků z odborné konference

Podpora polytechnického vzdělávání a podnikavosti ve středoškolském vzdělávání

sborník příspěvků z odborné konference

Konference se konala 10. – 11. listopadu 2016 v hotelu Grand Litava v Berouně.

Editorka: Jiřina Novotná

Praha

Národní ústav pro vzdělávání

2017

NÚV. Podpora polytechnického vzdělávání a podnikavosti ve středoškolském vzdělávání : sborník příspěvků z odborné konference partnerství TTnet ČR : konference se konala 10. – 11. listopadu 2016 v hotelu Grand Litava v Berouně. Editorka Jiřina Novotná. Technická redakce: Anna Konopásková.
Praha : Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, 2017.

ISBN 978-80-7481-187-6

Obsah

Předmluva	
<i>Jiřina Novotná</i>	5
Závěry z jednání sekce 1: Podpora polytechnického vzdělávání	7
Regionální prostředky určené pro polytechnické vzdělávání a podpora uvnitř školy samé	9
<i>Jiří Charvát</i>	
Jak využít projekty Evropské unie k podpoře polytechnického vzdělávání	12
<i>Olga Pupová</i>	
Praktické pojetí polytechnického vzdělávání ve škole technického směru	15
<i>František Kamlach</i>	
Propojení teoretického a praktického vyučování v technickém směru vzdělávání	18
<i>Josef Lancoš</i>	
Formy podpory polytechnického vzdělávání ve střední škole technického směru	21
<i>Dagmar Drexlerová</i>	
Výukový přístup učitele napomáhající rozvoji technického myšlení žáků	28
<i>Libuše Budinská</i>	
Zkušenosti s uplatňováním polytechnického vzdělávání v gymnaziálním vzdělávání	32
<i>Jitka Kmentová</i>	
Pojetí polytechnického vzdělávání v rámci projektu P-KAP	34
<i>Tomáš Cimbálník</i>	
Polytechnické vzdělání v kurikulu pro střední vzdělávání	41
<i>Petr Paníček</i>	
Polytechnická výchova z pohledu praktiků ve stavebních firmách	49
<i>Dana Linkeschová a Linda Vagundová-Drgáčová</i>	
Summary	56

TTnet (*Training of Trainers network*) byla evropská síť vzdělávání vzdělavatelů v odborném vzdělávání, kterou založil Cedefop, jako časově omezený projekt. U nás v této formě průzkumů v oblasti vzdělávání učitelů pokračujeme za podpory MŠMT prostřednictvím Národního ústavu pro vzdělávání. TTnet v ČR pravidelně pořádá konference k tématům, která ovlivňují odborné kompetence a vzdělávací činnost pedagogických pracovníků středního a vyššího odborného vzdělávání.

Pro rok 2016 bylo vybráno téma **Podpora polytechnického vzdělávání a podnikavosti ve středním školství**. Konference, která se konala v Berouně 10. a 11. listopadu 2016, se zaměřila na otázky polytechnického vzdělávání v rámci středního vzdělávání – na jeho ukotvení v pedagogické teorii a na zkušenosti z praxe odborného technického a gymnaziálního vzdělávání.

Rozvoj polytechnického vzdělávání je deklarován jako jedna z priorit národního vzdělávání. Na jeho podporu již byly a nadále jsou realizovány projekty různých úrovní působnosti a zacílení a jsou vyhlášovány a plánovány další. Stav a výkonnost středního a vyššího vzdělávání tak budou posuzovány a vyhodnocovány mimo jiné z pohledu efektivity i kvality dosahovaného polytechnického vzdělání ve všech úrovních od úrovně národní vzdělávací soustavy a regionálního školství, až po úroveň jednotlivých škol. Svá očekávání vyjadřují zaměstnavatelé z oblasti průmyslu a řemesel, právě tak jako vysoké školy poskytující technické a přírodovědné vzdělávání.

Oblast rozvoje polytechnického vzdělávání je proto součástí i krajského akčního plánování rozvoje vzdělávání (KAP) pro období do roku 2021. Pro potřebu systematického přístupu k plánování v regionálním školství, včetně roviny uskutečňování plánů, jeho monitorování a hodnocení se provádí v rámci operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV) národní projekt Podpora krajského akčního plánování (P-KAP), jehož realizátorem je Národní ústav pro vzdělávání (NÚV). NÚV má roli metodickou a roli supervize, se svými intervencemi do jednotlivých oblastí národních priorit bude vstupovat do strategického plánování v regionálním školství, ale hlavně do plánování rozvoje školy a jeho podpory v jednotlivých středních a vyšších odborných školách a konzervatořích.

Analýza současného stavu polytechnického vzdělávání v rámci středního vzdělávání, připravená pro potřeby podpůrných činností v rámci P-KAP, identifikovala potřebu vymezit samotný pojem polytechnického vzdělávání, který je v různých projektech, materiálech a vyjádřeních užíván pro odlišné významové obsahy, popsat možný koncept polytechnického vzdělávání pro úroveň středního vzdělávání, ujasnit vazby na další složky vzdělávání a pro potřeby škol ho konkretizovat a specifikovat podle úrovně různých vzdělávacích oborů.

Expertní skupina sítě TTnet si dala za úkol hledat a přijmout společné pojetí polytechnického vzdělávání. Ujasnění otázek vztahujících se k chápání polytechnického vzdělávání jako směru středního odborného vzdělávání, jako složky všeobecného vzdělávání, polytechnického pojetí ve výuce přírodovědných a technických předmětů a matematiky a polytechnického přístupu jako paradigmatu vzdělávání se tak stalo předmětem společného jednání v rámci konference.

Cílem konference bylo dojít při společném jednání na základě výměny odborných stanovisek, názorů a zkušeností k reflektování různých aspektů polytechnického vzdělávání a k dalšímu posunu v rozpracování modelu polytechnického vzdělávání pro střední stupeň vzdělávání.

Příspěvky publikované v předkládaném sborníku jsou věnovány především příkladům praktických zkušeností z vybraných technicky zaměřených odborných škol.

V první části jsou zařazeny texty o zkušenostech škol z různých pohledů – předkládají zkušenosti s různými druhy podpory polytechnického vzdělávání v rámci technického směru středního vzdělávání ze strany krajské vzdělávací politiky, popisují a hodnotí kroky pro rozvoj polytechnického či technického vzdělávání uvnitř školy včetně případu všeobecného vzdělávání v gymnáziu, zkušenosti

s cíleným rozvíjením technického myšlení žáků, součástí jsou i konkrétní informace o možnostech využití mezinárodních projektů na podporu polytechnického vzdělávání.

V druhé části jsou zařazeny dva příspěvky věnující se polytechnickému vzdělávání v rámci národního kurikula středního vzdělávání – poskytují podklady pro žádoucí vymezení, představují různá pojetí polytechnického vzdělávání a nabízejí koncept polytechnicky pojatého vzdělávání s popisem jeho složek a obecných cílů. Poslední příspěvek se věnuje polytechnickému vzdělávání také teoreticky, ale z pohledu zaměstnavatelů a pracovníků firem z oblasti stavebnictví – seznamuje s výsledky výzkumného šetření o jejich názorech.

Součástí sborníku jsou přijaté závěrečné výstupy ze společného jednání.

PhDr. Jiřina Novotná

Poznámka:

Na konferenci prezentované příspěvky pojednávající o vývoji polytechnického vzdělávání z pohledu filozofie vzdělávání a teorie vzdělávání jsou publikovány samostatně jako teoretická studie v edici NÚV.

Závěry z jednání sekce 1:

Podpora polytechnického vzdělávání

Jednání sekce se zaměřilo na otázky, jak nahlížet v současnosti na pojem polytechnické vzdělávání – co ho vymezuje, na jaké úrovni se nachází ve struktuře vzdělání a v jakém vztahu je k technickému směru vzdělávání a k odbornému vzdělávání.

1. Polytechnické vzdělávání není:

- vzděláváním probíhajícím ve střední odborné škole, která poskytuje vzdělání technického směru a vzdělává souběžně ve více technických oborech vzdělání (polytechnika jako obdoba univerzitního vzdělávání v technických oborech – *École polytechnique*);
- návratem k modelu polytechnické školy jako školy poskytující společné vzdělání pro všechny, který byl vytvořen a částečně realizován v minulosti;
- synonymem pro technické vzdělávání (jako pouhé inovace pojmenování, tváříci se přitom jako změna obsahu).

Možné způsoby pohlížení na polytechnické vzdělávání:

A. Směr vysokoškolského vzdělávání (STEM):

Vzdělávání STEM rozšiřuje profilující technické či přírodovědné zaměření na širší společný mezioborový základ: přírodovědné (S – *Science*) + technické (T – *Technology* + E – *Engineering*) + matematické (M – *Mathematics*) vzdělávání vzájemně obsahově i metodologicky provázané.

B. Složka středoškolského vzdělávání

Požadavek na pojetí STEM přechází z vysokoškolského dále na středoškolské vzdělávání. V české vzdělávací politice se vymezuje jako vzdělávání integrující přírodovědné, technické a environmentální vzdělávání. Pro české vzdělávací prostředí to znamená kvalitativní změnu v pojetí vzdělávání a v jeho vnitřním uspořádání.

V českém systému převažuje scientistické pojetí – jednotlivé předměty odpovídají systému vědních disciplín. Ve složce všeobecného vzdělávání existuje v rámci přírodních věd obsahové a metodologické propojení s technickými vědami – je to deklarovaný požadavek, který je vyjádřen stanovením vzdělávacího obsahu: např. chemie a její technické aplikace, fyzika a její aplikace. Technické vědy nejsou zařazeny ve všeobecně vzdělávací složce kurikula jako samostatný obor, jsou konkretizovány zúženě do podoby jedné vyčleněné oblasti, která je společná všem vzdělávacím oborům – informatika a informační a komunikační technologie (IKT).

2. Žádoucí změny ve středoškolském vzdělávání odpovídající polytechnickému pojetí:

A. Vzdělávací obor gymnázium:

Provázání přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání v rámci všeobecného vzdělávání.

Cíl polytechnicky zaměřeného vzdělávání: dosažení integrace přírodovědné a technické gramotnosti a propojení přírodovědného a technického myšlení.

B. Obory odborného a uměleckého vzdělávání:

Provázání přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání v části vzdělávání společného pro všechny – ve všeobecné složce odborného vzdělávání. Provázání odborné složky odborného vzdělávání s polytechnicky pojatou částí všeobecné složky vzdělávání (provázanost s přírodovědnými, technickými a environmentálními předměty ve všeobecně vzdělávací složce).

Cíl: dosažení integrace přírodovědné a technické gramotnosti a propojení přírodovědného a technického myšlení nejen pro dosažení odborných kompetencí v rámci jednotlivých oborů vzdělání.

C. Specifikum škol poskytujících odborné vzdělávání technického a přírodovědného směru:

Provázání všeobecné složky vzdělávání polytechnického charakteru s odbornou složkou vzdělávání, kdy jsou odborné předměty – technické/popř. přírodovědné, a to teoretické i praktické, vyučovány podle polytechnického principu.

Cíl: Utváření klíčových a odborných kompetencí technického/přírodovědného charakteru na širším polytechnickém základu.

Závěr: polytechničnost vzdělávání je zajištěna integrujícím přístupem v přírodovědném, technickém a environmentálním vzdělávání, a to jak v *oboru vzdělání gymnázium*, které poskytuje vzdělávání všeobecného charakteru, tak v odborném a uměleckém vzdělávání v jeho složce odborné i všeobecné – společné pro všechny obory vzdělání. Pro technický a přírodovědný směr odborného vzdělávání je žádoucí, aby se uskutečňovalo podle polytechnického principu.

3. Uplatnitelnost polytechnicky pojatého vzdělávání:

Polytechnicky pojaté středoškolské vzdělávání utváří širší základ:

- pro další vzdělávání jedinců,
- pro pravděpodobně během života nutné rekvalifikace pro jinak profilované profese.

Využitelnost:

- Polytechnicky připravení absolventi *oboru vzdělání gymnázium* získají žádoucí vstupní kompetence pro vysokoškolské vzdělávání STEM.
- Polytechnicky připravení absolventi odborného vzdělávání jsou připraveni na rychlý proces adaptace podle specifických potřeb zaměstnavatele.
- Polytechnicky vzdělaní absolventi využijí svou přírodovědnou a technickou gramotnost v běžném osobním a občanském životě.

Regionální prostředky určené pro polytechnické vzdělávání a podpora uvnitř školy samé

Jiří Charvát

Střední technické školy musí správně volit, či využívat odpovídající formy a prostředky podpory polytechnického vzdělávání. Společenská podpora polytechnického vzdělávání deklarovaná z ministerstev školství a průmyslu, či ze strany zaměstnavatelských svazů sice pomáhá vzbuzovat zájem o toto vzdělávání u rodičů žáků základních škol, konkrétní kroky však musí být činěny přímo ve vzdělávání. To znamená v regionu a ve středních školách. Kraje, v závislosti na složení a velikosti průmyslu v regionu, mohou uplatňovat prvky motivační podpory. Školy musí využívat možnosti této podpory a vytvářet vhodné prostředí pro její uplatnění.

Charakteristika školy

Střední průmyslová škola polytechnická – Centrum odborné přípravy Zlín¹ je jednou z největších a nejsilnějších škol zlínského kraje. Sídlí blízko centra krajského města. Jedná se o tradiční školu v prostředí silného strojírenského regionu. Byla založena Tomášem Baťou v roce 1925. V době největšího rozmachu strojírenství se nazývala Střední odborné učiliště strojírenské. V průběhu doby měnila své názvy až k současnému, kde se pod pojmem *polytechnická* rozumí poskytování vzdělávání ve více technických oborech, vzájemně přímo nesouvisejících. *Centrum odborné přípravy* pak naznačuje, že škola má veškeré dílenské zázemí pro kvalitní a komplexní poskytování odborného výcviku. Školní dílny mají výbornou a moderní výbavu. Při výuce je kladen důraz na vzorné a kvalitní přípravy pro výkon povolání přímo po ukončení tříletého, či v případě maturitních oborů čtyřletého vzdělávání. Škála nabízených oborů je široká. Poskytujeme vzdělání typu H, L0 a M v oborech:

- elektrotechnických,
- polygrafických,
- zpracování usní, plastů a pryže,
- ekonomických,
- strojírenských,
- strojírensko-plastikářských.

Škola má 6 budov, včetně dvou domovů mládeže s vlastním stravovacím zařízením pro dalších dvanáct zlínských škol, 760 studujících a 300 ubytovaných žáků. Celkem má 143 zaměstnanců.

Prostředky podpory polytechnického vzdělávání v kraji Zlín – podpora ze strany zřizovatele

Řízení sítě škol

Podporu technického vzdělávání ze strany zlínského kraje vidím i v krocích, které dělal kraj již v minulosti,

kdy slučováním vytvořil síť páteřních škol. Díky tomu to nelehkému a mnohdy i kritizovanému kroku však přežily i školy s potřebnými, ale nenaplněnými obory. Tak se daří podporu konkrétněji uchopit a zároveň promítnout do Dlouhodobého záměru vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy Zlínského kraje².

Jako správný počín od kraje se mi jeví aktivní řízení počtu otevíraných 1. ročníků u maturitních oborů (lycea a gymnázia, ekonomika a podnikání...). V případě zvýšeného zájmu o technické obory kraj povolil škole otevření další technické třídy *Mechanik seřizovač*.

Poskytování prospěchových stipendií pro vybrané učební obory s maturitou

Nepochybně jako vhodný a pro podporu klíčových oborů, zejména učebních, se ukázal krok, kdy zlínský kraj jako první zavedl *Podporu řemesel v odborném školství³*. Cituji stránky našeho zřizovatele: „Zlínský kraj se neustále snaží hledat další možnosti – motivaci ke zvýšení zájmu o řemeslné obory ze strany žáků, rodičů a veřejnosti, tak hledat další cesty, jak reagovat na dlouhodobý nesoulad mezi poptávkou na trhu práce a nabídkou absolventů středních škol, kteří ukončují své studium výučním listem. Proto vznikl ojedinělý projekt *Podpora řemesel v odborném školství*. Projekt podporuje vybrané obory finanční formou adresně – formou poskytování prospěchových stipendií žákům.“

Seznam oborů zařazených do Podpory řemesel v odborném školství

Stavebnictví, geodézie a kartografie	
3652H/01	Instalatér
3655H/01	Klempíř
3659H/01	Podlahář
3941H/01	Malíř a lakýrník
3664H/01	Tesař
3667H/01	Zedník

Strojírenství a strojírenská výroba	
2351H/01	Strojní mechanik
2352H/01	Nástrojař
2355H/02	Karosář
2356H/01	Obráběč kovů
Technická chemie a chemie silikátů	
2858H/01	Sklář – výrobce a zušlechťovatel skla
2852H/01	Chemik
Potravinářství a potravinářská chemie	
2956H/01	Řezník – uzenář
2953H/01	Pekař
Kožené a obuvnické výrobky a zpracování plastů	
3254H/01	Výrobce obuvi
Zemědělství a lesnictví	
4151H/01	Zemědělec – farmář

Při dodržení stanovených podmínek může žák během studia získat tuto finanční podporu:

1. ročník	300,- Kč měsíčně, za vyznamenání jednorázově 1 500,- Kč (na konci školního roku)
2. ročník	400,- Kč měsíčně, za vyznamenání jednorázově 2 500,- Kč (na konci školního roku)
3. ročník	500,- Kč měsíčně, za vyznamenání jednorázově 5 000,- Kč (na konci školního roku)

Spolupráce kraje v rámci regionu

Kraj má členství v sektorových dohodách, kde vedoucí odboru aktivně vystupuje a je spoluvůdcem.

Radní za školství a vedoucí odboru často jednají s firmami o jejich potřebách a společných cílech v oblasti odborného vzdělávání. Zejména při pořádaných konferencích v rámci Dnů řemesel atp.

Kraj podporuje či přímo vede důležité podpůrné projekty:

- *Škola ve firmě, firma ve škole*: konference v roce 2016 představila dosavadní výsledky projektu – příklady inspirativní výuky a tutoriál pro vyučující odborných předmětů;
- *Centra vzdělávání*;
- *Krajské akční plánování rozvoje vzdělávání* – KAP – v rámci kraje nastal dobrý dialog;
- v rámci rozvoje lidských zdrojů jsou to projekty KHK, ÚP...

Zástupci kraje cítí potřebu podpořit školy účastí při významných událostech škola – firma.

Díky sloučení škol do tzv. páteřních se dají účelně vynaložit prostředky do investic škol.

Prostředky podpory polytechnického vzdělávání využívané ve škole

Samozřejmě i škola si musí vytvářet správné prostředky pro vlastní podporu. V této oblasti záleží na tom, zdali bude škola úspěšná, či ne. Je třeba využít všechny zdro-

je, které se nabízí k podpoře technického vzdělávání. Toto se ve výsledku projevuje nejen v zájmu veřejnosti o studium na škole, ale i v kvalitě výuky a následně v uplatnitelnosti absolventů.

Ředitel školy musí dát dohromady tým lidí, kteří mu pomohou nejen s tvorbou školního akčního plánu jako základu pro stanovení priorit rozvoje, ale i s činnostmi vedoucími k získání prostředků pro technické vzdělávání, např. s tvorbou žádostí do *iROP*, *Interreg*, či projektů se zjednodušeným čerpáním – šablon.

Prostředky podpory ze strany zaměstnavatelů

Jednou z nejdůležitějších oblastí je pro střední technické školy spolupráce s firemním sektorem. Každodenní trpělivá práce managementu školy vede k nastavení a udržování funkční spolupráce mezi školou a firmami. Na základě této spolupráce žáci v posledních ročnících získávají kvalitnější vzdělávání formou odborného výcviku na provozních pracovištích firem.

Škola má nastavenou spolupráci s téměř stovkou firem – budoucích zaměstnavatelů našich absolventů. Od drobných, až po velké nadnárodní podniky. S firmami spolupracujeme na různých úrovních. Se všemi ale spolupracujeme v rámci poskytování odborného výcviku žáků.

Podpora od firem se uskutečňuje v těchto oblastech:

- při tvorbě a úpravách ŠVP,
- u závěrečných zkoušek,
- exkurze / DOD,
- praxe žáků,
- prospěchová stipendia pro žáky – od prvního ročníku (až 13 000 Kč pololetně),
- podpora spolupráce se ZŠ,
- zkvalitňování výuky žáků – finanční a materiální podpora školy.

Prostředky využívané školou pro žáky

Pro podporu technického vzdělávání může škola zřizovat kroužky pro nadané žáky i z důvodu další motivace. Taktéž je vhodné podporovat žáky ohrožené školním neúspěchem formou doučování atd.

Prostředky využívané školou pro žáky ZŠ

Škola má navázanou trvalou spolupráci s osmi základními školami. Z toho čtyři jsou zlínské a čtyři mimo-zlínské. Žáci osmých a devátých škol jsou zváni do školy na celodenní workshopy, při kterých mohou poznat jednotlivé obory. Taktéž si leccos vyzkoušet a odnést si domů. S dalšími základními školami nad jmenovaný rámec spolupracujeme nepravidelně – podle možností naší školy. Tato činnost velmi výrazně přispívá k propagaci technického vzdělávání u žáků základních škol.

Podpora vzdělávacími institucemi – vysokými školami

Nutná a potřebná je i spolupráce s vysokými školami. V našem případě se jedná o fakultu technologickou Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Některé naše klíčové obory mají na této fakultě přímou návaznost.

V tomto roce budou žáci zpracovatelských a strojírensko-plastikářských oborů trávit část svého odborného výcviku či praxe přímo v technologických dílnách a zařízeních této fakulty. Pro žáky samotné je to velký přínos a pro veřejnost je to signál o komplexnosti vzdělávací cesty při rozhodování o volbě střední školy.

Shrnutí a závěr

Podpora technického vzdělávání je potřebná v celém širokém spektru. Od působení na veřejnost ze strany vlády, ministerstev, zaměstnavatelských svazů až po krajskou politiku, která se tak jako ve Zlínském kraji může celkem dobře promítat do konkrétních kroků podpory. Vždy však bude záležet na tom, jak ředitel a management školy pojmu možnosti či příležitosti pro podporu technického vzdělávání ve škole.

Klíčové je nastavení kvalitní spolupráce s firemním sektorem – jako budoucím zaměstnavatelem pro něj kvalitně připravených absolventů.

Opravdu záleží na ochotě a schopnosti ředitele a managementu školy aktivně přistupovat k tvorbě a k předkládání kvalitních žádostí o dotace z ESF. Bez této schopnosti a ochoty přidělovat si neskutečnou práci by byly vytvořené krajské akční plány jen textem, o který by se nebylo proč opírat. K žádným investicím z ESF by totiž nedocházelo.

Zdroje:

¹ *Střední průmyslová škola polytechnická – Centrum odborné přípravy*

<http://www.spspzlin.cz/>

² *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy Zlínského kraje*

<https://www.zkola.cz/management/omsrlz/koncepce/Stranky/Dlouhodobý-zamer.aspx>

³ *Podpora řemesel v odborném školství*

<https://www.zkola.cz/management/oos/podpora-remesel/Stranky/Podpora-remesel-2014-2015.aspx>

Kontakt

Ing. Bc. Jiří Charvát, ředitel školy

Střední průmyslová škola polytechnická – Centrum odborné přípravy Zlín

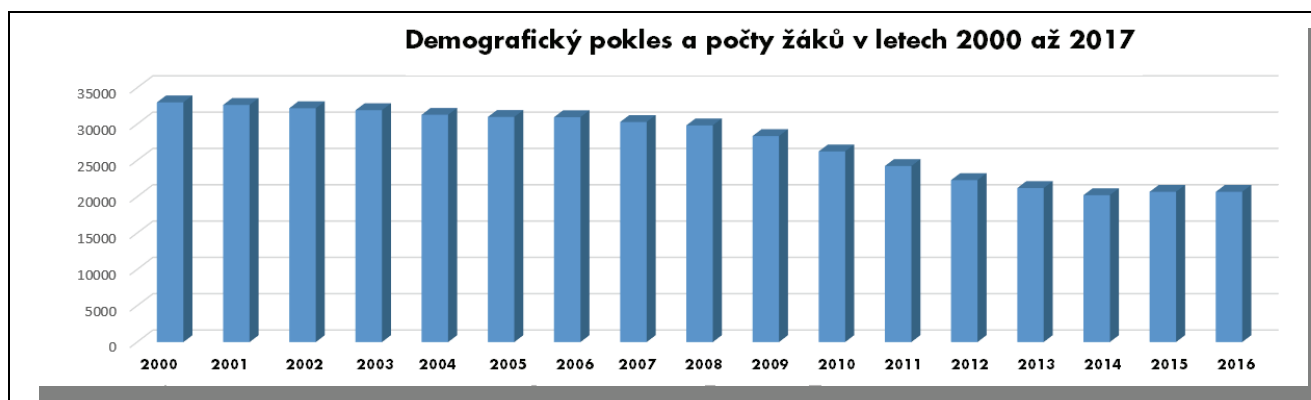
Nad Ovčírnou 2528, 760 01 Zlín

Přílohy

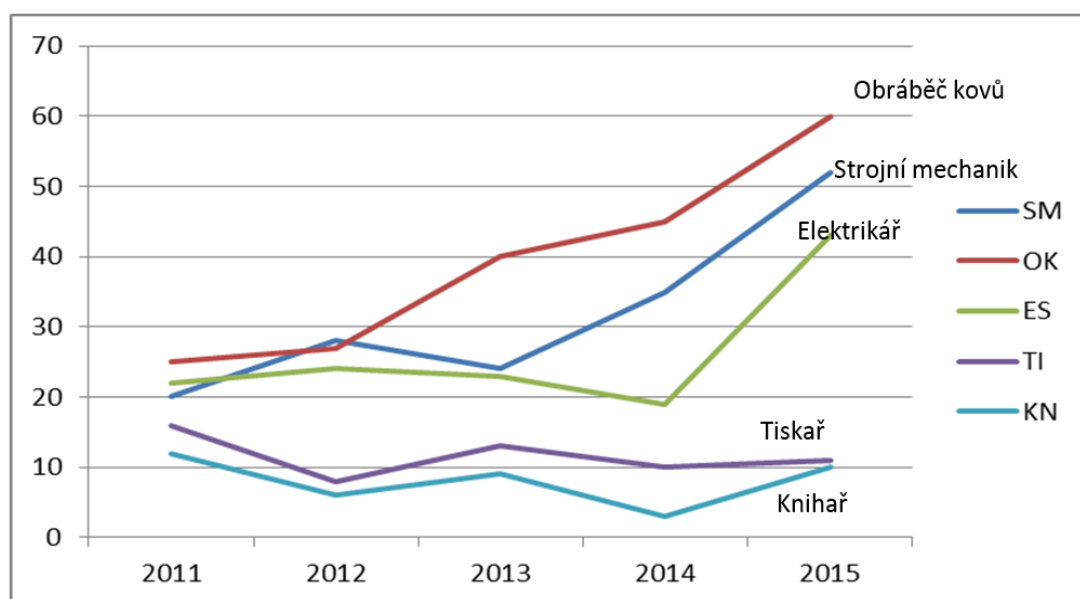
Grafická znázornění souvislosti podpory kraje a činnosti školy

Na následujících grafech lze přehledně demonstrovat situace, kdy demografická křivka ještě stále klesá, ale u oborů, kde kraj poskytuje finanční podporu a škola dobře spolupracuje s firmami, se již počty přihlašovaných zvyšují (obráběč, strojní mechanik, elektrikář). U oborů bez finanční podpory a s horší spoluprací situace stagnuje (tiskař, knihař).

Graf 1. Projekce demografického vývoje do roku 2016 (Zlínský kraj) 15–18letí (střední škola)



Graf 2. Střední průmyslová škola polytechnická – Centrum odborné přípravy Zlín
Počty přihlašovaných žáků v učebních oborech



Jak využít projekty Evropské unie k podpoře polytechnického vzdělávání

Olga Pupová

Podpora odborného vzdělávání a přípravy je jednou z priorit vzdělávacích strategií na národní i evropské úrovni. Jednou z forem podpory jsou finanční prostředky v rámci evropských vzdělávacích programů. Dům zahraniční spolupráce je Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy pověřen administrací mezinárodních vzdělávacích programů a vykonává funkci národní agentury programu Erasmus+.

Program Erasmus +

Erasmus+ je program Evropské unie v oblasti vzdělávání, odborné přípravy, mládeže a sportu na období let 2014–2020. Program přispěje k zavádění evropské politické strategie v oblasti růstu, zaměstnanosti, sociální rovnosti a sociální inkluze.

Dobře fungující systémy vzdělávání a odborné přípravy mohou výraznou měrou přispět k řešení požadavků měnícího se trhu práce, zvyšující se míry nezaměstnanosti u mladých lidí a osob s nedostatečnou kvalifikací.

Technologie mění způsob fungování společnosti a evropské firmy potřebují nové talenty a inovativní postupy.

Program podporuje výměnu zkušeností a know-how mezi různými druhy organizací v oblasti vzdělávání, odborné přípravy a mládeže.

Poskytuje žákům, studentům, stážistům i pracovníkům v oblasti vzdělávání a odborné přípravy příležitost studovat nebo získat profesní zkušenosti v jiné zemi.

Umožňuje otevřený přístup k materiálům, dokumentům a médiím, jež byly vytvořeny v projektech financovaných programem a jsou užitečné pro studium, výuku a odbornou přípravu.

Dva druhy projektů

Zájemci z oblasti odborného vzdělávání a přípravy mohou realizovat dva druhy projektů:

Mobilita osob

Cílová skupina a činnost:

- žáci odborných škol (učilišť, odborných učilišť, praktických škol, středních a vyšších odborných škol) absolvují praktickou stáž v zahraničí přímo v podniku nebo v jiné odborné škole;
- pracovníci v odborném vzdělávání a přípravě (OVP) vykonají pracovní stáž nebo stínování na pracovišti v podniku nebo v jiné organizaci OVP nebo vyučují v partnerských školách v zahraničí.

Strategická partnerství

- Cílová skupina a činnost:
- spolupráce organizací za účelem vzájemné výměny zkušeností, postupů a dobré praxe;
- partnerství pro vytváření inovativních výstupů a šíření inovativních myšlenek.

Příklady realizovaných projektů

Projekt Mobility žáků

Název projektu: *Zabraňme tepelným ztrátám*

Realizátor: Střední škola stavební Třebíč

Partnerské země: Francie, Španělsko, Finsko, Litva

Cílem projektu je podpora technického vzdělávání, zejména stavebních oborů; podpora ekologického a ekonomického myšlení studentů.

Obsahem projektu je mobilita, která zajistí čtrnáctidenní odbornou zahraniční stáž 22 studentům u prověřených partnerů ve Finsku, Francii, Španělsku a Litvě. Účastníci projektu se naučí nové dovednosti, používají moderní ruční i mechanizované nářadí, seznámí se s běžnými materiály, postupy, technologiemi a normami používanými při výstavbě a montáži systémů technických zařízení budov v navštívené zemi, porovnají používané materiály, postupy, technologie a normy v hostitelské zemi s těmi českými.

Použijí nejmodernější technické metody diagnostiky budov z oboru termografie (měření termokamerou, termogram, program PROTECH).

Výstupem projektu je výzkumný úkol *Zjišťování možností úspor a návrhy opatření s využitím termodiagnostiky a vytvoření seznamu návrhů možných energetických úspor při provozu technických systémů (především vytápěcího systému a rozvodů větracího vzduchu) v konkrétní budově.*

Partneři garantují kvalitu v rámci odborného vzdělávání budoucích pracovníků ve stavebních oborech.

Projekt Strategického partnerství

Název projektu: *The STEM Engagement Europe Project*

Realizátor: Zlínský kraj

Partnerské země: Velká Británie, Nizozemsko, Irsko, Turecko

Cílem projektu je:

- řešení nedostatku kvalifikované pracovní síly v oblasti přírodovědných a technických oborů,
- zatraktivnění výuky,
- zlepšení informovanosti budoucích žáků o možnostech a přínosech studia těchto oborů,
- tvorba metodologie výuky pro vybrané obory a vznik doporučení směrem k rozhodovacím orgánům v oblasti odborného školství.

Obsahem projektu je poznání systémů a přenesení zkušeností z výuky technických a přírodovědných oborů v partnerských zemích formou mobilit pro pedagogické a řídicí pracovníky.

Výstupem projektu je informační balíček pro žáky základních škol o možnostech a přínosech studia a inovativní metodika pro vyučující daných oborů.

Očekávané přínosy projektů

Od uskutečňovaných projektů se očekávají následující přínosy:

- nové dovednosti pro evropský trh práce,
- přenos zkušeností mezi evropskými zeměmi,

- inovace pro zkvalitnění OVP,
- rozvoj odborných znalostí a dovedností žáků i pracovníků,
- finanční podpora.

Shrnutí a závěr

Program Erasmus+ podporuje mezinárodní mobility, spolupráci, inovační procesy, výměnu dobré praxe, tvorbu nových postupů a reforem ve všech úrovních a formách vzdělávání.

V oblasti OVP je hlavním cílem programu rostoucí kvalita odborného vzdělávání prostřednictvím podpory vzdělavatelů, zaměstnavatelů, řídicích institucí a dalších sociálních partnerů.

Střední odborné školy, jako hlavní článek odborného vzdělávání a přípravy mohou tento program využít také pro řešení problematiky v oblasti polytechnického vzdělávání. Jak mezinárodní mobilita žáků a pedagogů tak utváření strategických partnerství se zahraničními institucemi mohou být velkým přínosem pro rozvoj a zvýšení atraktivity potřebných oborů.

Zdroj: <http://www.naerasmusplus.cz>

Kontakt:

*Mgr. Olga Pupová, Dům zahraniční spolupráce,
Na Poříčí 4, Praha 1, <http://dzs.cz>*

Praktické pojetí polytechnického vzdělávání ve škole technického směru

František Kamlach

Ve svém příspěvku seznamuji s příklady dobré praxe při motivaci žáků k dané profesi a k uplatnění na trhu práce. Posílení významu praxe v reálném prostředí zvyšuje nejen dovednosti žáka, ale podporuje i jeho zájem o pochopení nezbytné teorie. Informace a názory uváděné v tomto příspěvku vycházejí z více než čtyřicetileté osobní praxe a zkušeností v pedagogické činnosti v odborné střední škole.

Charakteristika školy

Vyšší odborná škola, Střední škola Centrum odborné přípravy v Sezimově Ústí je technická škola, která připravuje žáky ve 12 oborech strojírenství, elektrotechniky a komplexní automatizace končící závěrečnou zkouškou, maturitou a v případě vyšší odborné školy absolutoriem. Ve vyšší odborné škole se vyučuje vzdělávací program *Mechanické systémy* ve třech specifických zaměřeních. *Mechatronika* je zde chápána jako synergické spojení oblastí strojírenství, elektrotechniky a informačních technologií. To vše s podporou 30 % praxe z celkové hodinové dotace.

Vztah školy k praxi

Škola má dlouholetou tradici ve spolupráci s výrobními firmami jako budoucími zaměstnavateli, ale i s dodavateli technického zařízení, kteří vybavují školu svými novými technologiemi, ať už formou dlouhodobého pronájmu, zápůjček nebo darů. Z důvodu udržování nových trendů a technologií škola preferuje formu zápůjček.

Obdobně dlouhou tradici má spolupráce s technickými vysokými školami (Fakulta strojní a Fakulta elektrotechnická ČVUT, Pedagogická Fakulta UK a Česká zemědělská univerzita v Praze).

Formování vztahů žáků k praxi v prostředí školy

Snad právě vlivem úzké spolupráce se světem práce vnímá naše škola kritiku zaměstnavatelů na malou připravenost žáků na praxi, ať už na úrovni odborných znalostí a dovedností nebo zaměstnaneckých návyků.

Domnívám se, že příčinou je nedostatek praxe žáka v reálném prostředí, ať už ve firmách nebo na školních pracovištích. V posledních dvou desetiletích praktická výuka i odborný výcvik „doháněly“ teoretické znalosti, jinými slovy *co šlo z teorie odučit v praxi, to se tam přeneslo*. S tím souvisí i skutečnost, že místo praxe v reálném prostředí, na výrobních strojích, byly vytvářeny cvičné úlohy na učebních strojích a zařízeních v laboratorních podmínkách.

Z těchto důvodů škola zavedla několik opatření, která zvyšují zájem a motivaci žáků o obor či profesi.

Systém výukových pracovišť s postupnou náročností činností a prostředků

Žáci postupně v průběhu výuky procházejí několika pracovišti, u kterých jsou vystupňovány činnosti od cvičných prací přes počítačové simulace, a učební pomůcky po produkční stroje a zařízení. A to přímo v prostředí školy, kdy je snahou zajistit i práci na konkrétních zakázkách pro odběratele, a je nezbytné dodržovat nejenom kvalitu, ale i výrobní časy a dodávky.

Zároveň škola sleduje a dodržuje jednotlivé etapy praxe, aby mimo povinné (zákonné) praxe žáků u firem (zaměstnavatelů), každý žák prošel cca 20 % z hodinové dotace na odborný výcvik, nebo praktické vyučování na pracovištích u zaměstnavatelů v reálném prostředí.

Výukové moduly

Dále škola vybrala několik klíčových úloh a pracovišť, které nazvala certifikovanými moduly. Jedná se o školní pracoviště s definovanými úkoly, kdy výstupy odpovídající cílovým kompetencím, které jsou realizovány nejlépe v reálném prostředí na výrobním zařízení.

Po úspěšném zakončení (to znamená hodnocení dobré a lepší), žák obdrží evidovaný diplom o absolvování certifikovaného modulu, kde je popsána činnost na konkrétním zařízení. S tímto diplomem potom žák (absolvent) může zaměstnavateli potvrdit své znalosti a dovednosti. Absolvent obdrží vedle dokladu o závěrečné nebo maturitní zkoušce certifikované doklady o dosažených a prokázaných kompetencích. Příklad certifikátu je v příloze č. 1.

Ročníkové práce

Dalším motivačním prvkem jsou ročníkové práce žáků, které mají užitnou (zájmovou) hodnotu, a které jsou žákům nabídnuty k odkoupení za cenu surovin či použitého materiálu. Tyto ročníkové práce si žáci vyrábějí v rámci odborného výcviku nebo při předmětu praxe ve škole. Je příznivé, že o tyto formy spolupráce mají

zájem rodiče. Příklady ročníkových prací jsou součástí přílohy č. 2.

Žákovské projekty

Již ověřeným motivačním pedagogickým modelem jsou žákovské projekty. Ty více než po dvacet let zjišťují a dokazují schopnosti žáka v samostatné činnosti. Praktická část je ověřována a obhajována u závěrečné či maturitní zkoušky a teoretické znalosti jsou doloženy vyčerpávající písemnou a ústní obhajobou.

Ve výčtu příkladů dobré praxe lze pokračovat dalšími činnostmi žáků školy, jako je organizování volitelných kroužků v rámci střední školy, ale i ve spolupráci se ZŠ, kdy žáci střední školy jsou instruktory. Dále lze uvést účast žáků v dovednostních soutěžích, kdy jsou využívány motivační i technické pomůcky.

Posouzení využívání technických pomůcek i výrobních strojů a zařízení

Využívání technických pomůcek i výrobních strojů a zařízení má své přínosy:

Pro žáky:

- motivace žáků,
- získání reálných návyků a zkušeností,
- získání provozních zkušeností,
- vyšší uplatnitelnost na trhu práce.

Pro školu:

- možnost realizace projektové výuky,
- vyšší požadavky na koncepčnost výuky.

Využívání technických pomůcek i produkčních strojů a zařízení má i své nevýhody:

- problémy se získáváním zdrojů,
- nebezpečí vzniku *technického muzea*.

Způsoby podpory polytechnického vzdělávání na VOŠ a SŠ COP lze shrnout takto:

- Preferovat praktickou výuku oproštěnou od odtržené teorie, která nemá opodstatnění pro profesionalizaci či kultivaci myšlení a postojů svázaných s oborem.
- Praxe nesmí suplovat teoretickou výuku.
- Připravovat žákům zajímavé a hravé školní prostředí.

- Provádět problémovou výuku – zadávat žákům komplexní příklady z praxe – žákovské projekty a ročníkové práce.

- Motivovat žáky k lepším výsledkům průběžným získáváním dokladů o nabytých dovednostech a znalostech – certifikované moduly.

- Spoluprací se sociálními partnery připravovat externí praxe pro žáky školy i stáže pro pedagogy.

- Připravovat žáky na středoškolské dovednostní soutěže.

- V odborném výcviku žáky zapojovat do produktivní činnosti školy.

- Využívat prostředky školy k motivaci žáků základních škol pro studium technických oborů organizováním kroužků a soutěží.

Způsoby spolupráce se sociálními partnery:

- Škola má smluvní vztah navázaný s asi třiceti spolupracujícími podniky.

- V každém regionu se škola snaží najít partnera podporujícího obory školy.

- Žáci často navazují vztah s firmou již v průběhu studia (poskytovaná firemní stipendia).

- Dary a dlouhodobé zápůjčky technologií do školy.

- Předávání zkušeností a požadavků na žáky.

- Exkurze a externí praxe u firem.

- Stáže pro pedagogy.

Závěrem lze konstatovat, že bez dostatečného technického vybavení odpovídajícího požadavkům současnosti nelze výuku kvalitně zajistit. Škola se nesmí stát *technickým muzeem* jen proto, že nemá dost prostředků na moderní vybavení. Z toho logicky vyplývá nezbytnost úzké vazby a spolupráce s reálným pracovním prostředím zaměstnavatelů.

Kontakt:

Ing. František Kamlach

*Vyšší odborná škola, Střední škola Centrum odborné přípravy,
Sezimovo Ústí, Budějovická 421*

Příloha č. 1: Příklad certifikovaného modulu

CERTIFIKÁT	
Vyšší odborná škola, Střední škola, Centrum odborné přípravy, Budějovická 421, Sezimovo Ústí 391 02	
	
CERTIFIKÁT č.: CM263PX92450/SG3/1/2016	
Dana Licehamrová nar. 1. srpna 1997	
Frézování součástí konstrukce strojního svěráku	
<u>Osvojení znalostí a dovedností v těchto oblastech:</u> - zpracování technologického postupu; - upnutí a seřízení nástroje a obrobku; - výroba součástí dle výkresové dokumentace; - kontrola správnosti rozměrů a vypracování protokolu měření.	
Obhajoba tohoto certifikovaného modulu č. CM263PX60150	
v Sezimově Ústí dne 23.09.2016	Ing. František Kamlach ředitel
www.copsu.cz	

Příloha č. 2: Příklady ročníkových prací

1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
Strojírenské výrobky (všechny obory na úseku PV) Zástrč Lícovaná kostka Svěrka Zámečnické předměty vyráběné v rámci motivačních pracovišť	Strojírenské výrobky Olovnice Úhelník s přívozem Stahovák dvouramenný	Strojírenské výrobky Stahovák tříramenný Šachy Frézovaná lícovaná krabice Svařovaná svěrka	Strojírenské výrobky Práce na individuálních projektech
Elektrotechnické výrobky Zapojení bytové elektroinstalace	Elektrotechnické výrobky Blikač na kolo Zkoušečka pro motoristy Tester kabelů Vánoční hvězda Policejní maják Stejnoseměrný zdroj Elektrický ohradník Soumrakový spínač	Elektrotechnické výrobky Plynulé řízení výkonu Logická sonda Simulátor prostorového čidla Poplachová ústředna 3D led kostka 3x3x3 Světelné efekty Elektronická hrací kostka	

Propojení teoretického a praktického vyučování v technickém směru vzdělávání

Josef Lancoš

V příspěvku představuji propojení teoretického a praktického vyučování v naší škole a kroky, které škola provádí v rámci polytechnického vzdělávání.

Charakteristika školy

Jak je patrné z názvu Střední odborná škola energetická a stavební, Obchodní akademie a Střední zdravotnická škola, naše škola vznikla sloučením čtyř škol. K prvnímu sloučení došlo v rámci *Integrované střední školy energetické a Střední školy stavební*, čímž vznikla *Střední škola energetická a stavební*. Při druhém sloučení se *Střední škola energetická a stavební* spojila s *Obchodní akademií* a *Střední zdravotnickou školou*. Název naší školy je poměrně dlouhý, a proto používáme raději pracovní název ESOZ (E – energetika, S – stavebnictví, O – obchod a Z – zdravotnictví).

Škola poskytuje vzdělávání ve čtyřletých oborech s maturitní zkouškou:

68-42-M/01 RVP	Bezpečnostně právní činnost (ŠVP – Bezpečnost a ochrana obyvatel)
26-41-M/01 RVP	Mechanik elektrotechnik (ŠVP – Mechanik elektronik) (ŠVP – Mechanik elektrotechnických zařízení)
39-8-M/012 RVP	Požární ochrana (ŠVP – Strojník požární techniky) (ŠVP – Technik požární ochrany)
63-41-M/01 RVP	Obchodní akademie (ŠVP – Obchodní akademie) (ŠVP – Sportovní management)
53-41-M/01 RVP	Zdravotnický asistent (ŠVP – Zdravotnický asistent)
75-41-M/01 RVP	Sociální činnost (ŠVP – Sociální činnost)

Škola rovněž poskytuje vzdělávání v tříletých oborech ukončených závěrečnou zkouškou:

26-51-H/01 RVP	Elektrikář (ŠVP – Elektrikář pro stroje a zařízení) (ŠVP – Elektrikář pro rozvodná zařízení)
26-51-H/02 RVP	Elektrikář silnoproud (ŠVP – Elektrikář – silnoproud)
36-52-H/01 RVP	Instalatér (ŠVP – Instalátér)
23-55-H/01 RVP	Klempíř (ŠVP – Klempíř)
39-41-H/01 RVP	Malíř a lakýrník (ŠVP – Lakýrník)
36-66-H/01 RVP	Montér suchých staveb (ŠVP – Montér suchých staveb)
53-41-H/01 RVP	Ošetřovatel (ŠVP – Ošetřovatel)

36-64-H/01 RVP	Tesař (ŠVP – Tesař)
33-56-H/01 RVP	Truhlář (ŠVP – Truhlář)
23-51-H/01 RVP	Strojní mechanik (ŠVP – Zámečník)
36-67-H/01 RVP	Zedník (ŠVP – Zedník)
36-64-E/01 RVP	Tesařské práce (ŠVP – Tesařské práce)
36-67-E/01 RVP	Zednické práce (ŠVP – Zednické práce)

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že škola má široký záběr oborů v oblasti elektrotechniky, strojírenství, stavebnictví, požární ochrany, ekonomie a zdravotnictví. Z hlediska tématu příspěvku se budu zabývat výukou v oblasti energetiky.

Polytechnický přístup ve všeobecně vzdělávacích vyučovacích předmětech

U oborů technického směru je jasné, že se v odborných předmětech a v odborném výcviku provádí polytechnická výuka.

Snažíme se, aby klasické teoretické předměty byly v určitých oblastech zaměřeny také na polytechnická témata, a proto například v cizích jazycích připravujeme naše žáky na praktickou činnost v daném oboru. Žáci se učí slovíčka odborných přístrojů, náradí a činností, které budou provádět v rámci svého budoucího povolání.

V českém jazyce se při slohových cvičeních učí popisovat různé elektrotechnické přístroje s použitím odborné terminologie. Je pochopitelné, že v obou popísaných případech je nutná spolupráce učitelů těchto předmětů s učiteli předmětů odborných.

Spojení výuky s praxí

Spolupráce v rámci odborného výcviku

V rámci odborného výcviku škola spolupracuje se sociálními partnery (firmami, cechy, asociacemi a organizacemi) jak z oblasti elektrotechniky (PULS, s.r.o., Chomutov; PE Holding, a.s., Chomutov; PG Chomutov; Toyoda Gosei, Klášterec nad Ohří; ZF Electronics, s.r.o., Klášterec nad Ohří; Hunter Douglas, Tušimice; ACD Czech s.r.o., Tušimice; ENERGO Tušimice;

mice; ČEZ Energetické produkty, s.r.o. Tušimice; VIZAB, Klášterec nad Ohří; SIMONA, Litvínov), tak z oblasti strojírenství, požární ochrany, stavebnictví a zdravotnictví.

Žáci v těchto firmách provádějí odbornou praxi dle ŠVP, seznamují se s novými technologiemi, které ve škole nemáme, protože jejich nákup by byl velmi drahý a jejich využití pouze pro výuku by bylo neekonomické. Spolupráce s těmito firmami má pro žáky výhodu v tom, že jim firmy za produktivní činnost platí.

Spolupráce v rámci soutěží

Jinou formu spolupráce máme s firmami a organizacemi, které se podílejí (materiálem, finančními prostředky) na odborných soutěžích žáků (např. KOPOS CUP – firma KOPOS Kolín a.s., ABB Jablonec nad Nisou – výrobci elektroinstalačního materiálu, ZPA DZ Chomutov – velkoobchod s elektroinstalačním materiálem). Při této soutěži jsou mimo jiné žáci i pedagogičtí pracovníci seznámeni s výrobním programem firmy KOPOS Kolín, a.s. a se způsobem používání jejich výrobků. Na závěr žáci i pedagogičtí pracovníci obdrží certifikát firmy KOPOS.

Velmi dobrou spolupráci máme s firmou Jablotron. Naši žáci se pravidelně účastní soutěže této firmy pod názvem *Jablotron Cup*, které se zúčastňují soutěžní družstva z České republiky a v roce 2016 i ze Slovenska. Při této soutěži žáci provádějí zapojování elektronických zabezpečovacích systémů (EZS) této firmy. Dále se žáci zúčastňují firemního školení, kdy obdrží certifikát, který je opravňuje pracovat s materiálem a přístroji firmy Jablotron při elektromontážních pracích po ukončení studia v naší škole.

Podíl firem na výuce

V neposlední řadě je nutno kladně hodnotit spolupráce s firmami při odborných přednáškách a exkurzích žáků naší školy.

Motivační programy pro žáky s poskytováním finanční odměny

Spolupráce s firmami probíhá i v rámci motivačních programů pro žáky. Lze například zmínit *Motivační program Prokopa Diviše*, jehož odborným garantem je Asociace energetických manažerů a motivačním podpůrcem je ČEZ Distribuce a.s. Ve škole byly vytipovány tyto obory: Elektrikář, Elektrikář silnoproud, Mechanik elektrotechnických zařízení, Mechanik elektronik.

Každý žák těchto oborů má možnost se přihlásit do motivačního programu. Škola spolu s garantem a motivačním podpůrcem vytvořila kritéria, podle kterých budou žáci hodnoceni (např. hodnocení za II. pololetí z jednotlivých profilových předmětů, účast na odborných soutěžích apod.). A co žáky motivuje? Finanční odměna. Je určena pro nejlepší tři z každého oboru:

1. místo 16 000 Kč, 2. místo 11 000 Kč a 3. místo 7 000 Kč.

Utváření konkrétních představ o technických vědách a oborech u žáků v předškolním a základním vzdělávání

Veřejnosti zřejmě chybí konkrétní znalosti a reálné představy o současném technickém vzdělávání a jeho uplatnění. Zvyšují se počty žáků gymnaziálního vzdělávání a v technickém vzdělávání je zájem o elektro-technické obory, o kterých zřejmě existuje povědomí.

Naše škola proto začala spolupracovat s mateřskými a základními školami. Chceme tyto, možná své budoucí žáky, seznámit s odbornými činnostmi a vysvětlit jim, čím se jednotlivé obory vyznačují.

Příkladem může být projekt *Energie pod pokličkou*, který je určen pro žáky mateřských a základních škol. Žáci se v tomto kurzu dozvědí o Obnovitelných zdrojích energií (OZE), včetně ukázky funkčních modelů jednotlivých druhů OZE, a zúčastní se vycházky na *políčko* s rostlinami, které se používají pro zpracování např. biomasy. (Bližší informace je možno získat na <http://www.esoz.cz/energie-pod-poklickou-2/>.)

Další projekt se jmenuje *Čím budu* a je určen pro žáky MŠ. Tento projekt je součástí i vzdělávacího plánu MŠ Chomutov. V rámci tohoto projektu se žáci MŠ účastní výše zmíněného projektu *Energie pod pokličkou*, chodí do dílen naší školy, kde vidí činnosti vykonávané v jednotlivých oborech, ale navštíví i pracoviště Střední zdravotnické školy (SZŠ), aby viděli, jak vypadá práce zdravotnických asistentů.



Zaměřujeme se také na spolupráci se ZŠ. V této oblasti se mohu zmínit o projektu OPVK *Jak přilákat žáky do střed-*

ních odborných škol, který probíhal od 1. 1. 2012 do 31. 12. 2013 a nositelem tohoto projektu byla jedna ze základních škol v Chomutově, s názvem **Základní škola Chomutov, Na Příkopech**. Partnery projektu byly tři další základní školy a kromě naší také další střední školy. V průběhu projektu byly uskutečňovány exkurze do středních škol, které se zaměřují na technické obory. Žáci ZŠ tak viděli žáky SŠ při praktických činnostech a pak si mohli tyto praktické činnosti sami v dílnách středních škol vyzkoušet.

Zároveň se v rámci projektu se podařilo vybavit školní dílny v jednotlivých základních školách. Tento projekt měl pracovní název *Dílny*. Škoda jen, že se zavedením *Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání* v roce 2004 mnoho základních škol nezahrnulo práci v dílnách, na pozemcích apod. do svého školního vzdělávacího programu V současné

době bude zavedení praktické technické výuky směřující k polytechnickému vzdělávání stát nemalé finanční prostředky. Snad jediné pozitivum vidím v tom, že nové dílny v základních školách budou vybaveny moderním nářadím a stroji.

Shrnutí a závěr

Úkoly, které nás čekají v oblasti polytechnické výuky ve středních školách, lze shrnout takto:

- Řešení rozsahu sítě středních škol, posílení odborných škol.
- Spolupráce středních škol s firmami v regionu při výuce žáků.
- Spolupráce středních škol s mateřskými a základními školami.
- Moderní vybavení středních škol příslušnou technikou, dle zaměření oborů.
- Profesní motivace žáků ve středních školách v návaznosti na budoucího zaměstnavatele.
- Postavení učitelů odborného výcviku a jejich finanční ohodnocení.

Závěrem chci říct, že bych byl velmi rád, kdyby se nám podařilo „rozumnou“ měrou posílit polytechnické vzdělávání v systému našeho školství jak v základních školách, tak hlavně ve středních školách. Tomu by měla přispět i aktualizace Rámcových vzdělávacích programů pro základní i střední vzdělávání. V rámci středního odborného školství je nutno posílit zapojení sociálních partnerů, zejména firem v okolí školy a v neposlední řadě je nutné řešit postavení učitelů odborného výcviku.

Kontakt

Mgr. Josef Lancoš

Střední odborná škola energetická a stavební, Obchodní akademie a Střední zdravotnická škola, Chomutov, příspěvková organizace

Josef.lancos@esoz.cz

www.esoz.cz

Formy podpory polytechnického vzdělávání ve střední škole technického směru

Dagmar Drexlerová

Výrazný nedostatek absolventů technických oborů na všech úrovních vzdělávání a snižující se počty žáků nastupujících do střední odborné školy a učiliště jsou mezi hlavními důvody pro hledání nových přístupů školy k podpoře polytechnického vzdělávání.

V Olomouckém kraji se daří podporovat zájem žáků devátých tříd základních škol o studium ve středních školách technického zaměření mimo jiné také díky projektu nazvanému *Podpora technického a přírodo-*

vědného vzdělávání v Olomouckém kraji a dotačnímu programu nazvanému *Program na podporu polytechnického vzdělávání a řemesel v Olomouckém kraji v roce 2016.*



Charakteristika školy

Střední škola polytechnická je školou s komplexním zabezpečením výchovy a vzdělávání. Poskytuje žákům teoretickou výuku i praktické vyučování a žákům ubytováním v domově mládeže výchovu mimo vyučování.

Je důležitým centrem odborného vzdělávání v Olomouckém kraji. Díky úrovni poskytovaného profesního vzdělávání se stala školou s nadregionálním dosahem. Škola vyučuje v 15 vzdělávacích oborech ve sta-

vebním, strojírenským, dřevařským a obchodním zaměřením ukončených závěrečnou nebo maturitní zkouškou. Aktivně se zapojuje do různých aktivit podporujících rozvoj a osvětu odborného vzdělávání. Při těchto aktivitách spolupracuje se cca 250 firmami v regionu. Je úspěšným realizátorem řady grantových projektů.

Poskytování podpory polytechnickému vzdělávání žáků základních škol

Jedním z projektů spolupráce se základním vzděláváním je projekt *Podpora technického a přírodovědného vzdělávání v Olomouckém kraji*, který byl realizován v letech 2013–2015. Do spolupráce středních a základních škol bylo zapojeno na sto základních škol Olomouckého kraje. Žáci měli jedinečnou možnost blíže se seznámit s technickými obory formou návštěv v odborných učebnách a dílnách, na exkurzích a rozhovory s odborníky z praxe.

Spolupráce Střední školy polytechnické Olomouc se sedmi základními školami v regionu úspěšně pokračuje i po skončení projektu. Pro žáky 7. a 8. tříd jsou připravena pracoviště vybavená náradím a materiálem pro výrobu drobných výrobků, které si žáci mohou z dílen odnést domů. Práce, které žáci v rámci návštěvy dílen vykonávají, jsou v souladu se školním vzdělávacím programem dané školy ve vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce*. Při práci s plechem i se dřevem mají žáci možnost vyzkoušet si svoji zručnost. V polytechnické učebně sestavují a zapojují různé typy elektro stavebnice a stavebnice Merkur. Největší zájem mezi žáky je o možnost vyzkoušet si jízdu na trenážeru autoškoly.

Žáci devátých tříd projdou tzv. kolečkem pro výběr povolání – navštíví výuku odborných předmětů a výuku dílen oborů vyučovaných ve škole. Ze zpětné vazby učitelů a ředitelů zapojených základních škol víme, že po zavedení spolupráce se středními školami se zvýšil zájem o studium technicky zaměřených středních škol.

Způsoby podpory polytechnického vzdělávání v rámci školy

Po nástupu na naši školu je u žáků rozvíjen zájem o zvolený technický obor především v odborných předmětech a na praxi. U žáků tříletých učebních oborů je hlavní důraz kladen na praktickou přípravu na budoucí povolání.

Odborný výcvik a prostředí provozní praxe

V prvním ročníku probíhá praxe v našich dílnách. Ve druhém ročníku již některé obory nastupují do provozního výcviku. V některých oborech, například u truhlářů, probíhá i praxe druhých ročníků v dílně formou poloprovozu – žáci pracují na zakázkách ve školním prostředí. Třetí ročník je z 90 procent realizován v provozech našich sociálních partnerů. Účast žáků

v reálném pracovním prostředí je předpokladem pro získání správných pracovních návyků a dovedností zvoleného oboru.

Nespornou výhodou provozního výcviku ve firmách je i možnost nástupu žáků po ukončení studia do firmy, kde provozní výcvik probíhal. V průměru asi dvacet procent absolventů této možnosti využije.

Shrňme-li výhody praxe v provozu, lze říci, že je to:

- možnost seznámit se s reálným provozem v daném oboru;
- provázanost teorie a praxe a přenos informací z praxe zpět do teorie;
- získání finančních prostředků pro žáky – produktivní činnost ve firmě je honorována;
- možnost získání zaměstnání a to i v místě bydliště – pokud žák dojíždí a domluví si firmu v místě bydliště, ke které chce nastoupit do provozního výcviku, škola sjedná s firmou smlouvu a žák může praxi absolvovat v místě bydliště, a tím uspořit čas a peníze za dojíždění.

Bohužel ne všichni žáci jsou ochotni a schopni dostát nárokům, které na ně provozní výcvik klade. Vyskytují se problémy s chováním i docházkou do provozu. Žáci, kteří mají v provozním výcviku problémy, jsou zařazeni zpět do odborného výcviku ve škole a pracují na zakázkách v poloprovozu pod dohledem učitelů odborného výcviku.

Stipendijní program

Olomoucké hejtmanství podporuje polytechnické vzdělávání a řemesla mimo jiné i vyplácením technických stipendií. Pátým rokem má škola možnost požádat z dotačního *Programu na podporu polytechnického vzdělávání a řemesel v Olomouckém kraji* o finanční podporu na rozvoj středních škol se sídlem v Olomouckém kraji, které poskytují výchovu a vzdělávání ve smyslu zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (*školský zákon*), ve znění pozdějších předpisů, v podpořených oborech vzdělání, a to prostřednictvím finančních prostředků poskytnutých z rozpočtu Olomouckého kraje na financování systému prospěchových stipendií upraveného ve stipendijním řádu těchto škol (viz příloha č. 2).

Záměrem dotačního programu je finanční podpora středních škol se sídlem na území Olomouckého kraje (bez ohledu na jejich zřizovatele), které poskytují výchovu a vzdělávání ve smyslu školského zákona ve vybraných oborech vzdělání s cílem:

- zvýšit zájem žáků o studium vybraných, dlouhodobě perspektivních učebních oborů s vysokou uplatnitelností na trhu práce;

- podporovat aktivity vedoucí ke zvýšení počtu žáků v technických oborech vzdělání zakončených maturitní zkouškou a perspektivních na trhu práce;
- motivovat žáky k lepším výsledkům v oblasti chování i vzdělávání;
- podporovat trh práce zajištěním dostatku kvalifikované pracovní síly v uvedených oborech.

Podpořené obory vzdělávání hejtmanství průběžně upravuje podle požadavků trhu práce v Olomouckém kraji (viz Příloha č. 1). V současné době splnilo kritéria pro vyplácení dotace třicet středních škol. Podporované učební obory jsou ve strojírenském, dřevařském a stavebním odvětví, ale například i řezníci a pekaři. Žáci maturitních oborů mohou stipendia získat, pokud se přihlásí ke studiu strojírenství, elektrotechniky, stavebnictví nebo optiky.

Podmínkou přiznání stipendia pro žáky podporovaného oboru je dodržení stipendijního řádu, což pro ně není vždy jednoduché. V odborném výcviku nesmějí mít horší známku než trojku, v žádném předmětu nesmějí být neklasifikováni nebo mít pětku. Asi nejtěž-

ší je, že nesmějí mít žádnou neomluvenou hodinu ani kázeňský přestupek. Vzhledem k tomu, že se započítává celé pololetí, je pro některé žáky vidina stipendií za půl roku docela vzdálená. Navíc, pokud má žák neomluvenou hodinu například v říjnu, po celé pololetí ztrácí nárok na stipendium.

Ze zkušenosti mohu říci, že zavedení stipendií na podporovaných oborech je určité přínosné, pro žáky by však bylo více motivující, pokud by dostali každý měsíc (nebo alespoň za čtvrtletí) menší částku, než jednou za půl roku částku větší. Například u druhých ročníků je to částka 2000,- korun za pololetí – pokud by se vyhodnocoval každý měsíc samostatně a žák by nedostal po menším prohřešku stipendium v daném měsíci, ale měl by šanci dosáhnout na 400 korun další měsíc. Pro žáka, který nemá pravidelné problémy ve škole, by to mohlo být motivační – příště si dá pozor.

Průšviháři, kteří mají větší počet neomluvených hodin, případně kázeňské a prospěchové problémy, ví již dopředu, že na stipendia nedosáhnou a jejich přístup se nezmění (viz. Příloha č. 3).





Technické vzdělávání dospělých v rámci dalšího vzdělávání

V současné době se hodně hovoří o nutnosti podpory a rozvoje polytechnického vzdělávání na všech stupních škol. Jedná se o propojení informací z přírodovědné, technické a environmentální oblasti. Přispívá nejen k rozšiřování poznatků, ale především k vytváření pracovních dovedností a návyků, které jsou využívány v běžném a později i v pracovním životě.

V *Dlouhodobém záměru vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na období 2015–2020* se mimo jiné uvádí, že v budoucnu bude nutné vytvářet podmínky motivující k učení v průběhu celého života a možnosti pro zvýšení nebo rozšíření vzdělání.

Týká se to jak možnosti dále studovat po ukončení počátečního vzdělání kombinovanou nebo distanční formou studia sekundárního nebo terciálního, tak i možnosti zapojit se do celoživotního vzdělávání a získat

profesní kvalifikaci v příslušném oboru dle zákona 179/2006 Sb. a následně i stupeň vzdělání složením závěrečné zkoušky.

Tato praxe již funguje a konkrétně v naší škole se osvědčila. Od roku 2012, kdy jsme se stali autorizovanou osobou pro profesní kvalifikace, vykonalo po absolvování vzdělávání úspěšně závěrečnou zkoušku 40 účastníků celoživotního vzdělávání v různých oborech (tesař, strojní mechanik, instalatér, zedník, kominík a další). Škola je autorizována pro 27 profesních kvalifikací. Můžeme proto nabídnout i dospělým možnost absolvovat vzdělávací program, složit zkoušku a získat *osvědčení o získání profesní kvalifikace*. Po vykonání všech požadovaných zkoušek profesních kvalifikací může uchazeč podat žádost o složení závěrečné zkoušky příslušného oboru podle školského zákona a získat výuční list.



Závěr

Závěrem je třeba podotknout, že polytechnické vzdělávání je v dnešní informační společnosti nezbytné pro všechny – bez ohledu na oborové zaměření se každý z nás na každém kroku se setkává se základy vědy a techniky v běžném životě.

Postupem doby se zásadně mění způsob práce se žáky. Učitel již v současnosti informace nepřináší, ale je průvodcem světem informací. Je tím, kdo doporučuje a radí, kde a jak informace získat, a jak s nimi pracovat. I z tohoto důvodu nelze oddělit jednu oblast vzdělávání od druhé.

Někteří žáci to však vnímají jinak. Učím odborné předměty a dost často se mi stává, když vyčítám v písemkách svým žákům pravopisné chyby, že mi řeknou: „Ale já psal písemku z technologie a ne z češtiny...“ Ne vždy se propojování oblastí vzdělávání daří.

Zdroje

Vzorový stipendijní řád pro učňovské obory vzdělání

<https://www.kr-olomoucky.cz/program-na-podporu-polytechnickeho-vzdelavani-a-remesel-v-olomouckem-kraji-v-roce-2016-prijem-zadosti-23-6-8-7-2016-cl-3360.html> (08. 12. 2016)

Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na období 2015 – 2020

<http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/dlouhodoby-zamer-vzdelavani-a-rozvoje-vzdelavaci-soustavy-3> (29. 11. 2016)

Výroční zpráva o činnosti školy za školní rok 2015/2016

FOTO – metodik ČŽV školy

Monitorovací zpráva ŠŠP Olomouc k projektu „Podpora technického a přírodovědného vzdělávání v Olomouckém kraji“ reg. číslo CZ.1.07/1.1.00/44.0009

Kontakt

Mgr. Dagmar Drexlerová

Střední škola polytechnická, Olomouc, Rooseveltova 79

Příloha č. 1: Seznam podporovaných technických oborů vzdělávání

Program na podporu polytechnického vzdělávání a řemesel v Olomouckém kraji v roce 2016

Seznam podporovaných technických oborů vzdělávání zakončených maturitní zkouškou:	
23-41-M/01 Strojírenství 26-41-M/01 Elektrotechnika 28-44-M/01 Aplikovaná chemie 36-47-M/01 Stavebnictví 23-62-L/01 Optik	23-44-L/01 Mechanik strojů a zařízení 23-45-L/01 Mechanik seřizovač 39-41-L/02 Mechanik instalatérských a elektrotechnických zařízení
Seznam podporovaných učebních oborů vzdělávání:	
23-51-H/01 Strojní mechanik 23-56-H/01 Obráběč kovů 23-55-H/01 Klempíř 36-55-E/01 Klempířské práce ve stavebnictví 36-67-H/01 Zedník 36-67-E/01 Zednické práce 36-64-H/01 Tesař 26-51-H/01 Elektrikář 26-51-H/02 Elektrikář – silnoproud 23-52-H/01 Nástrojař 33-56-H/01 Truhlář 33-56-E/01 Truhlářská a čalounická výroba 23-51-E/01 Strojírenské práce 39-41-H/01 Malíř a lakýrník	36-57-E/01 Malířské a natěračské práce 29-56-H/01 Řezník – uzenář 29-53-H/01 Pekař 32-52-H/01 Výrobce kožedělného zboží 29-51-E/02 Potravinářské práce 23-68-H/01 Mechanik opravář motorových vozidel se školním vzdělávacím programem <i>Mechanik opravář kolejových vozidel</i> 23-62-H/01 Jemný mechanik se školním vzdělávacím programem <i>Jemný mechanik – Optik</i> 9-51-H/01 Výrobce potravin se školním vzdělávacím programem Výrobce potravin zaměřený na výrobu cukrovinek 36-56-H/01 Kominík 26-51-E/01 Elektrotechnické a strojné montážní práce

Příloha č. 2: Vzorový stipendijní řád pro učební obory vzdělávání

Stipendijní řád

Čl. 1 Úvodní ustanovení

Tento stipendijní řád je vydán ředitelem/ředitelkou na základě ustanovení § 30 odst. 4 zák. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), v platném znění. Souhlas zřizovatele udělen na základě

Čl. 2 Cíl a účel

Cílem zpracování a uplatnění stipendijního řádu školy je finanční motivování žáků k lepším výsledkům v oblasti chování a vzdělávání v řádné denní formě vzdělávání v níže uvedených oborech vzdělání:

Seznam podporovaných učebních oborů vzdělávání

23-51-H/01	Strojní mechanik	29-56-H/01	Řezník – uzenář
23-56-H/01	Obráběč kovů	29-53-H/01	Pekař
23-55-H/01	Klempíř	32-52-H/01	Výrobce kožedělného zboží
36-55-E/01	Klempířské práce ve stavebnictví	29-51-E/02	Potravinářské práce
36-67-H/01	Zedník	23-68-H/01	Mechanik opravář motorových vozidel se školním vzdělávacím programem <i>Mechanik opravář kolejových vozidel</i>
36-67-E/01	Zednické práce	23-62-H/01	Jemný mechanik se školním vzdělávacím programem <i>Jemný Mechanik - Optik</i>
36-64-H/01	Tesař	29-51-H/01	Výrobce potravin se školním vzdělávacím programem <i>Výrobce potravin zaměřený na výrobu cukrovinek</i>
26-51-H/01	Elektrikář	36-56-H/01	Kominík
26-51-H/02	Elektrikář – silnoproud	26-51-E/01	Elektrotechnické a strojní montážní práce
23-52-H/01	Nástrojař		
33-56-H/01	Truhlář		
33-56-E/01	Truhlářská a čalounická výroba		
23-51-E/01	Strojírenské práce		
39-41-H/01	Malíř a lakýrník		
36-57-E/01	Malířské a natěračské práce		

Stipendijní řád má podporovat:

1. Žáky talentované, nadané a pilné, tj. žáky, kteří dlouhodobě dosahují celkově velmi dobrých vzdělávacích výsledků, hodnocených pololetní a celoroční klasifikací.
2. Dosahování velmi dobrých vzdělávacích výsledků, klíčových kompetencí a dovednosti vzhledem k žakově budoucí zaměstnatelnosti.
3. Finanční zabezpečení žáků.

Čl. 3 Stipendium – kritéria

1. Žák se vzdělává v denní formě vzdělávání ve vybraných oborech vzdělání uvedených v čl. 2 tohoto stipendijního řádu.
2. Žák v daném pololetí nesmí mít neomluvenou absenci, kázeňské opatření typu důtka ředitele školy, důtka třídního učitele, podmíněné vyloučení ze studia či sníženou známku z chování. Omlouvání absence musí být v souladu s § 67 odst. 1 a 3 školského zákona.
3. Žák nesmí být za příslušné pololetí hodnocen z odborného výcviku horší známkou než dobrý.
4. Žák nebyl na vysvědčení v některém z vyučovaných předmětů klasifikován známkou nedostatečný.
5. Žák nesmí být za příslušné pololetí z některého předmětu neklasifikován s výjimkou lékařem doporučeného uvolnění.
6. Pro přiznání dotace musí žák splnit všechna stanovená pravidla a kritéria.
7. Zemře-li žák před vyplacením stipendia, právo na poskytnutí stipendia zaniká; právní nástupci nemají na poskytnutí stipendia právní nárok.

Čl. 4 Výše prospěchového stipendia a finanční zdroje

1. ročník: 1.500,-- Kč za příslušné pololetí, za vyznamenání na konci školního roku jednorázově 1.500,-- Kč
2. ročník: 2.000,-- Kč za příslušné pololetí, za vyznamenání na konci školního roku jednorázově 2.500,-- Kč
3. ročník: 2.500,-- Kč za první pololetí

Za druhé pololetí školního roku, v němž žák ukončí vzdělávání ve střední škole, není stipendium poskytováno.

U oboru Elektrotechnické a strojně montážní práce budou ve školním roce 2015/2016 podporováni pouze žáci 1. a 2. ročníků.

Čl. 5 Rozhodování o stipendiích

Stipendia budou vyplácena 2x ročně žákovi (za 1. a 2. pololetí), který zastupuje svými velmi dobrými pracovními a studijními výsledky 1 konkrétní obor vzdělávání.

Tento stipendijní řád nabývá platnost od 2016.

Příloha č. 3:

Počty žáků podporovaných oborů v SŠP Olomouc pro dotace na podporu polytechnického vzdělávání a řemesel v Olomouckém kraji ve školním roce 2015–2016

Číslo podporovaného oboru	Název oboru	Ročník	Celkový počet žáků v ročníku	1. pololetí		2. pololetí	
				Počet žáků, na které byl žádán příspěvek	Počet žáků s vyznamenáním, (jen u učebních oborů)	Počet žáků, na které byl žádán příspěvek	Počet žáků s vyznamenáním, (jen u učebních oborů)
23-51-H/01	Strojní mechanik	1.	23	7	0	5	0
23-51-H/01	Strojní mechanik	2.	16	7	0	9	4
23-51-H/01	Strojní mechanik	3.	13	5	0	stipendium není vypláceno	
33-56-H/01	Truhlář	1.	23	8	0	12	1
33-56-H/01	Truhlář	2.	10	7	0	5	0
33-56-H/01	Truhlář	3.	14	11	0	stipendium není vypláceno	
36-55-E/01	Klempířské práce ve stavebnictví	1.	9	5	0	6	1
36-55-E/01	Klempířské práce ve stavebnictví	3	8	2	0	stipendium není vypláceno	
36-56-H/01	Kominík	1.	12	7	0	5	0
36-56-H/01	Kominík	2.	10	8	0	8	0
36-56-H/01	Kominík	3	13	9	0	stipendium není vypláceno	
36-64-H/01	Tesař	1.	9	3	0	4	0
36-64-H/01	Tesař	3.	7	4	0	stipendium není vypláceno	
36-67-E/01	Zednické práce	2.	13	8	0	7	1
36-67-H/01	Zedník Zedník – obkladač	1.	14	7	0	8	0
36-67-H/01	Zedník Zedník – obkladač	2.	9	5	0	6	1
36-67-H/01	Zedník Zedník – obkladač	3.	11	7	0	stipendium není vypláceno	
Celkem			214	110	0	75	8

Výukový přístup učitele napomáhající rozvoji technického myšlení žáků

Libuše Budinská

Příspěvek se zabývá možnostmi učitele odborných předmětů podílet se na rozvoji technického myšlení žáků a na jejich přípravě k řešení technických problémů. Konkrétní příklady ukazují, jak lze vzbudit zájem žáků o technické vzdělávání.

Charakteristika školy

Střední odborná škola ve Frýdku-Místku žákům nabízí nejen širokou škálu učebních i studijních oborů (tabulka 1), moderní prostory a kvalitní výuku, jak po stránce teoretické, tak po stránce praktické, ale i jistotu pro jejich další životní i profesní růst. Nynější název nese od roku 2011, kdy vznikla postupným sloučením čtyř škol: *Středního odborného učiliště* ve Frýdlantu nad Ostravicí, *Integrované střední školy* ve Frýdku-Místku, Střední školy zemědělské Frýdek-Místek a *Odborného učiliště lesnického* na Bílé. Zřizovatelem školy je Moravskoslezský kraj. Ve škole studuje 649 žáků denního a nástavbového studia. Vývoj počtu žáků ukazuje tabulka 2.

Teoretické vyučování probíhá v budově školy v ulici Lískovecká 2089 a na odloučeném pracovišti v ulici Na Hrázi 1449. Učebny na obou pracovištích jsou vybaveny dataprojektory, mnohé interaktivní tabulí a v několika odborných učebnách je k dispozici vizualizér. K výuce IKT (ale i dalších předmětů) jsou využívány 4 učebny výpočetní techniky s připojením na internet. V rámci projektu *NatTech* byla zřízena další počítačová učebna, která slouží hlavně pro výuku CAD/CAM a CNC technologií. K výuce cizích jazyků jsou využívány 3 speciální jazykové učebny vybavené technikou pro IKT. Pro výuku tělesné výchovy slouží tělocvična a fitness centrum.

Výuka je organizována podle platných RVP MŠMT ČR, ŠVP a tematických plánů schválených ředitelem školy. Pro zkvalitnění a aktuálnost výuky je zajišťována odborná literatura, odborné časopisy, učební pomůcky a programové vybavení. V obou budovách mohou žáci v době volna a přestávek využívat všech prostor školy, odpočinkový prostor ve vstupní hale a učebnu IKT ve stanoveném čase nebo po dohodě s vyučujícím. K dispozici je i bufet. Praktické vyučování (odborný výcvik a praxe) probíhá na místech poskytovaného vzdělávání (odloučená pracoviště): Frýdek-Místek, Na Hrázi 1449, Frýdek-Místek, Křížíkova 1377, Frýdlant nad Ostravicí, Revoluční, případně na smluvních pracovištích u jednotlivých organizací a firem.

Odborný výcvik a praxe žáků se uskutečňuje pod vedením učitelů odborného výcviku, učitelů praxe a učitelů odborných předmětů. Ve vyšších ročnících probíhá praxe u studijních oborů na individuálních pracovištích pod vedením instruktorů. Souvislá odborná praxe studijních oborů je zajištěna u různých firem a institucí.

Škola má vlastní svářečskou školu a autoškolu. V rámci ŠVP jednotlivých oborů žáci získávají oprávnění k řízení motorových vozidel (dle zvoleného oboru T, B, C). Škola má rovněž vlastní ubytovací žákovské prostory na Bílé, které jsou využívány pro zimní lyžařské a letní výcvikové kurzy. Připravuje se výstavba nových vlastních dílenských prostorů.

Žáci školy využívají ubytování v Domově mládeže při SPŠ, OA a JŠ ve Frýdku-Místku.

Jak jsme přistoupili k rozvíjení technického myšlení žáků v rámci jednoho vyučovacího předmětu

Využití projektu k inovaci výuky

Jako učitelka odborných předmětů jsem se v roce 2002 rozhodla se svým kolegou změnit způsob výuky předmětu **Kontrola a měření**. Hledali jsme, jak vhodnou výukovou strategií vzbudit zájem žáků o tento předmět, žáky obvykle nepřilákal uznávaný a považovaný za nezajímavý. Využili jsme možnosti účastnit se projektu vypsaného MŠMT.

Stáli jsme před stanovením požadavků, které by měly být kladeny na žáky, stanovením úloh, které by žáci, v rámci stanovených výukových programů, měli obsáhnout. Navrhli jsme učebnu od A do Z. Počínaje návrhem nábytku, osvětlení, či elektrických rozvodů, přes didaktické zpracování 200 měřicích úloh v devíti oblastech kontroly a měření jakosti strojírenských a automobilových součástí, až po návrh měřidel a měřicích přístrojů a konče rozpočtem celé akce. Nechyběla ani nutná technická dokumentace, kalibrační listy a vlastní učební texty a odborné prezentace jednotlivých témat výuky.

Odborným partnerem byla firma Unimetra, s.r.o. z nedaleké Ostravy Radvanic, která nám po konzultaci zajistila i nákup měřidel, měřicích přístrojů a měřicích pomůcek, včetně katalogů za téměř 1.200.000,- Kč.

Organizace výuky

Organizace výuky odborného předmětu je specifikována pro skupinu maximálně šestnácti žáků. Proto jsme v návrhu odborné učebny pro žáky stanovili 8 pracovních stolů, aby žáci od začátku pracovali ve skupinách. Tak jsme je chtěli motivovat k týmové práci.

Každé pracovní místo je vybaveno sadou základních měřidel, aby nedocházelo k časovým prostojům při postupném řešení úloh jednotlivými týmy. Dále je učebna vybavena dalšími měřicími přístroji a měřidly po jednom kuse a tyto jsou umístěny ve skřínkách s přesně stanoveným umístěním.

Systém výuky spočívá ve třech krocích – v přípravě měřicí úlohy, ve vlastním měření a nakonec ve vyhodnocení úlohy a dosažených výsledků.

Cíle výuky, strategie výuky a výsledky učení

Cílem je vzbudit v žácích zájem a formou zadání problémové úlohy přimět žáky samostatně technicky přemýšlet a tvořivě přistupovat k řešení, a tak se podílet na vlastním učení odborného předmětu. Zjistili jsme, že takto získané znalosti jsou trvalejší než znalosti zprostředkované a přispívají k utváření tvůrčí technické schopnosti žáka. Aktivní činností a přímou účastí v týmové práci jsou žáci postaveni před problém samostatně řešit i rozdělení úloh v týmu a tak organizovat splnění stanoveného postupu činnosti.

Předmětem problémové úlohy je nejen volba měřicí metody, ale i výpočet chyby měření. Řešitelé tak stanoví rozsah a přesnost měření, a tím lépe porozumí systému tolerancí a jejich významu.

V prvním kroku je na základě konkrétního zadání probírána příprava na úlohu a teorie nutná pro pochopení probírané problematiky. Navržená řešení postupu měření, volbu měřidel a odborné literatury i další informační zdroje dopracovávají žáci v rámci domácí přípravy. Pro plnohodnotnou práci v laboratoři se tak musí žáci doma pečlivě teoreticky připravit.

K dispozici máme výukový portál *metalnet.cz*, který vznikl i s naší účastí v rámci projektu v Moravskoslezském kraji na bázi spolupráce několika středních škol. Zpracována byla témata hutně strojírenské problematiky v rozsahu učiva SŠ. Já jsem připravovala oblast měření a kontroly. Zde mají žáci zpracované i některé měřicí úlohy. Tak je pro ně příprava na praktická měření jednodušší.

V rámci vlastního měření stojí žáci před samostatnou úlohou nejen zvolit metodu, měřidla a získat naměřené hodnoty, ale i sledovat čas a stihnout vše řádně a systematicky zaznamenat, aby poté mohli provést vyhodnocení výsledku měření a formulovat závěry k realizované úloze.

V posledním kroku čeká na žáky zpracování naměřených hodnot na základě teorie chyb a matematicko-statistických metod. Získané výsledky musí správně pochopit a stanovit závěr z měření s rozhodnutím o jakostní třídě strojní součásti. Ke srovnání využívají strojnické tabulky a ostatní technickou dokumentaci.

Žáci tak zjišťují, jak se mnohé odborné předměty v náplni výukových témat prolínají, a dovídají se o praktickém využití všeobecně vzdělávacích předmětů, zvláště přírodovědných. Zpracováním zprávy z měření na počítači jsou vedeni k technickému zaznamenávání i zpětnému hodnotícímu čtení. Pak ve společné diskusi s pedagogem při obhajobě předložených zpráv zdůvodňují svůj postup a rozhodování.

Touto strategií výuky jsem připravila žákům zážitkovou hodinu, kdy se po jednotlivých krocích pomalu dostávají k cíli. Sami zvolí metodu měření, použijí doporučená měřidla, zkontrolují jejich přesnost, určí citlivost a rozsah. Získané hodnoty měření zaznamenávají do přehledných tabulek a vytvářejí jejich grafické vyjádření. Pracují s technickou dokumentací. Vyhledávání hodnot v tabulkách a systém zpracování úloh je při sestavování zprávy z měření vede k pochopení komplexnosti řešení úlohy. To vše řeší v týmu, což je učí i zásadám organizace práce.

Zjistili jsme, že se předmět najednou stal oblíbeným, žáci pracují se zaujetím ve tříhodinových až čtyřhodinových blocích, a dokonce zapomínají i na přestávky. Ptají se, bádají, hledají informace, kombinují, ověřují, vyhledávají technické údaje, doplňují tabulky, vytvářejí grafy, přehledy, navrhují komplexní řešení, přičemž lze u nich zaznamenat zvýšenou kreativitu. Snaží se práci dokončit ve stanoveném čase. V některých případech, pokud to rozvrh hodin umožňuje, iniciativně zůstávají i nad stanovený časový rámec.

Využívání výsledků učení

Na základě spolupráce s kolegy učiteli praktické výuky v jiném oboru vytvářejí po dohodě jejich žáci předměty strojního charakteru, které pak slouží jako reálné pomůcky včetně technické dokumentace jako podkladu ke kontrole a měření jakosti v rámci našeho předmětu. Naši žáci tak pracují s výrobky spolužáků – jedni tak přispěli výsledky své práce k vytvoření podmínek pro učení druhých. Žáci, jejichž výrobky využívají spolužáci, vidí praktickou využitelnost výsledků svého učení.

Postup učitele při plánování a vedení výuky

Postup učitele v sobě zahrnuje:

- 1) volbu témat,
- 2) stanovení konkrétního zadání úlohy,

- 3) zformulování vhodných otázek, které postupně usměrňují technické myšlení správným směrem,
- 4) vzbuzení zájmu žáků, volbu vhodné motivace žáků,
- 5) tvorbu návodů k postupům,
- 6) výběr doporučené literatury a zdrojů informací,
- 7) tvorbu návodu k použití technické dokumentace,
- 8) doporučení k formě zpracování výsledků,
- 9) dohled nad dodržováním BOZP,
- 10) metodické vedení,
- 11) hodnocení a rozbor chyb,
- 12) správu vybavení – odborné učebny, laboratoře, pomůcek, potřeb.

Z hlediska posouzení přípravy učitele na výuku praktického měření a kontroly jakosti strojních součástí mohou konstatovat, že vychází jednak z intuice učitele založené na pedagogické zkušenosti, která ho vede při volbě oblasti měření a vhodného typu konkrétní úlohy, a jednak z poznatků didaktiky odborných předmětů pro přípravu metod, prostředků a postupných alternativ řešení.

Výsledkem je vytvoření úlohy, která umožňuje, aby si žáci osvojili vybrané vědomosti, znalosti a dovednosti určité vědní disciplíny včetně dovedností technického myšlení a usilování o něj u jednotlivých žáků.

Každý učitel má svůj způsob myšlení a uvažování a utváří si osobitý styl výuky, který nemusí nutně souviset jen s jeho osobnostním zaměřením, na jeho stylu se může podílet i jeho vědomé rozhodnutí volit strategii učení na základě charakteru tématu výuky či zvolených cílů. Učitel může v průběhu výuky být aktivně naslouchajícím člověkem, expertem na učivo, facilitátorem, ale i hercem či hodnotitelem anebo konzultantem a koordinátorem.

Shrnutí

Projekt učebny měření slouží z hlediska podpory technického myšlení žáků k rozvoji postupů myšlení, podněcuje je ke komplexnímu přístupu při řešení zadaných úloh, což je realizováno prací v týmu na vyhrazeném pracovním místě, možností volby metod postupu řeše-

ní, pomůcek a konečným stanovením výsledků s odůvodněním vyřknutých závěrů.

Ze zkušeností mohu říci, že žáci tento způsob osvojování potřebných vědomostí a dovedností, kterých skutečně dosáhnou, hodnotí jako zajímavou formu. Při závěrečných a maturitních zkouškách mnohdy čerpají při řešení problému ze zkušeností z praktických cvičení, prokazují, že se správně orientují v dané technicky zaměřené problematice.

A co svým kolegům doporučuji? Mějte chuť do práce stále něco vymýšlet, nebojte se experimentovat, věřte v přirozenou zvědavost žáků, užívejte si radost ze zvědavých žáků, vnímejte rozzářené oči při úspěšném řešení úloh, mějte sílu nevzdávat to při překážkách, jako jsou nevychovanost, vulgarita a nepřiměřená příměst v jednání žák versus učitel.

Závěr

Mohu ze své učitelské praxe říci, že je mnohem zábavnější učit netradičními metodami. Vymýšlet a volit si cesty, jak k žákům dopravit informace, jak je podnítit k uvažování a hledání způsobů řešení, možností zvládnutí úlohy a získání výsledků.

Žáci, s kterými v naší škole pracujeme, jsou velmi soutěživí a chtějí se vzdělávat zábavnou formou. Je šťastné a pro výuku nejprínosnější, pokud se připravovaný přístup k vyučování i k žákům setká s pochopením a aktivním přijetím i ze strany žáků. Pak je toto pro nás opravdu ta nejsladší odměna. Je krásné zažít, když se na hodinu těší nejen učitel, ale i žáci.

Zdroje:

<http://www.sosfm.cz/>

[http://www.sosfm.cz/informace-o-skole/zakladni-](http://www.sosfm.cz/informace-o-skole/zakladni-informace/projekty/ukonceni/podpora-prirod.-a-techn.-vzdel.-v-msk.php)

[informace/projekty/ukonceni/podpora-prirod.-a-techn.-vzdel.-v-msk.php](http://www.sosfm.cz/informace/projekty/ukonceni/podpora-prirod.-a-techn.-vzdel.-v-msk.php)

<http://www.metalnet.cz/>

Kontakt

Ing. Libuše Budinská

*Střední odborná škola Frýdek-Místek, p. o., Lískovecká 2089,
738 01 Frýdek-Místek*

Tabulka 1: Vyučovací obory v SOŠ Frýdek-Místek

Tabulka vyučovaných oborů v SOŠ ve Frýdku-Místku				
vyučovaný obor	název	délka přípravy	určeno pro	dosažený stupeň vzdělání
studijní	41-41-M/01 Agropodnikání	4 roky	chlapce i dívky	střední s maturitní zkouškou
	23-45-M/01 Dopravní prostředky	4 roky	chlapce i dívky	střední s maturitní zkouškou
	23-45-L/01 Mechanik seřizovač - (včetně programování)	4 roky	chlapce i dívky	střední s maturitní zkouškou
	37-41-M/01 Provoz a ekonomika dopravy	4 roky	chlapce i dívky	střední s maturitní zkouškou
učební	26-57-H/01 Autoelektrikář	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
	23-68-H/01 Mechanik opravář motorových vozidel	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
	23-56-H/01 Obráběč kovů	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
	41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů	3 roky	chlapce	střední s výučním listem
	41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů – Kovářství	3 roky	chlapce	střední s výučním listem
	23-51-H/01 Strojní mechanik	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
	41-52-H/01 Zahradník	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
	41-51-H/01 Zemědělec – farmář	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
	41-51-H/01 Zemědělec – farmář – Lesní mechanizace	3 roky	chlapce i dívky	střední s výučním listem
nástavbový	64-41-L/51 Podnikání	2 roky denní studium	chlapce i dívky	střední s maturitní zkouškou

Tabulka 2: Vývoj počtu žáků a tříd

Tabulka ukazuje vývoj počtu žáků, počtu tříd a jejich průměrnou naplněnost od školního roku 2011/2012, kdy škola začínala první celý školní rok po sloučení dvou samostatných subjektů ke dni 1. 1. 2011. Stavby jsou uvedeny vždy k 30. 9. příslušného roku.

	2011–2012	2012–2013	2013–2014	2014–2015	2015–2016
počet žáků	961	801	750	668	649
počet tříd	42	34	28	24	24
průměrný počet žáků ve třídě	22,28	23,56	26,79	27,83	27,04

Ve školním roce 2012/2013 se projevil dopad demografického vývoje počtu žáků vycházejících ze ZŠ. Došlo k výraznému snížení celkového počtu žáků z 961 žáků na 801, což činí rozdíl 160 žáků. Počet tříd se snížil ze 42 na 34, což je 8 tříd. Naopak mírně vzrostla průměrná naplněnost tříd (o 1,28 žáků).

Počet tříd se ustálil, pokles celkového počtu žáků však pokračoval, i když mírnějším tempem. I přes negativní vývoj se daří udržovat celkem vysoký průměrný počet žáků ve třídě.

Zkušenosti s uplatňováním polytechnického vzdělávání v gymnaziálním vzdělávání

Jitka Kmentová

Polytechnické vzdělávání může být součástí vzdělávání v gymnáziu, jak ukazuje příklad Gymnázia Na Zatlance.

Polytechnické vzdělávání v kurikulu gymnázia

Zamyšlení nad tím, jak se na Gymnáziu Na Zatlance v Praze 5 uplatňuje polytechnické vzdělávání, nás přivedlo k pohledu do základních dokumentů pro gymnaziální vzdělávání.

Explicitně není pojem polytechnické vzdělávání v rámcovém vzdělávacím programu (RVP) pro gymnázia zmiňován, polytechnický přístup lze však hledat

- v kapitole vzdělávací oblast *Člověk a příroda* na straně 26, kde je charakterizováno mimo jiné takto: *Zkoumání přírody tak nezbytně vyžaduje komplexní, tj. multidisciplinární a interdisciplinární přístup, a tím i úzkou spolupráci jednotlivých přírodovědných oborů a odstraňování jakýchkoli zbytečných bariér mezi nimi;*
- prvky popisu polytechnického vzdělávání je možné objevit i v charakteristice vzdělávací oblasti *Informatika a informační a komunikační technologie;*
- *Člověk a svět práce*, ale i
- *Člověk a kultura.*

Zásadní pozornost však polytechnickému vzdělávání v RVP GV věnována není. Nicméně tento důležitý prvek současného vzdělávání se uplatňuje i na gymnáziích, i když asi ne v takové míře, jako ve středních odborných školách.

Jak se prvky polytechnického vzdělávání uplatňují ve školní praxi? Obecně lze říci, že gymnázia zatím stále zůstávají u kladení důrazu na předávání znalostí v samostatných školních předmětech založených na poznatcích jednotlivých vědních oborů, to je např. fyzika, chemie, biologie. Zde se však projevuje výrazná přetíženosť výuky dílčími fakty, chybí čas na propojování jednotlivých poznatků a ukazování souvislostí; jako by se vytrácela reálná propojenosť jednotlivých přírodních jevů a zůstávala izolovaná fakta, vzorečky, výpočty, informace. To mnohé žáky odrazuje od dalšího studia přírodovědných a technických oborů.

V mnoha gymnáziích se osvědčila praktická cvičení v přírodovědných předmětech, která spojují teoretické poznatky a praktické dovednosti a jsou významným motivačním prvkem, dále pak exkurze do výrobních podniků, na výzkumná pracoviště či vysoké školy.

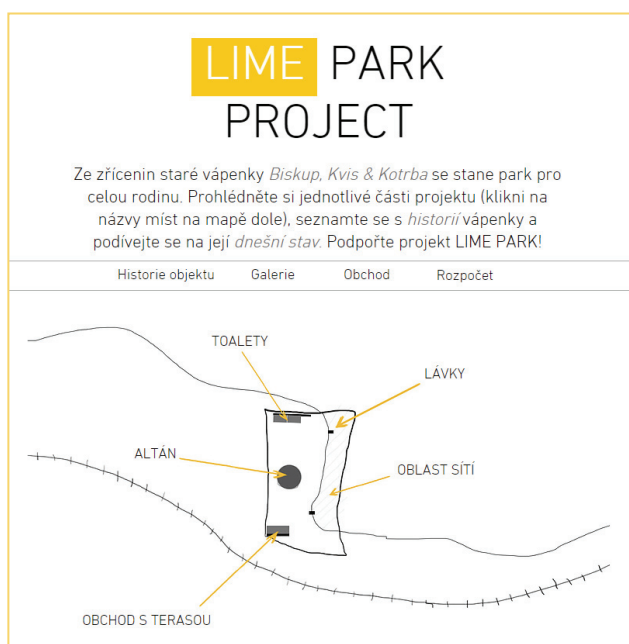
Příklad uskutečňování polytechnického vzdělávání v gymnáziu

Učitelé Gymnázia Na Zatlance se snaží uplatňovat prvky polytechnického vzdělávání nejen v jednotlivých předmětech, ale i v dalších vzdělávacích činnostech.

Skupinové projekty

V rámci propojení předmětu informatika a informační a komunikační technologie a biologie s environmentální výchovou žáci vytvářejí skupinové projekty, které vedou ke spojení školní výuky a života za zdí školy; soustřeďují se především na zlepšení životního prostředí na území Prahy 5.

Příkladem takového projektu je návrh revitalizace staré vápenky v Řeporyjích. Žáci vytipovali zanedbanou oblast staré vápenky, zjistili, komu v současné době patří a jaké s ní má záměry, vyhledali informace o minulosti vápenky a navrhli zřízení LIME parku pro celou rodinu. K celému projektu vyhotovili webové stránky, kde popsali všechny kroky projektu, zaznamenali poznatky související s projektem a seznámili veřejnost se svými nápady na zřízení odpočinkového parku pro celou rodinu.



<http://anafey.wixsite.com/pavanba/lime-park-project>

Dalším příkladem je projekt týkající se vhodnějšího umístění přechodu pro chodce u Smíchovského nádraží.

Podobné dlouhodobé projekty vedou nejen k získání informací a vědomostí, ale také k návykům týmové spolupráce, k dovednosti plánovat práci a v požadovaném termínu ji dokončit, významné je i to, že tým prezentuje výsledky své práce na veřejnosti. Samozřejmě součástí projektové práce je také uplatnění dovedností a vědomostí z informatiky. Významným přínosem podobných projektů je i to, že žáci musejí komunikovat s úřady, majiteli objektů, projektanty apod.

Junior Achievement firma

Osvědčilo se rovněž zapojení školy do mezinárodního projektu *JA firma*, který je organizován pod záštitou mezinárodní neziskové organizace *Junior Achievement Czech*. Tato organizace si klade za úkol poskytovat mladým lidem praktické ekonomické vzdělání, rozvíjet jejich znalosti a dovednosti, inspirovat je a podporovat v aktivním přístupu k životu tak, aby se dovedli prosadit a úspěšně uplatnit na trhu práce. Projekt *JA firma* našel svoje místo v rámci volitelného předmětu základy podnikání a nabízí žákům možnost založit si reálnou firmu, která vyvíjí, vyrábí a prodává svůj výrobek.

Žáci si zakládají svou firmu, přidělují si pracovní pozice, rozdělují si úkoly, starají se o vývoj, marketing, finance a prodej výrobků, rovněž se učí sledovat platnou legislativu, vést evidenci práce i peněz a také prezentovat svou firmu na veřejnosti. Významnou zkušeností je pro žáky překonávání dílčích neúspěchů, odvahy postupovat dál, i když se nedaří záměry realizovat tak, jak byly původně naplánovány, srovnání vlastní práce s prací ostatních *JA firem* v ČR na veletrzích *JA firem*. Projekt vede žáky k samostatnosti, tvořivosti, systematické práci, podnikatelské odvaze a vytrvalosti, dovednosti plánovat úkoly a skládat účty, komunikovat v rámci „firmy“ i na veřejnosti, vystavuje je nutnosti sebereflexe i hodnocení práce druhých.



Dobrým příkladem může být naše studentská firma *Repair & Rewear*, která se zabývá shromažďováním obnošeného oblečení a

jeho úpravou na originální oděvy; firma sama navrhuje nové modely, vyrábí je, propaguje na vlastním webu a snaží se svoje výrobky prodávat.

<http://repairandrewear.wixsite.com/e-shop>

Závěrečné práce

Jiným příkladem uskutečňování polytechnického vzdělávání je povinnost každého žáka 4. ročníku připravit, napsat a obhájit svou závěrečnou práci. Žáci v průběhu školního roku postupují v krocích tak, aby se seznámili s technikou psaní odborné práce a zároveň se učili pod vedením svých učitelů samostatnosti a soustavnému úsilí na zdokonalování práce. Součástí práce je vždy i praktická část. Velmi cenné jsou práce, které popisují výrobu nějaké konkrétní věci (např. elektrické kytary, robota pro účely vzdělávání), vývoj počítačového programu či webové stránky, počítačové hry nebo aplikace, stejně tak např. návrhy modelů oděvů, piktogramů, nahrávky vlastní hudební produkce apod. Závěrečná práce dokládá také počítačové dovednosti a dovednosti komunikační a prezentační. Některé práce vznikají ve spolupráci s vysokými školami, např. Přírodovědeckou fakultou UK; žáci se mohou zdokonalovat pod vedením vysokoškolských pedagogů a využívat přístrojové vybavení univerzit. Mnohé práce našly i praktické uplatnění nebo byly publikovány na odborných webech.

Shrnutí

Polytechnické vzdělávání uskutečňujeme v našem gymnáziu v rámci polytechnického přístupu k výuce v rovině pojetí vzdělávacího obsahu – učitelé se snaží přírodovědné a společenskovední vzdělávací obsahy doplňovat s nimi souvisejícími obsahy technickými. Polytechnické vzdělávání zaměřené na jeho technickou složku se uskutečňuje specificky v rámci výukových forem, jako jsou skupinové projekty, exkurze, *JA firma*, samostatné práce žáků.

Kontakt

Jitka Kmentová

ředitelka Gymnázia, Praha 5, Na Zatlance 11



Pojetí polytechnického vzdělávání v rámci projektu P-KAP

Tomáš Cimbálník

Projekt IPs Podpora krajského akčního plánování P-KAP se věnuje v rámci krajského strategického plánování vzdělávání podpoře středních škol, vyšších odborných škol a konzervatoří v oblastech priorit stanovených MŠMT. Jednu z těchto oblastí představuje polytechnické vzdělávání. Jak je ale vzdělávací politikou polytechnické vzdělávání v rámci krajského plánování chápáno v projektu IPo Krajské akční plánování (KAP) přímo vymezeno není, jeho vymezení a pojetí lze pouze odvozovat od obdobných dokumentů MŠMT.

V rámci výzvy č. 48 zaměřené na podporu profesního rozvoje učitelů mateřských škol v oblasti podpory polytechnického vzdělávání vymezuje MŠMT smysl polytechnické výchovy následovně: *Polytechnická výchova vzdělávání rozvíjí znalosti o technickém prostředí a pomáhá vytvářet a fixovat správné pracovní postupy a návyky, podporuje touhu tvořit a práci zdárně dokončit. Posiluje zájem o technické obory. Patří sem i používání jednoduchých nástrojů, netradičních materiálů a techniky jejich zpracování. Z uvedeného nevyplývá specifčnost polytechnické výchovy v porovnání s (tradiční) technickou výchovou.*

Dokument **Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání** (Verze k 5. 5. 2015) je konkrétnější. Na straně 11 analyzuje nedostatky ve vzdělávací infrastruktuře a uvádí, že *problémem je rovněž nedostatečné vybavení pro rozvoj polytechnického vzdělávání na základních školách* a dále na s. 86, že *výsledkem intervencí bude: 1. zvýšení zájmu dětí a žáků o studium technických a přírodovědných oborů a motivace uplatnit toto vzdělání na trhu práce, 2. posílení kreativity, manuální zručnosti a vztahu k přírodě a technice u předškolních dětí, 3. rozšíření polytechnického vzdělávání a zvýšení kvality polytechnického vzdělávání na základních, středních a vyšších odborných školách ve spolupráci s dalšími vzdělávacími zařízeními a organizacemi.*

Přímo se zde uvádí, že *Polytechnické vzdělávání zahrnuje technické a přírodovědné vzdělávání včetně environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty a podpory vzdělávání v přírodním prostředí.* V tomto smyslu však termín polytechnické vzdělávání neoznačuje nějakou specifčnost technického vzdělávání, ale primárně integrační snahy několika oblastí, mezi kterými představuje technické vzdělávání pouze jednu ze složek. Podstatné z hlediska pojetí polytechnického vzdělávání je, že v uvedeném dokumentu je technické vzdělávání stavěno na úroveň ostatních složek vzdělávání.

Pro potřebu konkrétní metodické podpory plánování a uskutečňování polytechnického vzdělávání ve školách proto v rámci intervence projektu P-KAP vzniká popis a vymezení polytechnického vzdělávání v rámci základního a středního vzdělávání.

Polytechnické vzdělávání – vymezení pojmů

Polytechnické vzdělávání je v současné době jedním z akcentovaných témat Evropské unie¹, vlády ČR a je jednou z podporovaných priorit Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy². Jako priorita je polytechnické vzdělávání uvedeno v národních strategických dokumentech i v dalších navazujících dokumentech.

Stanovení polytechnického vzdělávání jako priority je reakcí na nedostatek pracovních sil zejména v technických povoláních, polytechnické vzdělávání má připravit kvalitně vzdělané, flexibilní a odborně připravené pracovní síly, jejichž vzdělávání odpovídá struktuře a požadavkům trhu práce. Jako součást této vzdělávací priority však v dokumentech vzdělávací politiky není explicitně uváděn i kultivační cíl – utváření postojů k technice a technologiím v kontextu s postoji k porozumění vědě, společnosti a umění, ani cíl polytechnického vzdělávání pro oblast každodenního osobního a občanského života.

Polytechnické vzdělávání lze chápat jako vzdělávání integrující přírodovědné, technické a environmentální vzdělávání a jako komplex vzájemných implikací mezi složkami vzdělání a jednotlivými předmětovými oblastmi. Jedná se o integraci:

- všeobecné složky a odborné složky vzdělání;
- společenskovedních a humanitních předmětů, matematiky, polytechnických a uměleckých předmětů.

Naopak je nutné si uvědomit, že polytechnické vzdělávání v tomto smyslu

- nepředstavuje odborné vzdělávání uskutečňující se ve střední odborné škole, která poskytuje vzdělávání

technického směru a vzdělává souběžně ve více technických oborech vzdělání;

- není návratem k v minulosti vytvořenému a částečně realizovanému modelu polytechnické školy jako školy poskytující společné vzdělání pro všechny;
- není synonymem pro technické vzdělávání (jako pouhé inovace pojmenování, která se přitom tváří jako změna obsahu)³.

Definice polytechnického vzdělávání a vymezení jeho složek

Polytechnické vzdělávání je definováno v Pedagogickém slovníku (Mareš, Průcha, Walterová, 2013) jako vzdělávání poskytující vědomosti o vědeckých principech a odvětvích výroby, znalosti z technických a jiných oborů a všeobecně technické dovednosti. Přispívá nejen k rozšiřování poznatků, ale především k vytváření pracovních dovedností a návyků, které jsou využívány v běžném a později i pracovním životě. To je vázáno na technické myšlení jako aplikaci vědomostí, dovedností a zkušeností v členění na praktické, vizuální, intuitivní a koncepční myšlení.

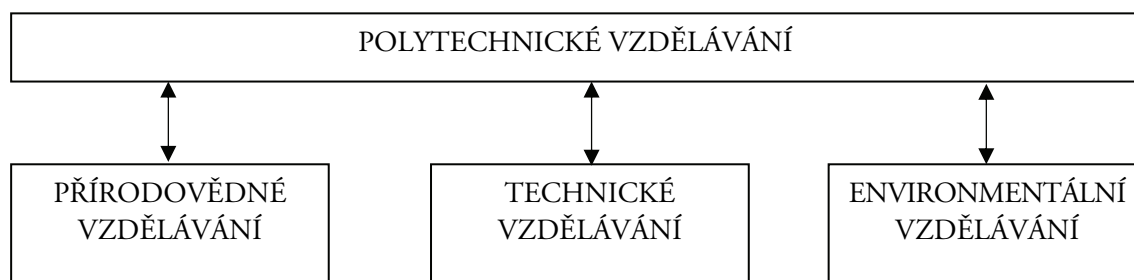
Cílem polytechnické výchovy/vzdělávání je pak rozvíjet znalosti o technickém prostředí a pomáhat vytvářet a fixovat správné pracovní postupy a návyky, rozvoj spolupráce, vzájemnou komunikaci a volní vlastnosti a podporovat touhu tvořit a práci zdárně dokončit. Polytechnické vzdělávání má posilovat zájem nejen o tech-

nické obory, ale i o přírodovědné a environmentální obory. V tomto pojetí je jádrem technické vzdělávání.

Komplexnější pojetí je naznačeno ve výše zmiňovaných dokumentech MŠMT: vzdělávání technické a přírodovědné včetně environmentálního.

V tomto smyslu termín polytechnické vzdělávání neoznačuje nějakou specifičnost technického vzdělávání (poly–technika), ale primárně integrační snahy několika oblastí, mezi kterými představuje technické vzdělávání vedle ostatních pouze jednu ze složek.

Pro toto vymezení vycházíme z integrativního konceptu STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Polytechnické vzdělávání se složkami PTE (přírodovědné, technické, environmentální) představuje stejný integrativní přístup: propojení přírodovědného vzdělávání, které některými poznatky a metodami poznávání sytí technické vzdělávání; technické vzdělávání, které částečně využívá poznatky přírodních věd a aplikace matematiky, částečně však funguje na základě samostatného technického poznání a zároveň poskytuje technické znalosti a dovednosti pro aplikaci přírodovědných znalostí; v přírodovědném a technickém vzdělávání se aplikuje poznání ekologické, environmentální vzdělávání využívá současně znalosti a poznávacích metod přírodních a technických věd a technologií. Toto integrativní pojetí se promítá jak do obsahu vzdělávání jednotlivých složek, tak do výsledků učení a odpovídá komplexnímu profilu absolventa.



Přírodovědné vzdělávání je definováno jako vzdělávání zaměřené na porozumění základním přírodovědným pojmům a zákonům, na porozumění a užívání metod vědeckého zkoumání přírodních faktů (přírodních objektů, procesů, vlastností, zákonitostí).

Cílem v přírodovědném vzdělávání je rozvíjet schopnosti potřebné při využívání přírodovědných vědomostí a dovedností pro řešení konkrétních problémů, podporovat odpovědné rozhodování v osobním a profesním životě člověka, naplňovat osobní potřeby a fungování v občanském a případně budoucím profesním životě.

Technické vzdělávání se zaměřuje na osvojování potřebných technických vědomostí, dovedností a návyků,

vytváření vztahu k technice a rozvoj tvořivého technického myšlení. Osvojení je realizováno na vědeckém základě, uvědoměle a při aktivitách majících vztah k technice, s níž se v životě setká každý jedinec. Cílem technické výchovy je získat správné postoje k technice a k využívání techniky v životě.

Environmentální vzdělávání dělíme na výchovu a osvětu. Environmentálním výchovou rozumíme systematické působení na mladou generaci (včetně dětí předškolního věku) za účelem přijetí hodnot a jednání nezbytného pro ochranu a péči o životní prostředí. Oblastmi vzdělávání jsou: výchova o životním prostředí, výchova v životním prostředí, výchova pro životní prostředí. Úkoly osvěty jsou zejména v rovině informa-

tivní a jsou zaměřené na dospělou populaci a obecně na veřejnost⁴.

Technické vzdělávání

Technické vzdělávání v elementární podobě patří už do předškolního a rozvinuté do základního vzdělávání. Jedná se o spojení jednoduché teorie s praktickou činností. Nezbytným teoretickým základem pro pochopení principu technických zařízení, vlastností materiálu a technologie výroby je v základním vzdělávání především vzdělávací obsah/učivo fyziky a chemie. Praktická činnost technického charakteru v návaznosti na teoretický základ zajišťuje rozvoj technického myšlení, vytváření potřebných psychomotorických dovedností, a také rozvoj kreativity žáků. Toto vzdělávání je mimo jiné významným faktorem v dlouhodobém procesu profesní orientace.

V současném pojetí základního vzdělávání stojí technické vzdělávání na okraji zájmu. Kurikulární dokumenty pro základní vzdělávání – RVP ZV jsou strukturovány do vzdělávacích oblastí, které v převážné většině odpovídají oblastem věd a vybraným druhům umění. Zastoupeny jsou vědy o přírodě, vědy o společnosti a člověku, jazykověda, umění – hudba, literatura a výtvarné umění. Technika jako samostatná vzdělávací oblast vymezena není, technické vzdělávání a výchova je zařazena jako jedna z částí vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce* – učivo o technice a technologiích v oblasti je ale stanoveno pouze na volitelné úrovni. V přírodovědných předmětech jsou v obsazích uvažovány případně technické aplikace a popisy technologií, vybranou dílčí oblast techniky a technologií představuje vzdělávací oblast *Informační a komunikační technologie*.

V kurikulárních dokumentech pro střední vzdělávání ve všeobecné složce vzdělávání existuje v rámci přírodních věd obsahové a metodologické propojení s technickými vědami – je to deklarovaný požadavek, který je vyjádřen stanovením vzdělávacího obsahu v RVP jako např. chemie a její technické aplikace, fyzika a její aplikace. Technické vědy jako samostatný obor však nejsou zařazeny ve všeobecně vzdělávací složce kurikula, jsou konkretizovány do podoby jediné oblasti kompetencí, která je společná všem vzdělávacím oborům – oblast informačních a komunikačních technologií (IKT).

Přitom je třeba respektovat skutečnost, že rozhodující úlohu hrají stále více náročné technologické postupy a podmínky průmyslové výroby a uplatnění výsledků vědy a výzkumu. Tato situace vytváří nové požadavky na profil osobnosti žáka a studenta, který se má plnohodnotně uplatnit v měnících se a stále náročnějších životních a společenských podmínkách.

Technické myšlení

Technické myšlení je komplexní, různorodou, specifickou formou myšlení, které je vymezeno i předurčeno předmětem, jímž se zabývá, a jeho specifiky.

Vymezení technického myšlení je možné v návaznosti na technickou představivost (žák si umí představit dosud neexistující výrobek v konečné podobě, funkci, v interakcích s uživatelem i prostředím), za jistou kvalitu myšlenkových operací; je to zejména analýza představy výrobku, aktivování dosavadních *vědomostí, dovedností a zkušeností, které mohou být využity k vyřešení dílčích problémů konstrukce i postupu výroby výrobku a konečná syntéza všech použitelných realit, jíž řešitel dospěje k vytvoření projektu, tj. k úplnému vyřešení konstrukce i postupu výroby výrobku*⁵. Takto vymezené technické myšlení a ani výuku o technice, nelze v současné době složité techniky redukovat pouze na vytváření techniky, ale je nutné ji rozšířit také o její užívání, údržbu i likvidaci.

Pojem technické myšlení je tedy obsahově velmi široký, protože vychází ze širokého pojmu technika. Upřesnění požadavků a obsahu technického myšlení zabývající se jakoukoli oblastí techniky musí respektovat obecně platné zákonitosti techniky, mezi něž patří:

1. Jednota přírodních a společenských momentů v technice

Jde o nejobecnější zákonitost, dalšími je konkretizována. Každý technický objekt, systém a postup spočívá v účelném využití přírodních pochodů, jevů, zákonitostí, lze je spatřovat jako relativně zjevné. Společenské a humánní souvislosti se při povrchním pohledu výrazně neprojevují, jejich působení, zdánlivě *nepřímé a nedirektivní*, je však účinné. Přírodní zákonitosti vymezují možný prostor technických řešení. Volba, objem i tempo vytváření a způsob užívání techniky je závislé právě na společenských a lidských potřebách, možnostech, náladách, módě aj. Jednotlivé přírodní a společenské zákonitosti jsou v technice ve vzájemném spolupůsobení.

2. Určenost (determinovanost) techniky

Technika vznikla jako prostředek dosahování cílů a účelů. Základní otázkou i přístupem v technice je proto otázka: pro co, k jakému účelu je technika vytvořena a určena? Smysl techniky není tedy v technice, *leží nad technikou*, v oblasti potřeb člověka či společnosti. Základní logický vztah v technice je proto vztah účel – prostředek, regulován musí být dalšími normami či hledisky společenskými i přírodními.

3. Komplexní charakter techniky

Zpravidla existuje značný počet působících přírodních a společenských zákonitostí v technice. Zanedbání kterékoli z nich může způsobit škody morální i materiální.

4. *Mnohost možností technických řešení*

Technika disponuje možností většího počtu v podstatě správných řešení určité technické úlohy (v důsledku mnohosti souvislostí techniky je obtížné stanovení zcela optimálního řešení, o některých *věších* technických řešeních se vedou dlouhé diskuse). Technika má *alternativní* charakter⁶.

Kromě základních zákonitostí techniky působí samozřejmě celá řada dalších technických zákonitostí i vnějších souvislostí.

Obsah pojmu technické myšlení je členěn podle různých hledisek. Podle E. Franuse existují čtyři typy technického myšlení. Autor zdůrazňuje, že tyto typy myšlení nejsou rozvíjeny v chronologickém pořadí, ale objevují se současně⁷.

1. *Praktické myšlení (practical thinking)*

- jednoduché rutinní aktivity řízené myšlením – manipulace s nářadím, jednoduchá výroba,
- manipulativní myšlení – montáž a demontáž technických zařízení,
- zjišťování – diagnostika, zkoumání nových výrobků.

2. *Vizuální myšlení (visual thinking)*

- reproduktivní myšlení – čtení technických náčrtů,
- tvořivé myšlení – plánování, konstruktivní práce od jednoduchého náčrtu k náčrtům, modelům.

3. *Intuitivní myšlení (intuitive thinking)*

- vylepšení existujících nebo vytvoření nových konstrukcí.

4. *Koncepční myšlení (conceptual thinking)*

- založeno převážně na myšlenkových operacích obsahujících slova a popisy,
- postaveno na systémech pojmů nebo technických kategoriích vyskytujících se ve vysvětleních, důkazech a v plánování. Analytický a syntetický způsob myšlení.

Požadavky na technické myšlení a jeho obsah v současnosti značně souvisejí s obecnými požadavky, které klade podniková sféra na vzdělávání. Cílem škol je rozvíjet dovednosti žáků a studentů soustavně se učit a rozvíjet své dovednosti tak, že mohou úspěšně zvládat situace, kterým budou v budoucnu čelit, podrobněji⁸. Technické myšlení žáka základní či střední školy by mělo rámcově vymezováno v souladu s pojmem technická gramotnost.

Technická gramotnost

Technickou gramotnost lze vnímat jako zásadní formu gramotnosti pro 21. století, srovnatelnou s matematickou, přírodovědnou, informační nebo čtenářskou gramotností⁹.

K cílům polytechnického vzdělávání patří výchova technicky gramotného člověka, tj. budování technické gramotnosti jedince, která:

- umožní žákům poznat účel a význam techniky, technických činností,
- přispívá k podněcování a rozvíjení psychického potenciálu a manuálních dovedností žáků,
- vybaví žáky systémem základních technických vědomostí a dovedností,
- přiblíží žákům technické profese a pomůže jim při rozhodování o jejich vstupu do společenské praxe.

V jiném vymezení je na technickou gramotnost nahlíženo jako na soubor schopností v uvedených směrech:

- uvědomovat si klíčové procesy v technice (co to je a jak to funguje),
- umět obsluhovat technické přístroje a zařízení,
- umět aplikovat technické poznatky v nových situacích,
- neustále rozvíjet vlastní technické vědomosti, dovednosti a návyky,
- umět využívat technické informace a hodnotit je^{10,11}.

Technická gramotnost je vedle informační gramotnosti ze všech školních gramotností nejmladší, proto je její zavádění do výchovně vzdělávacího procesu škol zatím pomalé, nerovnoměrné, málo systematické. A zřejmě nedosahuje takové důležitosti jako již stabilní a tradiční gramotnosti.

Pro vytvoření definice technické gramotnosti je možné využít existující vymezení přírodovědné gramotnosti, která jsou dostupná literatuře a využívána v mezinárodních výzkumech PISA a TIMSS 2016¹². Tato vymezení reflektují vždy v určité míře čtyři klíčové dimenze přírodovědného poznávání (přírodních věd). Uvedena je aplikace pro technické poznávání (technické obory).

1. *Pojmový systém*

- sloužící k popisu či vysvětlování technických poznatků, tedy vlastností objektů či procesů v technice probíhajících v těchto objektech nebo mezi nimi.

2. *Metody a postupy, prostřednictvím kterých se:*

- vyhledávají a řeší technické problémy,
- získávají a testují technické poznatky (data, hypotézy, teorie, modely, apod.).

3. *Metodologie a etika, které studují např.:*

- vlastnosti technických pojmů a tvrzení a jejich vztah k realitě,
- indikátory objektivit a pravdivosti teorií či modelů v technice,
- způsoby dokazování funkčnosti v technických oborech,
- způsoby omezování podvodného jednání v technickém bádání,
- kritéria pro odlišení vědy od pseudovědy.

4. Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti, kdy se zkoumají například:

- vzájemné vztahy mezi přírodními vědami, matematikou, technickými obory a technologiemi,
- možnosti využití technických poznatků pro rozhodování řídicí sféry při řešení různých sociálních (ekonomických, politických, kulturních či vojenských) problémů,
- možnosti využití technických poznatků pro osobní rozhodování jednotlivce při řešení problémů v každodenním životě,
- různá morální dilemata, týkající se aplikace technických poznatků v praxi (lékařství, biotechnologie, vzdělávání, ochrana životního prostředí apod.).

Výše zmíněné dimenze technických poznatků byly základem k vymezení pojmu technická gramotnost prostřednictvím čtyř aspektů:

1. Aktivní osvojení si a používání základních prvků pojmového systému technických oborů, tedy:

- základních pojmů;
- základních zákonů, principů, hypotéz, teorií a modelů.

2. Aktivní osvojení si a používání metod a postupů technických oborů:

Empirické metody a postupy:

- systematické a objektivní pozorování;
- měření;
- experimentování.

Racionální metody a postupy:

- formulace závěrů (např. hypotéz, vztahů) na základě analýzy;
- zpracování či vyhodnocení získaných dat (indukce);
- vyvozování závěrů (např. předpovědí) z hypotéz, teorií či modelů (dedukce);
- strategie identifikace problému či problémové situace a možnosti jejich řešení v technickém zkoumání.

3. Aktivní osvojení si a používání způsobů hodnocení technického poznání:

- způsoby ověřování objektivity, spolehlivosti a pravdivosti tvrzení (dat, hypotéz apod.);
- způsoby zjišťování chyb či zkreslování dat v technickém zkoumání;
- způsoby kritického zhodnocení pseudovědeckých informací.

4. Aktivní osvojení si a používání způsobů interakce poznání s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti:

- používání matematických prostředků v technickém poznávání;
- používání dostupných prostředků moderních technologií v technickém poznávání;

- využívání nabytých technických vědomostí a dovedností pro personální rozhodování při řešení nebo hodnocení různých praktických problémů či rozhodování o případné profesní orientaci;
- využívání nabytých technických vědomostí a dovedností k vyhodnocování objektivity a pravdivosti různých informací v médiích;
- zaujímání racionálních postojů k různým aplikacím technických poznatků v praxi a důsledkům těchto aplikací pro člověka a jeho životní (přírodní a sociální) prostředí.

Je zřejmé, že dosahování všech čtyř aspektů technické gramotnosti stejně jako u přírodovědné gramotnosti není možné bez určitého postupného osvojení si klíčových kompetencí žáky, tak jak je vymezují rámcové vzdělávací programy pro základní a střední vzdělávání.

Koncept STEM

Současné pojetí polytechnického vzdělávání lze odvodit z konceptu STEM. Koncept STEM vznikl v USA v 90. letech minulého století pro označení vzdělávání v oborech přírodní vědy (*Science*), techniky (*Technology*) a technologie (*Engineering*) a matematika (*Mathematics*). Přirozená blízkost a příbuznost těchto oborů vybízela k tomu, aby byly spojeny pod jedním označením. V průběhu prvního desetiletí 21. století i v současnosti je této oblasti věnována stále větší pozornost ve Spojených Státech i v Evropě zejména proto, že v těchto oborech povážlivě ubývá studentů a sílí jejich nezáměr o studium předmětů STEM. Obory v oblasti STEM jsou přitom chápány jako rozhodující pro rozvoj a růst ekonomiky, pro udržení konkurenceschopnosti a trvale udržitelného rozvoje. V konceptu STEM je zřetelná orientace na vzdělávání, které je vnímáno jako podstatný faktor. Stále častěji je STEM vnímán jako komplex vzájemných implikací mezi uvedenými oblastmi.

Koncept vzdělávání STEM je zaměřen na přípravu absolventů těchto oborů a vzdělávání pracovních sil v perspektivních oblastech. Tomu logicky odpovídá podpora studijních oborů na středoškolské i vysokoškolské úrovni, které mají potenciál takové absolventy připravit/vychovat. Nejde tedy ani tak o jednotlivé samostatné předměty jako o profil absolventa. Jako další cíle konceptu jsou uváděny: zvýšení podílu žen zaměstnaných v oborech STEM a kultivace nejlepších odborníků (expertů) pro obory STEM.

V první vlně STEM byla realizována opatření ve vysokém školství, později se řešila úroveň středoškolského vzdělávání připravujícího absolventy na výkon povolání v těchto oblastech. Významným počinem pro zvýše-

ní kvality a počtu absolventů v oblasti STEM se ukázala příprava žáků už na úrovni základního vzdělávání, která sehrává podstatnou roli v rámci profesní orientace a pokládá základy znalostí, dovedností a postojů, které jsou pro další vzdělávání klíčové.

V současnosti je tento koncept dále rozvíjen a rozšiřován na STEAM (A – *Arts*, schopnost tvořit, formulovat, prezentovat), STREAM (R – *wRiting*, zvládnutí jazyka vědy) či STEAMIE(IE – *include everyone*, každý může být vzděláván, inkluze do vzdělávání)¹³.

Koncept STEM prokázal, že oblasti vzdělávání – vzdělávací předměty nemusí mít z principu didaktickou spojitost. Učivo naplňující koncept STEM může být rozvrstveno i do jiných oblastí – předmětů, než pouze těch, které jsou vnímány jako typické. Ukázalo se, že je třeba vzdělávání proměnit ve směru uspokojení společenských potřeb. Jednou z cest, jak tohoto cíle dosáhnout, je integrace. Mnohdy tak bývá koncept STEM vnímán jako integrační proces vázaný na předměty, které tento koncept naplňují. V našich podmínkách můžeme uvést předměty fyzika, přírodopis, chemie, IKT, matematika. Pro české vzdělávání prostředí znamená koncepce STEM kvalitativní změnu v pojetí vzdělávání a v jeho vnitřním uspořádání.

Stávající vzdělávací paradigma přírodovědného a technického vzdělávání a koncept STEM

V globálním kontextu je možné uvažovat o přibližně 350 let trvající historii přírodovědného vzdělávání. Rozvoj přírodovědného vzdělávání je v jednotlivých obdobích spjat s rozvojem přírodovědného praktického i teoretického poznání, s rozvojem výroby, techniky a technických aplikací, definováním celospolečenských požadavků a cílů. Postupně tak stoupají nároky společnosti na kvantitu i kvalitu přírodovědného a technického vzdělávání. Vznikají nové vývojové směry, utváří se nová paradigma, která na tyto změny reagují¹⁴.

V českém vzdělávacím systému převažuje scientistické paradigma, které zdůrazňuje dodržování struktury přírodních věd ve vzdělávání. Jejich uplatňování vede k osvojování základních pojmů, modelů a principů jednotlivých věd, jejichž význam si žák osvojuje převážně pamětně a dovednosti získává formou navykání. Vyučovací předměty jsou koncipovány jako tzv. *malé vědy*, představované výběrem poznatků. Těchto malých věd je pak zastoupeno v každé oblasti vzdělávání několik (v přírodovědném vzdělávání např. biologie, fyzika atd.). Scientistické pojetí není charakterizováno pouze výběrem poznatků, ale také jejich seskupením do systému, který se blíží obvyklému vědeckému uspořádání dané vědy. Uvedené uspořádání však neodpovídá vývojovým možnostem dítěte v mladším a středním škol-

ním věku a způsobuje tak roztržičnost a izolovanost poznání žáka¹⁵.

Zároveň toto tradiční *předmětové* pojetí neumožňuje začlenění učiva vázaného k technice do ostatních, zejména přírodovědných předmětů. Mezi přírodními vědami a technikou totiž existuje podstatný rozdíl: *na jedné straně vědění a porozumění, na druhé straně užití těchto vědomostí k něčemu praktickému. Věda vytváří představy o tom, jak svět funguje, zatímco ideje v technice vyústí v použitelný předmět. Technika je mnohem starší než věda*¹⁶. Technika jako obsah vzdělávání podléhá zákonům přírody – může být rozšiřována na základě přírodovědného poznání, ale rovněž může i přírodovědné poznání předcházet.

Tento stav nadále prohlubuje deficit technické vzdělanosti u mladé generace a projevuje se i v klesajícím zájmu o technické vzdělání a technická povolání.

Jedním z možných východisek z této situace mohou být opatření směřující v souladu s konceptem STEM k polytechnickému pojetí vzdělávání, které reflektuje:

- společenské změny,
- rozvoj vědeckého a technologického výzkumu a vývoje,
- aktuální témata a problémy: globální ekologické otázky, trvale udržitelný rozvoj, klesající oblíbenost technických a přírodovědných oborů,
- interdisciplinární vztahy,
- integraci obsahů předmětů,
- redukci objemu učiva a jeho zaměření na běžný život, zvýšení zastoupení praktických činností a osobních zkušeností.

Hlavním požadavkem při tvorbě inovovaných vzdělávacích programů (kurikul) je důraz kladený spíše na porozumění žáků osvojovaným poznatkům a schopnost je využívat, než na jejich množství a na pouhou recepci žáky. Profily absolventů by měly vytvářet širší předpoklady pro budoucí profesní uplatnění absolventů škol i jejich optimální zařazení do společnosti a komplexní osobnostní rozvoj. Na tvorbě vzdělávacích programů by se ve velké míře měla podílet odborná veřejnost a zaměstnavatelé.

Součástí plánování a realizace polytechnického vzdělávání musí být i medializace polytechnického vzdělávání směrem k široké veřejnosti, vzdělávání pedagogických pracovníků, rozvoj škol včetně uplatňování odpovídající strategie výuky, organizace vyučování a technického a prostorového vybavení škol.

Zdroje

¹Sdělení Komise Evropa 2020: Strategie pro inteligentní a udržitelný růst podporující začlenění (Strategie Evropa 2020), Brusel 2010.

<http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/strategie-evropa-2020>

Závěry Rady ze dne 12. května 2009: O strategickém rámci evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy („ET 2020“). Úřední věstník 2009/C 119/02.

<http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/evropska-spoluprace-ve-vzdelavani-a-odborne-priprave>

Sdělení Komise: Návrh společné zprávy Rady a Komise pro rok 2015 o provádění strategického rámce evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy (ET 2020): Nové priority evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy. COM/2015/0408 final.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52015DC0408>

²MŠMT: Národní program rozvoje vzdělávání v České republice – Bílá kniha. Praha 2001.

<http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske-republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolocenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol>
MŠMT: Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020. Praha 2014.

<http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/strategie-vzdelavaci-politiky-1>
MŠMT: Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na období let 2015–2020. Praha 2014.

<http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/dlouhodoby-zamer-vzdelavani-a-rozvoje-vzdelavaci-soustavy-3>
MŠMT: Koncepce podpory mládeže na období 2014–2020. Praha 2014.

<http://www.msmt.cz/mladez/koncepce-podpory-mladeze-na-obdobi-2014-2020>

³Novotná, J. Výstup pracovní skupiny projektu TTNNet, Projekt TTNNet, NUV, 2016 (nepublikováno)

⁴Průcha, J. Pedagogický slovník. 4.vyd.: Portál, 2003. ISBN: 80-7178-772-8

⁵Škára, I. Úvod do teorie technického vzdělávání a technické výchovy žáků základní školy. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1993. ISBN 80-210-0743-5.

⁶Wolffgramm, H. Allgemeine Technologie. Band 1. Teil 1. Hildesheim : Verlag Franzbecker, 1994. ISBN 3-88120-241-2.

⁷Franus, E. The Dual Nature of Technical Thinking. In Technology as a challenge for school curricula. The Stockholm Li-

brary of Curriculum Studies. Stockholm : Institute of Education Press, 2003, ISSN 1403-4972. ISBN 91-7656-543-2.

⁸Blomdahl, E. a Rogala, W. In search of a didactic model for teaching technology in the compulsory school. In Technology as a challenge for school curricula. The Stockholm Library of Curriculum Studies. Stockholm : Institute of Education Press, 2003. ISSN 1403-4972. ISBN 91-7656-543-2.

⁹Dixon, R. A. Trends and Issues in Technology Education in the USA: Lessons for the Caribbean. Caribbean Curriculum. Vol. 21, 2013

¹⁰Stofa, J. O všeobecnej technickej vzdelanosti mládeže. In Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania. Banská Bystrica: UMB, 1992. ISBN 80-85162-37-7.

¹¹Kropáč, J. Technika, technické vědy, technická výchova. In Kropáč, J., Z. Kubiček, M. Chráška a M. Havelka. Didaktika technických předmětů (vybrané kapitoly). Olomouc: UP

¹²Dostál, J. Technické vzdělávání na křižovatce – historie, současnost a perspektivy, In Časopis pro technickou a informační výchovu, č. 2, 2016, ISSN 1803-537X

¹³Vzdělávání STEM? Anebo STEAM, STREAM či STEAMIE? 2009.

<https://www.scio.cz/o-vzdelavani/trendy-ve-vzdelavani/stem.asp>

¹⁴Škoda, J. Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání, In Pedagogická orientace č. 3, 2009

¹⁵Wolpert, L. (1999). Je věda nebezpečná? Vesmír, č. 6, 1999. <http://casopis.vesmír.cz/clanek/je-veda-nebezpecna>

¹⁶Brtnová Čepicková, I. Žák primární školy a jeho poznávání světa http://old.pf.ujep.cz/files/_konferenceKPG/kolar/brtnova.pdf

Kontakt

Ing. Bc. Tomáš Cimbálník

Projekt P-KAP, Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, Weilova 1271/6, Praha 10

Polytechnické vzdělání v kurikulu pro střední vzdělávání

Petr Paníček

Polytechnické vzdělávání je součástí strategického plánování ve školách. Pro potřebu metodické podpory školního plánování v oblasti polytechnického vzdělávání jsme analyzovali v jaké podobě, v jakém pojetí a v jakém rozsahu je polytechnické vzdělávání obsaženo v současných rámcových vzdělávacích programech pro střední vzdělávání. Školy se pak mohou při analyzování svých dosavadních výsledků opřít o současné podmínky stanovované kurikulem na národní úrovni a porovnat je s integrativním přístupem polytechnického vzdělávání a s požadavky na dosažení přírodovědné a technické gramotnosti.

Pojetí polytechnického vzdělávání na národní úrovni kurikula pro střední vzdělávání všeobecné a odborné

Vymezení polytechnického vzdělávání

Vymezení polytechnického vzdělávání jako složky vzdělávání přináší podrobně předcházející příspěvek Tomáše Cimbálíka (*Pojetí polytechnického vzdělávání v rámci projektu P-KAP*), zde toto vymezení vztahujeme k dalším vzdělávacím složkám a jejich vzdělávacím obsahům v kurikulu. V textu pracujeme s pojmem *polytechnické vzdělávání* jako se složkou vzdělávání integrující tři původně jednotlivé složky vzdělávání: přírodovědnou, technickou a environmentální. Matematické vzdělávání zde jako součást polytechnického vzdělávání explicitně uváděno není, je chápáno jako oblast pro rozvíjení abstraktního myšlení, které je obecnější povahy, ale zároveň je jeho součástí i utváření znalostí matematických operací, které jsou aplikovány v přírodním a technickém vzdělávání.

Charakteristika současného národního kurikula pro střední vzdělávání

V současném vzdělávacím systému existují na úrovni středního vzdělávání vzdělávací programy poskytující všeobecné vzdělání a programy poskytující vzdělání odborné nebo umělecké. Obor vzdělání gymnázium poskytuje střední vzdělání všeobecného charakteru a tomu odpovídá pojetí jeho kurikula¹.

Odborné vzdělávání lze dále členit podle směrů vzdělávání na směr technický², přírodovědný, společenskovední a humanitní, obchodní, umělecký. Realizuje se v jednotlivých oborech vzdělání, ty jsou uskupeny podle příbuznosti. Každý obor vzdělání má vytvořen vlastní RVP.

Specifikou českého vzdělávacího systému je koncept středního odborného vzdělávání, které obsahuje složku vzdělání odborného pro konkrétní obor vzdělání, ale i složku všeobecného vzdělávání pro všechny obory spo-

lečnou – vzdělávání pro všechny. Ta má plnit jak funkci kultivační – osobnostně rozvojovou a socializační, tak informační a kulturační (přenos kultury a vrůstání do ní).

Kurikulum středního vzdělávání stanoví pro složku všeobecného vzdělávání, ve kterém by měla být zastoupena i složka polytechnická, rozdílné časové dotace podle typů vzdělávacích oborů – prostor pro polytechnickou složku vzdělávání se tak liší podle typu vzdělávacího oboru a zároveň podle jeho charakteru:

- obor vzdělání gymnázium – všeobecná složka naplňuje alespoň 95 % celkové časové dotace,
- obor vzdělání zdravotnické, pedagogické, ekonomické, přírodovědné, technické lyceum a hudební, dramatický a taneční obor na konzervatoři – aspoň 70 %,
- čtyřleté obory odborného vzdělání – aspoň 45 %,
- tříleté obory odborného vzdělání – aspoň 30 %.

Zbývající část časové dotace tvoří u odborného a uměleckého vzdělávání složka odborného vzdělávání. Polytechnická složka vzdělávání v rámci vzdělávání pro všechny tak má v různých RVP odlišný prostor. V případě technického směru a přírodovědného směru vzdělávání vystává zároveň požadavek provázání nejen přírodovědného, technického a environmentálního vzdělávání v rámci všeobecné složky, ale také požadavek na propojování všeobecné složky vzdělávání a složky odborné.

Z důvodu odlišnosti kurikula všeobecné složky vzdělávání ve vzdělávání všeobecném poskytovaném ve vzdělávacím oboru gymnázium a ve vzdělávání odborném byl analyzován jednak Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G) jakožto vzdělávací program všeobecného charakteru na úrovni středního vzdělávacího stupně, jednak všeobecná složka vzdělávání – společné vzdělání pro všechny v rámci RVP pro střední odborné vzdělávání. V tomto příspěvku není z důvodů

rozsahu textu uvedeno zpracování analýzy RVP pro umělecké vzdělávání – taneční, hudební a dramatické, poskytované konzervatořemi, ani pro lycea.

Polytechnické vzdělání v kurikulu pro obor vzdělání gymnázium (RVP G)

Charakter gymnaziálního vzdělávání jakožto vzdělávání všeobecného charakteru

Výsledkem všeobecného vzdělávání by mělo být porozumění světu jako celku a vzájemným vztahům jeho částí, ne pouze porozumění jeho izolovaným částem, a osvojení metod poznávání a činností potřebných pro fungování autonomního jedince v komplexu vztahů.

Vzdělávací obsah/učivo má sloužit jako prostředek učení a ne cíl sám o sobě, kulturační funkce v osvojování základů vědy, techniky, kultury a umění, přesahuje funkci informační. S kulturační funkcí jsou spojeny i funkce socializační a osobnostně rozvojová. Znalostní základ vymezený vzdělávacím obsahem neslouží jen k naplňování funkce instrumentální, má zároveň svoji funkci hodnototvornou.

Polytechnické vzdělání v cílech gymnaziálního vzdělávání

Vzděláváním v čtyřletých gymnáziích a na vyšším stupni víceletých gymnázií se usiluje podle RVP G o naplnění následujících cílů:

- vybavit žáky klíčovými kompetencemi na úrovni, kterou předpokládá RVP G;
- vybavit žáky širokým vzdělanostním základem na úrovni, kterou popisuje RVP G;
- připravit žáky k celoživotnímu učení, profesnímu, občanskému i osobnímu uplatnění.

Cílové kategorie v podobě klíčových kompetencí představují soubor vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v životě. Úroveň klíčových kompetencí popsaná RVP G představuje žádoucí stav, ke kterému se mají všichni žáci na základě svých individuálních předpokladů postupně přibližovat. Školní vzdělávací program (ŠVP) má popsat vlastní postupy, které budou všichni učitelé dané školy využívat k cílenému rozvíjení klíčových kompetencí žáků.

Klíčové kompetence a polytechnické vzdělávání

Koncept klíčových kompetencí zahrnuje tyto kompetence:

Kompetence k učení – žák by měl efektivně využívat různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací pro seberealizaci a osobní rozvoj:

- učení a pracovní činnost si sám plánuje a organizuje, využívá je jako prostředku pro seberealizaci a osobní rozvoj;
- efektivně využívá různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací, hledá a rozvíjí účinné

postupy ve svém učení, reflektuje proces vlastního učení a myšlení;

- kriticky přistupuje ke zdrojům informací, informace tvořivě zpracovává a využívá při svém studiu a v praxi;

- kriticky hodnotí pokrok při dosahování cílů svého učení a práce, přijímá ocenění, radu i kritiku ze strany druhých, z vlastních úspěchů i chyb čerpá poučení pro další práci.

Vyhodnocení: rozvoj této kompetence podmiňuje utváření přírodovědného a technického myšlení.

Kompetence k řešení problémů

- rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části;

- vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky, zvažuje využití různých postupů při řešení problému nebo ověřování hypotézy;

- uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti, kromě analytického a kritického myšlení využívá i myšlení tvořivé s použitím představivosti a intuice; kriticky interpretuje získané poznatky a zjištění a ověřuje je, pro své tvrzení nachází argumenty a důkazy, formuluje a obhajuje podložené závěry;

- je otevřený k využití různých postupů při řešení problémů, nahlíží problém z různých stran;

- zvažuje možné klady a zápory jednotlivých variant řešení, včetně posouzení jejich rizik a důsledků.

Vyhodnocení: tato kompetence je přímou součástí přírodovědné a technické gramotnosti.

Kompetence komunikativní – efektivně využívá dostupné prostředky komunikace, verbální i neverbální, včetně symbolických a grafických vyjádření informací různého typu s důrazem na využívání odborného jazyka, jeho použití a porozumění s využitím informačních a komunikačních technologií.

Vyhodnocení: tato kompetence je součástí obou gramotností (viz rozšíření konceptu STEM na STREAM: A – arts / schopnost tvořit, formulovat, prezentovat, R – wRiting / zvládnutí jazyka vědy).

Kompetence sociální a personální – reálně posuzuje své fyzické a duševní možnosti a je schopen sebereflexe, přizpůsobuje se měnícím se životním a pracovním podmínkám, rozhoduje se zejména na základě vlastního úsudku.

Vyhodnocení: kompetence pro vyhodnocení životních a pracovních podmínek vyžaduje kompetence z oblasti přírodovědné a technické gramotnosti, polytechnické vzdělání je podmínkou pro uplatnění této kompetence.

Kompetence k podnikavosti – rozvíjí svůj osobní i odborný potenciál, rozpoznává a využívá příležitosti pro svůj rozvoj v osobním a profesním životě, usiluje

o dosažení stanovených cílů, průběžně reviduje a kriticky hodnotí dosažené výsledky, koriguje další činnost s ohledem na stanovený cíl; dokončuje zahájené aktivity, motivuje se k dosahování úspěchu, uplatňuje proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost, vítá a podporuje inovace.

Vyhodnocení: proces *plánování* ve všech jeho částech je *součástí technického myšlení*.

Závěr: Všechny klíčové kompetence lze v některé své části vztáhnout k oblasti polytechnického vzdělávání, jak v rovině znalostní, tak zastávaných hodnot, postojů a připravenosti k jednání. V konceptu klíčových kompetencí, kterých má být prostřednictvím všeobecného vzdělávání dosaženo, jsou přímo jmenovány některé kompetence přírodovědné gramotnosti a gramotnosti technické nebo deklarované klíčové kompetence představující podmínku pro dosažení přírodovědné a technické gramotnosti.

V klíčových kompetencích nacházíme jednotlivé prvky pro utváření technické a přírodovědné gramotnosti, ale nejsou konceptualizované a hierarchizované.

Koncept kompetencí pro přírodovědnou a technickou gramotnost není se samotným konceptem klíčových kompetencí v rozporu, proponované klíčové kompetence jsou z větší části obecným předpokladem pro dosažení těchto gramotností.

Na druhé straně pak nacházíme jmenovanou technickou či přírodovědnou kompetenci jako konkrétní příklad naplňování obecnější kompetence.

Kompetence polytechnického vzdělávání jsou tak v konceptu klíčových kompetencí RVP obsaženy především implicitně, v některých případech i explicitně.

Očekávané výsledky učení a vzdělávací obsahy

Strukturace vzdělávacího obsahu

Obsah polytechnického vzdělávání/učiva by měl být vyjádřen v rámci stanovených vzdělávacích oblastí, které předkládají strukturovaně všeobecný vzdělávací obsah, tematizovaný na základě očekávaných výsledků učení konkretizovaných na úrovni požadovaných činností žáka.

Vzdělávací obsah RVP G je rozčleněn do osmi vzdělávacích oblastí, které by měly poskytovat prostředí pro utváření výše uvedených klíčových kompetencí.

Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou tvořeny jedním vzdělávacím oborem nebo více obsahově blízkými vzdělávacími obory:

- 1) Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk);
- 2) Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace);
- 3) Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie, Geologie);

4) Člověk a společnost (Občanský a společenskovědní základ, Dějepis; Geografie);

5) Člověk a svět práce (Člověk a svět práce);

6) Umění a kultura (Hudební obor, Výtvarný obor);

7) Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova, Sportovní trénink – pro G se sportovní přípravou);

8) Informatika a informační a komunikační technologie (Informatika a informační a komunikační technologie).

Z očekávaných výsledků učení formulovaných jako kompetence, by měly být vyvozeny odpovídající vzdělávací obsahy, které mají sloužit jako prostředek pro zvládnutí požadovaných kompetencí. Gymnaziální vzdělávací obsah je ale tradičně pojat *předmětově*, převládá scientistické pojetí, kdy je výukový předmět, pro který je v RVP G transformován jako vzdělávací obor, v přírodovědném, matematickém, společenskovědním, jazykovém atd. základu vymezován příslušnou vědou a její strukturou na úrovni systematického členění ať po jednotlivých vzdělávacích oborech/předmětech i uvnitř nich (přírodovědné vzdělání: přírodní vědy zastoupeny jako jednotlivé vzdělávací obory např. biologie, geologie, botanika s dalším systematickým členěním uvnitř předmětu, např. chemie: organika, anorganika...), či se přenáší struktura vědy a jejích vybraných disciplín.

Umění a kultura jsou koncipovány společně do dvou vybraných vzdělávacích uměleckých oborů, kdy kultura je prezentována v rámci vzdělávacích oborů uměleckých, ale také v literatuře, která je součástí vzdělávacího oboru Český jazyk a literatura, jenž je zároveň součástí vzdělávací oblasti Jazyk a jazyková komunikace; v širším pojetí v historickém pohledu v dějepis; kulturní hodnoty, instituce včetně vzorců chování nacházíme v občanské výchově a vzorce komunikace v českém jazyce a cizích jazycích.

Pro umění jsou v gymnaziálním kurikulu tradičně koncipovány vzdělávací obory výtvarné výchovy Výtvarný obor a hudební výchovy Hudební obor, a v jiné vzdělávací oblasti je zařazena literatura. Dodatečně byl koncipován i volitelný vzdělávací obor Filmová / audiovizuální výchova.

Technika nemá ve všeobecném vzdělávání na vyšším sekundárním stupni vymezenou vlastní vzdělávací oblast stejně jako na úrovni primárního a nižšího sekundárního stupně (základní vzdělávání). Je vytvořen pouze koncept pro jednu její vydělenou část: informatika a informační a komunikační technologie – IKT, která by měla navazovat na stejnou oblast základního vzdělávání.

Pro techniku nebyly koncipovány samostatné výsledky učení a odpovídající vzdělávací obsah v podobě vzdělávací oblasti jako tomu je v případě vybraných

věd a umění. Technické vzdělávání tedy není mezi tyto jednotlivé vzdělávací oblasti, které odpovídají skupinám vědeckých oborů a umění, zařazeno samostatně, i když se všeobecné vzdělání proponuje jako komplexní v rovinách věda – technika – umění.

V obsazích jsou deklarovány určité technické znalosti, které jsou obsaženy:

- a) v podobě aplikací teoretických znalostí jednotlivých vzdělávacích oborů a předpokládá se, že dále mohou být konkretizovány v ŠVP a
- b) v podobě didaktických postupů, které využívají didaktickou techniku a potřebné technologie pro empirické aktivity žáků při výuce.

Jedinou vzdělávací oblastí, kde není technické (ale ani přírodovědné) vzdělávání obsaženo ani implicitně, je vzdělávací oblast *Člověk a svět práce*, která je zaměřena na pracovní právní a ekonomické aspekty výkonu profese a ekonomické vztahy.

Vzdělávací oblast *Informatika a informační a komunikační technologie – IKT* představuje vyčleněnou preferovanou dílčí oblast techniky, která byla v době vzniku konceptu (schválení RVP 2007) a je i nadále vnímána jako prioritní téma vzdělávání. Je koncipována ve struktuře vzdělávacího obsahu na stejné úrovni jako mnohem širší celky – srovnej s celkem přírodovědného vzdělávání *Člověk a příroda*. Vzdělávací oblast IKT je naplněna právě jedním vzdělávacím oborem – IKT sice podobně jako vzdělávací obor *Matematika a její aplikace* nebo *Člověk a svět práce*, ale tyto vzdělávací obory jsou v prvním případě syceny jednou vědou a jejími disciplínami, v druhém případě tematickými okruhy z jedné disciplíny právní vědy a některých disciplín ekonomie.

Navrhovaný doplňující volitelný vzdělávací obor *Deskriptivní geometrie* pak nabízí možnost rozšíření prvků technického vzdělávání v Školním vzdělávacím programu o další dílčí obsah. Je ale nad rámec společného povinného vzdělávacího obsahu a výsledků učení. Lze konstatovat:

- a) že obsah technického vzdělávání byl redukován na jednu preferovanou dílčí oblast, jinak jsou některé jeho prvky rozptýlené ve vzdělávacích obsazích jiných oblastí v podobě doporučených informací, případně znalostí na úrovni technické aplikace, slouží k uplatnění didaktické zásady názornosti,
- b) získání vybraných zmiňovaných technických znalostí a zručností není cílem, jejich dosažení je podmínkou pro uskutečnění činnostně pojaté výuky, jsou v první řadě prostředkem učení jako součást didaktických postupů vedoucích k utváření jiných kompetencí. Druhottně mohou být případně využity později v osobním a profesním životě.

Přijímáme-li koncept technické gramotnosti jako zásadní součást konceptu gramotností pro 21. století, srovnatelnou s matematickou, přírodovědnou, informační nebo čtenářskou gramotností, hledáme, jak a kde je pro ni v RVP koncipováno vzdělávání, které k ní vede.

Technická gramotnost vymezovaná jako schopnost používat, řídit (ovládat), hodnotit a pochopit technologie, konkrétněji jako soubor schopností ve směrech: uvědomovat si klíčové procesy v technice (co to je a jak to funguje), umět obsluhovat technické přístroje a zařízení, umět aplikovat technické poznatky v nových situacích, neustále rozvíjet vlastní technické vědomosti, dovednosti a návyky, umět využívat technické informace a hodnotit je, není v této šíři ve všeobecné složce vzdělání v současném rámci RVP G obsažena, nemá stanoveny očekávané výsledky učení vztahující se k technickým kompetencím vedoucím k technické gramotnosti, ani vymezený vzdělávací obsah, ve kterém by byly tyto kompetence cílevědomě utvářeny.

V pojetí technického vzdělávání, které má dovést žáka k získání technické gramotnosti v rámci všeobecného vzdělávání, lze proto označit za mylnou představu realizace technické složky polytechnického vzdělávání jako prosté začlenění učiva vázaného k technice do ostatních, zejména přírodovědných předmětů.

Integrativní přístup v polytechnickém vzdělávání a vzdělávací obsahy RVP

Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou v RVP G konstruovány jako vzájemně nepropojené oblasti vzdělávání a požadavek integrace přírodovědné, technické a environmentální části polytechnického vzdělávání lze realizovat v rámci integrovaného pojetí výuky v ŠVP.

Můžeme říct, že určitý prostor pro polytechnické vzdělávání v RVP pro gymnázia je stanoven, ale chápání vztahu matematického – přírodovědného – technického vzdělávání může být různé. Koncept polytechnického vzdělávání v podobě integrujícího přístupu nebyl součástí vzdělávacího konceptu gymnaziálního vzdělávání tak, jak je artikulováno v RVP G. Tento program obsahuje integrující přístup pouze v oblasti klíčových kompetencí, v dalších oblastech RVP už využíván nebyl a v koncipování vzdělávacích obsahů vychází z přístupu scientistického.

Vztahy propojování matematického – přírodovědného – technického – environmentálního vzdělávání na úrovni vzdělávacích obsahů a průnik polytechnického vzdělávání do dalších vzdělávacích oblastí

Přírodovědné vzdělávání představované vzdělávací oblastí *Člověk a příroda* je koncipováno jako jednotlivé vzdělávací obory/předměty. Technické aspekty vzdělávání vstupují především do využívaných forem a me-

to, které jsou předpokladem pro dosahování očekávaných výsledků učení a způsobů jejich zjišťování – např. laboratorní cvičení, práce v terénu, popřípadě projekty. Technické vzdělávací obsahy v podobě aplikace přírodovědných poznatků v obsahu oborů vyjádřeny nejsou. Environmentální obsahy se vztahují k ekologickým tématům především v oblasti pojmů a v rovině vztahů v systému, k etickému aspektu využití přírodovědného poznání a jeho aplikace v technice a k otázkám ochrany přírody.

Matematické postupy a modely jsou součástí teoretických i empirických aplikací (v geografii jak v části přírodovědné, tak společenskovední).

Oblast *Občanský a společenskovední základ* obsahuje i téma techniky ve vzdělávacím oboru/předmětu *Úvod do filozofie a religionistiky* – hodnocení významu techniky a nových technologií a jejich významu pro praktický život. Ve vzdělávacím oboru *Dějepis* jsou předkládány znalosti procesů, které využívají technického a technologického vývoje nebo jsou jeho důsledkem, ale technika přímo zmiňována není. Přírodovědné znalosti se promítají reflexí vlivů přírodních podmínek.

Ve vzdělávací oblasti *Umění a kultura* je ve *Výtvarném oboru* zařazeno využívání technologií IKT, filmu, videa a fotografie, zvláště při vlastní umělecké tvorbě. Přírodovědné i geometrické znalosti jsou očekávaným podkladem pro utváření specifických znalostí v teorii a dějinách umění, např. vývoj uměleckých vyjadřovacích prostředků (prostorové vztahy, tvary, konstrukce, geometrická abstrakce) a jsou využitelné i při vlastní tvorbě.

V *Hudebním oboru* je pak doporučováno i využívání techniky při recepci nahrávek uměleckých děl i pro vlastní reprodukční činnost či tvorbu – keyboardů ve spojení s PC (stříh obrazu i zvukových nahrávek).

Vzdělávací oblast *Člověk a zdraví* má praktický charakter. Ve vzdělávacím oboru *Výchova ke zdraví* poznatky přímo navazují jako na jeden zdroj na znalosti z přírodovědného vzdělávání, v tématu *Ochrana člověka za mimořádných okolností* jsou implicitně obsaženy znalosti používání IKT a technické myšlení. Ve vzdělávacím oboru *Tělesná výchova* se aplikuje implicitně znalost anatomie, rozvíjejí se technické dovednosti v rámci technik jednotlivých sportů a při používání technických sportovních prostředků.

Vzdělávací oblast *Informatika a IKT* využívá matematiku v podobě aplikační, a to zejména ve statistických výpočtech a zpracování dat.

Průřezová témata, která v současnosti vstupují do vzdělávání, jsou vnímána jako aktuální. Průřezová témata tvoří povinnou součást vzdělávání. Promítají se nejen svým výchovným zaměřením, ale i obsahem do vzdělávacích oblastí a oborů a doplňují je či propojují.

Dominantní postavení má *Environmentální výchova*, která je úzce spojena se všemi obory vzdělávací oblasti *Člověk a příroda* a je propojena do dalších průřezových témat v rámci evropských a globálních problémů. V praxi se tato problematika pojednává v rámci jedné vědy – ekologie a v jejích disciplínách, v RVP je teoretický základ pro toto průřezové téma obsažen v jednotlivých vzdělávacích oborech a předpokládá se syntetizující zpracování v rámci různých forem a metod umožňujících komplexní výstup.

Mediální výchova není ve svém pojetí vztahována k přírodním vědám ani k technice, ale explicitně k sociálním vědám nebo vědám o člověku, tedy především k vzdělávacím oborům občanského a společenskovedního základu: český jazyk a literatura, dějepis. Nejsou zmíněny druhy médií z technického pohledu a technické stránky mediálního předávání, které jsou např. součástí německého pojetí mediálního vzdělávání.

Polytechnické vzdělání v kurikulu všeobecné složky vzdělání středního odborného vzdělávání

Koncept kurikula pro střední odborné a umělecké vzdělávání

Národní kurikulum pro střední odborné a umělecké vzdělávání je stanoveno pro jednotlivé obory vzdělávání, kdy každý obor vzdělávání má vlastní rámcový vzdělávací program. Koncepce rámcových programů pro střední odborné vzdělávání je ale společná – v RVP pro jednotlivé vzdělávací obory je vymezena část společná pro všechny včetně složky všeobecného vzdělávání a část modifikovaná podle specifík jednotlivých oborů vzdělávání a profilu.

Kurikulární rámce vymezují v RVP výukové cíle a obsah vzdělávání / učivo všeobecného a odborného vzdělávání pro jednotlivé obory odborného vzdělávání.

Cíle vzdělávání uvedené v RVP vyjadřují požadavky na celkový vzdělanostní a osobnostní rozvoj žáků všech oborů vzdělávání, očekávaná míra jejich naplnění se pak liší jak podle stupně vzdělání, tak podle schopností a dalších předpokladů žáků. Cíle vzdělávání jsou v RVP vyjádřeny ve třech úrovních: jako obecné cíle středního vzdělávání (cíle podle Delorovy zprávy UNESCO), jako kompetence absolventa oboru vzdělávání a jako výukové cíle (výsledky vzdělávání) jednotlivých vzdělávacích oblastí (kurikulárních rámců).

Kompetence v kurikulu odborného vzdělávání jsou na rozdíl od pojetí kompetencí v gymnaziálním vzdělávání koncipovány i pro úroveň vytváření způsobilosti potřebných pro život nebo výkon povolání. Jsou chápány jako ohraničené struktury schopností a znalostí a s nimi souvisejících dovedností, postojů a hodnotových orientací, které jsou předpokladem pro výkon žáka –

absolventa ve vymezené činnosti (vyjadřují jeho způsobilost nebo schopnost něco dělat, jednat určitým způsobem). RVP odborného vzdělávání obsahuje formální dělení na klíčové a odborné, jejichž naplňování je ale vnímáno jako propojený celek.

U klíčových kompetencí se předpokládá, že budou rozvíjeny prostřednictvím všeobecného i odborného vzdělávání, v teoretickém i praktickém vyučování, ale i prostřednictvím různých dalších aktivit doplňujících výuku, kterých se žáci sami aktivně účastní.

Odborné kompetence jsou vztahovány k výkonu pracovních činností a vyjadřují profesní profil absolventa oboru vzdělání, jeho způsobilosti pro výkon povolání. Odvíjejí se od kvalifikačních požadavků na výkon konkrétního povolání a charakterizují způsobilost absolventa k pracovní činnosti. Obsah vzdělávání je v RVP chápán jako prostředek k dosažení požadovaných kompetencí absolventa, je vymezen formou kurikulárních rámců.

Kurikulární rámce vymezují závazný obsah všeobecného a odborného vzdělávání a požadované výsledky vzdělávání. Obsah vzdělávání se člení na vzdělávací oblasti a obsahové okruhy. Tyto rámce rozpracovává škola ve školním vzdělávacím programu do vyučovacích předmětů (RVP pro odborné vzdělávání na rozdíl od RVP G užívá pojem vyučovací předmět), popř. dalších vzdělávacích aktivit a činností.

Klíčové a odborné kompetence a polytechnické vzdělání

Klíčové kompetence

Klíčové kompetence jsou společné s kompetencemi oboru gymnázia, jejich obsah je však modifikován a model je rozšířen o další kompetence:

- občanské kompetence a kulturní povědomí,
- kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám,
- matematická kompetence.
- *Kompetence k řešení problémů*

Tento trs kompetencí obsahuje přímo technickou a přírodovědnou kompetenci řešení problémů.

- *Komunikativní kompetence*

V této kompetenci jsou přímo obsaženy kompetence související s polytechnickým vzděláváním na úrovni konceptu STREAM (A – *Arts* / schopnost tvořit, formulovat, prezentovat, R – *wRiting* / zvládnutí jazyka vědy), viz:

- dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii;
- zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí (přednášek, diskusí, porad apod.);

- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro komunikaci v cizojazyčném prostředí nejméně v jednom cizím jazyce;

- dosáhnout jazykové způsobilosti potřebné pro pracovní uplatnění podle potřeb a charakteru příslušné odborné kvalifikace (např. porozumět běžné odborné terminologii a pracovním pokynům v písemné i ústní formě).

▪ *Personální a sociální kompetence*

Obsahují kompetenci vyžadující polytechnické vzdělání, viz adaptovat se na měnící se životní a pracovní podmínky a podle svých schopností a možností je pozitivně ovlivňovat.

▪ *Občanské kompetence a kulturní povědomí*

Obsahují kompetenci, která je výsledkem environmentální výchovy, viz chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje; uznávat hodnotu života, uvědomovat si odpovědnost za vlastní život a spoluodpovědnost při zabezpečování ochrany života a zdraví ostatních.

- Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi. Vyžaduje dosažení odpovídající technické gramotnosti, představuje je jednou z technických kompetencí.

Vyhodnocení: V tomto modelu klíčových kompetencí (které se blíží kompetenčnímu modelu EU), chybí právě jen zařazení ucelených kompetencí přírodovědných a technických jako cílových kompetencí.

Polytechnické vzdělání tak stejně jako v kompetenčním modelu pro gymnázia explicitně vyjádřeno není.

Odborné kompetence

Technické a přírodovědné kompetence jsou v různé míře součástí odborných kompetencí podle specifik jednotlivých vzdělávacích oborů.

Environmentální kompetence je modifikovaně podle zaměření oboru obsažena ve všech RVP.

S kompetencemi pro technickou gramotnost je v souladu koncept odborného složky vzdělávání v rámci technického směru, kdy jsou tyto kompetence konkretizovány pro daný vzdělávací obor jako součást výsledků vzdělávání.

Odborné vzdělávání propojením klíčových a odborných kompetencí naplňuje v jednotlivých oborech vzdělání polytechnické vzdělávání na úrovni požadovaných kompetencí zvláště ve složce environmentálního a technického vzdělání.

Lze konstatovat, že polytechnický přístup je ve všech oborech odborného vzdělávání zastoupen v mnohem větší míře než ve vzdělávání všeobecném.

Zaměřením na profesní přípravu je polytechnické vzdělávání akcentováno ve svém integrativním přístupu

především v rovině instrumentální (konkrétní znalosti, dovednosti a s nimi spojené vzorce chování a hodnoty), méně kultivační, což odpovídá profesionalizačnímu zaměření vzdělávání. Dosažená přírodovědná, technická a s nimi spojená environmentální gramotnost je využitelná i v osobním a občanském životě a přenositelná do dalšího vzdělávání v rámci celoživotního učení.

Polytechnické vzdělávání v obsahu vzdělání

Přehled vzdělávacích oblastí:

- 1) Jazykové vzdělávání a komunikace
- 2) Společenskovědní vzdělávání
- 3) Přírodovědné vzdělávání
- 4) Matematické vzdělávání
- 5) Estetické vzdělávání
- 6) Vzdělávání pro zdraví
- 7) Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích
- 8) Ekonomické vzdělávání
- 9) Odborné vzdělávání

Technická složka vzdělávání v obsahu není stejně jako u gymnázia samostatně vymezena, pouze její vybraná část v oblasti informačních a komunikačních technologií.

Přírodovědné vzdělávání

Přírodovědné vzdělávání je rozpracováno ve více variantách odstupňovaných podle náročnosti pro specifické cíle vzdělávání podle oborů vzdělávání a stupně.

Fyzikální vzdělávání je vypracováno ve třech variantách: varianta A je určena pro obory s vysokými nároky na fyzikální vzdělávání, varianta B se středními nároky na fyzikální vzdělávání, varianta C s nižšími nároky na fyzikální vzdělávání.

Chemické vzdělávání je vypracováno ve dvou variantách: varianta A je určena pro obory s vyššími nároky na chemické vzdělávání, varianta B pro obory s nižšími nároky na chemické vzdělávání.

Biologické a ekologické vzdělávání je vypracováno pouze v jedné variantě. Oblast environmentálního vzdělávání je v odborném vzdělávání obsažena nejen jako součást přírodovědného vzdělávání, ale rovněž jako průřezové téma *Člověk a životní prostředí* a v odborné složce.

Oblast technického a přírodovědného vzdělávání je vždy upravena právě podle jednotlivých oborových specializací.

Závěr

▪ **Kurikulum středního vzdělávání** na národní úrovni v podobě rámcových vzdělávacích programů pro gymnázium a rámcových vzdělávacích programů oborů odborného a uměleckého vzdělávání současný koncept polytechnického vzdělávání neobsahuje.

▪ Přesto obsahuje prostor pro rozvíjení polytechnického vzdělávání jakožto integrovaného pojetí přírodovědného, technického a environmentálního vzdělání, jak u gymnaziálního oboru, tak u oborů technických i netechnických.

▪ Koncept kompetencí v RVP neobsahuje kompetence vedoucí k dosažení technické gramotnosti, kromě obecné kompetence k řešení problémů, dále obsahuje kompetenci pro informační a komunikační technologie a práci s informacemi.

▪ Pro polytechnické pojetí vzdělávání je ale tento koncept využitelný. Model klíčových kompetencí odborného vzdělávání se blíží kompetenčnímu modelu EU, který kromě zde uvedené matematické a informační kompetence obsahuje právě i kompetence přírodovědnou a technickou. V odborném vzdělávání jsou environmentální kompetence vždy a technické a přírodovědné podle oborového zaměření zastoupeny v odborných kompetencích.

▪ Očekávané výsledky polytechnického vzdělávání zahrnující nejen kompetence pro dosažení přírodovědné gramotnosti včetně environmentální a nově i technické je možné na základě stávajícího pojetí RVP konkrétně rozpracovat v ŠVP, což nevybočuje z rámce všech stanovených klíčových a u vzdělávání odborného i odborných kompetencí.

▪ Modifikace vzdělávacích obsahů, které mohou sloužit jako prostředek k utváření přírodovědné a technické gramotnosti, a jejich provázání včetně způsobu provázání teoretické a praktické výuky, stanovení organizace a forem výuky je v současnosti na úrovni konkrétních ŠVP realizovatelné i podle stávajících RVP počítaje v to i spolupráci s praxí v odborném vzdělávání.

▪ U **gymnaziálního vzdělávání** je technická složka polytechnického vzdělávání oproti přírodovědnému, společenskovědnímu a dalšímu vzdělávání v RVP silně potlačena a je redukována. Vyskytuje se v podobě informací o technologiích, praktickém využívání techniky při některých empirických činnostech v přírodovědném vzdělávání, jako samostatná kompetence a obsah je zúžena explicitně pouze na oblast informačních a komunikačních technologií.

Požadavky na technickou gramotnost zde nejsou samostatně vůbec obsaženy a jsou v minimální míře popsány jako ojedinělé vědomosti coby výsledek aplikace přírodních věd nebo jsou předpokládány jako konkrétní dovednosti na úrovni znalosti a manuální zručnosti při obsluze přístroje a znalosti technologického postupu jako podpůrného prostředku pro uplatnění přírodovědné znalosti, která je vlastním cílem.

ŠVP odpovídající konceptu polytechnického vzdělávání vyžaduje proto značné rozšíření stávajícího RVP s proporčně zastoupenou technickou složkou.

RVP G v podstatě deklarovaný široký vzdělanostní základ v plné šíři věda – technika – kultura – umění neobsahuje a proponovaná připravenost absolventů pro terciární vzdělávání opomíjí připravenost na technický směr vysokoškolského vzdělávání.

- V **odborném vzdělávání** není opět ve všeobecné složce technika součástí konceptu kromě IKT, těžiště pro techniku je předpokládáno v odborné složce, ale aspekt vztahu k technice, moderním technologiím a jejich užívání mimo oblast profesní přípravy chybí. Předpokládá se, že dosažené technické odborné kompetence jsou přenositelné pro využití v osobním a občanském životě a lze je dále rozšířit.

- Pokud lze technickou gramotnost naplnit v rámci odborné složky vzdělávání, vyvstává problém, aby v integrovaném pojetí polytechnického vzdělávání došlo k integraci přírodovědného vzdělávání z všeobecné složky a odborného vzdělávání včetně jeho technické složky.

- Problematické se jeví zastoupení techniky v jeho odborné složce u *netechnicky* profilovaných skupin oborů vzdělání tak, aby pokryla všechny aspekty technické gramotnosti, nejen ty kompetence, které se vážou přímo k pracovnímu výkonu.

- Další problém spatřujeme v možné neprovázanosti kompetencí spojovaných s polytechnickým vzděláním v teoretických předmětech a odborných předmětech

(a odborném výcviku u těch oborů vzdělávání, kde je součástí profesní přípravy) především na úrovni ŠVP.

¹*Gymnázia poskytují vzdělání podle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia – RVP G, gymnázia s rozšířenou sportovní přípravou pak podle modifikované verze RVP GSP a modifikovaný RVP mají také dvojjazyčná gymnázia.*

²*Pro technický směr se používá také označení technické vzdělávání. Stejný pojem tak označuje prvek školského systému a prvek didaktický – složku vzdělávání. Dochází pak k zúžení chápání technického a polytechnického vzdělávání jako skupiny takto zaměřených škol poskytujících odborné vzdělání daného směru.*

Zdroje

Kašparová, J. a kol. *Metodika tvorby školních vzdělávacích programů SOŠ a SOU. Národní ústav odborného vzdělávání, 2007. ISBN 978-80-85118-12-4.*

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. VÚP, Praha, 2007.

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 16-01-M/01 Ekologie a životní prostředí. MŠMT, 2008.

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 23-51-H/01 Strojní mechanik. MŠMT, 2007.

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 41-52-H/01 Zahradník. MŠMT 2007.

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 65-51-H/01 Kuchař – číšník. MŠMT 2007

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 75- 41- E/01 Pečovatelské služby. MŠMT 2009.

Kontakt:

Mgr. Petr Paníček, projekt P-KAP NÚV Praha

Polytechnická výchova z pohledu praktiků ve stavebních firmách

Dana Linkeschová a Linda Vagundová-Drgáčová

Stojíme na počátku čtvrté průmyslové revoluce, kterou místo strojů povede software¹. Hovoří se o vizi Průmyslu 4.0. Je proto smutné, že v současné době zájem o studium technických oborů klesá. Proto vidíme jako nezbytné začínat rozvíjet technické myšlení již raném věku a i na technických školách více využívat metody aktivního učení, které vedou nejen k utváření znalostí, ale také k utváření dovedností a životních postojů.

Technické myšlení

V dnešní době je významným specifikem technického myšlení souvislost teoretických i praktických složek. Mezi další významná specifika řadíme reakci účel – prostředek či otázku, jaké prostředky máme využít k dosažení určitého účelu. Tato specifika vedou k dosažení komplexnosti, což je jedna ze základních stránek techniky a technického myšlení. U činnosti spojené s technikou nelze vynechat žádné podstatné souvislosti – technické nebo netechnické a pro splnění požadovaného cíle či účelu lze použít různé prostředky a technické prostředky⁶.

Z praxe se jedná o ty úkoly, které zadává nadřízený svému podřízenému. Zaměstnanec ve stavební firmě musí umět propojovat jak technické, tak i praktické složky. Výrobní dělníci musí zadanému úkolu teoreticky i prakticky rozumět (např. při výstavbě domu – dělník musí vědět, co a hlavně jak se má stavět, co by se mohlo stát, kdyby důležitou část vynechal; vedoucí dělníka má za úkol jeho kroky hlídat a přesvědčit se, že danému úkolu dělník zcela rozumí).

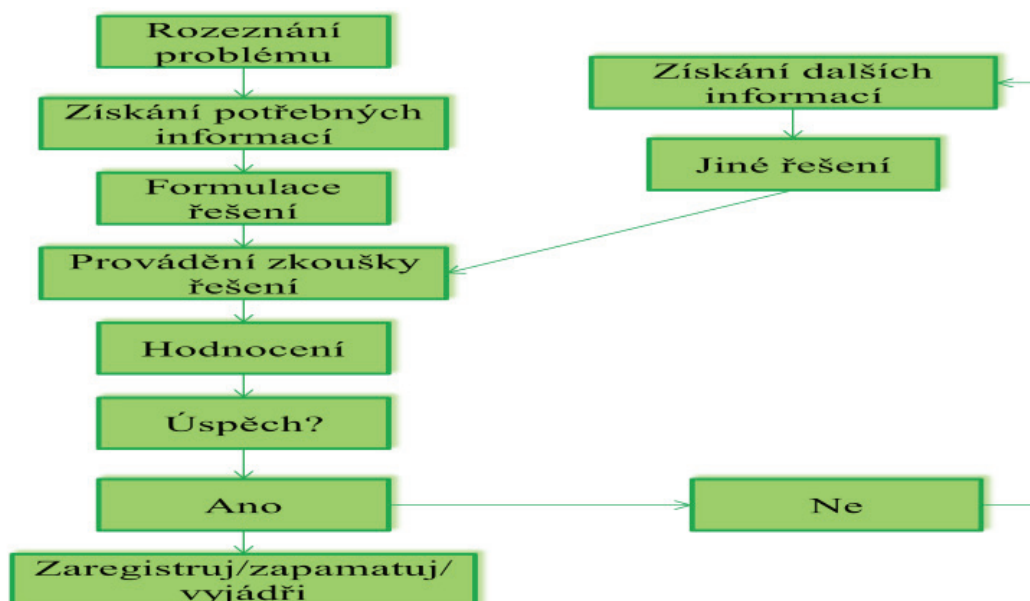
Rozvoj technického myšlení

Technické myšlení můžeme chápat jako soubor těch technických dovedností, znalostí, zkušeností, které vedou k vyřešení nějakého problému. Díky technickému myšlení může dojít k vytvoření projektu či ke zhotovení nějakého výrobku apod. Je důležité snažit se o to, aby technické myšlení bylo rozvíjeno jak v raném věku dítěte, tak i v dalších etapách života.

Jako nejvýznamnější a samozřejmý prvek, který rozvíjí technické myšlení, můžeme označit řešení technického problému. Technický problém je prostředek i cíl výuky, a to pokud se jedná o řešení problému poznávacího (zde převažuje analytický postup) či aplikačního (zde převažuje syntetický postup). C. Gilbert prokázal, že postup řešení problému a procesu výroby při užití techniky je podobný (tj. technologický proces)⁶.

Postup řešení problému podle C. Gilberta⁶:

- Při úspěchu by měl být výsledek zapamatován,
- Při neúspěchu nebo při částečném úspěchu se postup znovu opakuje.



Obr. č. 1 – Postup řešení technických problémů

Požadavky na rozvoj technického myšlení v dnešní době souvisejí i s obecnými požadavky. Tyto požadavky kladé firemní sféra na vzdělávání. Existuje názor, že v některých úzce technických oblastech není potřeba předprofesní příprava, ale je povinností rozvíjet technickou dovednost vzdělávaných i vzdělavatelů tak, aby člověk správně zvládl situace, se kterými se bude v budoucnu potýkat⁶.

Potřebné dovednosti

Konfederace švédských firem považuje za důležité rozvíjet tyto dovednosti⁶:

- Mít schopnost reflektovat získané zkušenosti a dojmy, vyvozovat z nich závěry a využívat je v praktických pokusech.
- Mít důvěru ve své vlastní myšlení, které podporuje vlastní závěry a zároveň je otevřené vůči jiným názorům i poznatkům získávaným z výzkumu, ze zdrojů vědomostí a z tradic.
- Mít schopnost komunikace, umět vstřebávat a analyzovat informace z různých informačních zdrojů, které se získávají různými způsoby.
- Umět pracovat ve skupinách a umět navzájem využívat všechny možné zdroje, které vedou k správnému řešení úkolu.
- Mít schopnost komplexně řešit problém (identifikace problému, interpretace a řešení aktuálních problémů, jak samostatně, tak i ve skupinách).

Další prvky rozvíjející technické myšlení

Technické myšlení není možné rozvíjet jen samo od sebe, je třeba počítat s dalšími podpůrnými prvky, které spolupracují s rozvojem technického myšlení. Budou-li se rozvíjet artefakty, jako je technická gramotnost, tvořivost, tvůrčí činnost, tvořivá práce apod., dojde k rozvoji technického myšlení.

Technická gramotnost

Technickou gramotnost chápeme jako technické minimum, které by každý z nás měl během života získat a dále rozvíjet.

Tvořivost

Tvořivost společně s kreativitou je produktem činnosti člověka, která vytváří nové materiální i duchovní hodnoty (tyto hodnoty mají celospolečenský význam).

Tvůrčí činnost

Tvůrčí činnost je osobní dílo jedince, pro kterého je cílem vytvořit něco hmotného či nehmotného. Dílo je osobního rázu, vyzařuje z něho individualita.

Technické dovednosti, vědomosti, návyky

Podmínkou pro adekvátní využívání možností, které technika poskytuje, je propojenost vědomostí, dovedností, manuální zručnosti, motivace a samostatnosti jedince. Tyto znalosti, dovednosti a kompetence, které

považujeme za samozřejmosti, představují dlouholetý problém.

Názory techniků ze stavebnictví na potřebu polytechnické výchovy

Charakteristika šetření

Šetření, které má deskriptivní charakter, zjišťovalo názory technických pracovníků a zaměstnavatelů stavebních podniků v Jihomoravském kraji. Výzkumný problém vyjadřují otázky:

1. Jak vnímají rozvoj technického myšlení?
2. Je možné podnítit u dětí, žáků či studentů zájem o technické vědy?
3. Lze tento zájem udržet až do doby, kdy si volí své budoucího povolání?

Šetření probíhalo metodou dotazování formou dotazníku. Dotazník obsahoval uzavřené otázky s výběrem odpovědí ze škály nebo z nabídnutých možností a otevřené otázky.

Respondenty šetření byli techničtí pracovníci stavebních podniků, na otázku č. 7 vztahující se k práci s absolventy odpovídali na první tři výroky vedoucí pracovníci firem.

Charakteristika složení dotazové skupiny: Z celkového počtu respondentů bylo 42 % ve věku do 29 let, 38 % ve věku 30–40 let, 20 % nad 45 let; 66 % mužů a 31 % žen. Výzkumu se zúčastnilo 7 % vedoucích pracovníků, 18 % odborných pracovníků (projektant, rozpočtář apod.), 28 % manuálních pracovníků, 25 % technických a 22 % administrativních pracovníků.

Průběh šetření: dotazník byl rozdán ve stavebních firmách respondentům osobně.

Výsledky

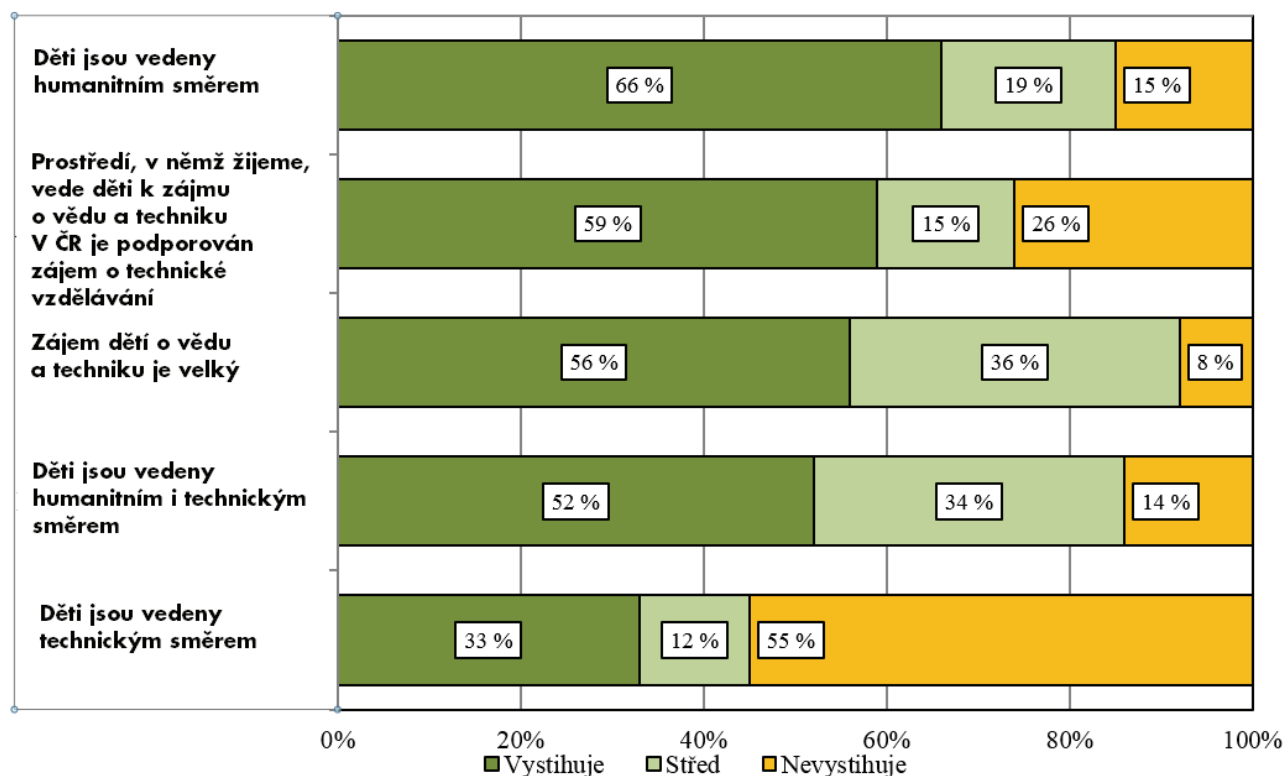
V textu neuvádíme vyhodnocení následující otázky, která přináší doplňující zjištění spojené s problematikou osobního zájmu respondentů o předškolní vzdělávání dětí: respondenti ze stavebních firem by uvítali, kdyby jejich děti byly ve vztahu k vědě a technice rozvíjeny již od raného věku, nejlépe přímo jejich zaměstnavatelem ve firemní mateřské škole. Uvedená zjištění byla ověřena i řízenými rozhovory s majiteli stavebních firem.

Otázka 1: *Nakolik vystihují následující výroky skutečnost?*

Výsledky v grafu jasně ukazují, že respondenti mají dojem, že děti jsou vedeny spíše humanitním směrem. Tuto odpověď zaznamenalo 66 % respondentů. Zároveň si ale myslí, že prostředí v ČR zájem o technické vzdělávání podporuje. 55 % uchazečů uvedlo, že spíše či vůbec nesouhlasí s výrokem, že jsou děti vedeny technických směrem, i když svými odpověďmi souhlasí s tvrzením, že děti o techniku zájem mají. Tuto odpověď uvádí 56 %. Názory si respondenti utvořili buď na

základě vlastních zkušeností (mají děti ve škole, kde na prvním stupni, s výjimkou matematiky nejsou žádné jiné technickými předměty) nebo jde o všeobecný názor nepodložený vlastní zkušeností.

Nakolik vystihují následující výroky skutečnost?



Otázka 2: *Myslíte si, že je důležité u dětí v raném věku podporovat zájem o vědu a techniku?*

U druhé otázky dotazníkového šetření se převážná většina respondentů shodla na odpovědi, že by u žáků měl být podporován zájem o vědu a techniku. Odpověď, že s tím naprosto souhlasí, uvedlo 44 % respondentů, a že spíše s názorem souhlasí, uvedlo 32 % respondentů. 15 % techniků si myslí, že by se spíše neměl podporovat zájem o technické vědy a 9 % respondentů by zájem vůbec nepodporoval. Hodnocení výsledku zjištění: Jestliže se dětem nenabídnou veškeré možnosti, nemohou mít ani zdání o tom, co by je mohlo bavit a čemu by se v pozdějších letech mohly věnovat.

Otázka 3: *Máte dojem, že rozhodujícím činitelem pro volbu studia na technické škole je, aby aspoň jeden z rodičů pracoval v oboru stavebnictví či jiném technickém oboru?*

Nejčastější odpověď byla, že spíše rozhoduje, že rodiče, kteří pracují ve stavební či jiné technické firmě, dětem určují směr studia. Tuto odpověď uvedlo 42 % respondentů. Za druhou nejčastější odpověď volili respondenti tu možnost, že to spíše neovlivňuje, jakému povolání se věnují rodiče (28 %). 19 % respondentů sdílí ten názor, že je to rozhodně určující činitel a 11 % respondentů si myslí pravý opak.

Otázka 4: *Máte děti?*

Na čtvrtou otázku odpovídali všichni respondenti. Pokud zahrhli odpověď *ano*, což bylo 69 %, přešli na

další otázku. Pokud zahrhli, že děti nemají, zbývajících 31 %, přeskočili následující dvě otázky a plynule tak přešli na otázku číslo 7. Jelikož jsme potřebovali získat názory respondentů, kteří mají děti a zároveň pracují ve stavební firmě, museli jsme respondenty vytřídit. Pomocí čtvrté otázky se nám to povedlo.

Otázka 5: *Inspirujete své děti k tomu, aby měly zájem o vědu a techniku?*

Na pátou otázku odpovídali pouze ti respondenti, kteří mají děti. Výsledkem je, že rodiče děti spíše inspirují k tomu, aby získaly zájem o vědu a techniku. K tomu se přidává 12 % kladných odpovědí, že rozhodně své děti inspirují. 36 % respondentů uvedlo, že spíše zájem u dětí nevyvolávají a 10 % z nich zájem o vědu a techniku nevyvolává vůbec. Tyto odpovědi lze interpretovat tak, že jejich děti jsou již dospělé nebo vykazují jasný nezájem o technické vědy, a proto je v tom dále nepodporují. Nemáme informaci o věku dítěte, takže odpovědi můžeme posuzovat jen obecně. Převážná většina respondentů uvádí, že své děti k zájmu o vědu a techniku inspiruje.

Otázka 6: *Pokud své děti inspirujete či motivujete, aby měly zájem o vědu a techniku, tak čím nebo jak?*

Na tuto otevřenou otázku odpovídali pouze ti respondenti, kteří v předešlé otázce zahrhli možnosti, že *rozhodně* nebo *spíše* své děti inspirují. U ostatních respondentů byla tato otázka vynechána.

Mezi nejzajímavější odpovědi řadíme tyto: *Hrami, knihami; Odbornou literaturou a tvořením; Technickými hračkami; Vlastním příkladem; Návštěvami technických muzeí; Řešením různých technických situací v životě; Knihami, stavebnicemi, podporou zájmových kroužků; Odbornou literaturou.*

Otázka 7: *Jaká je práce s absolventy?*

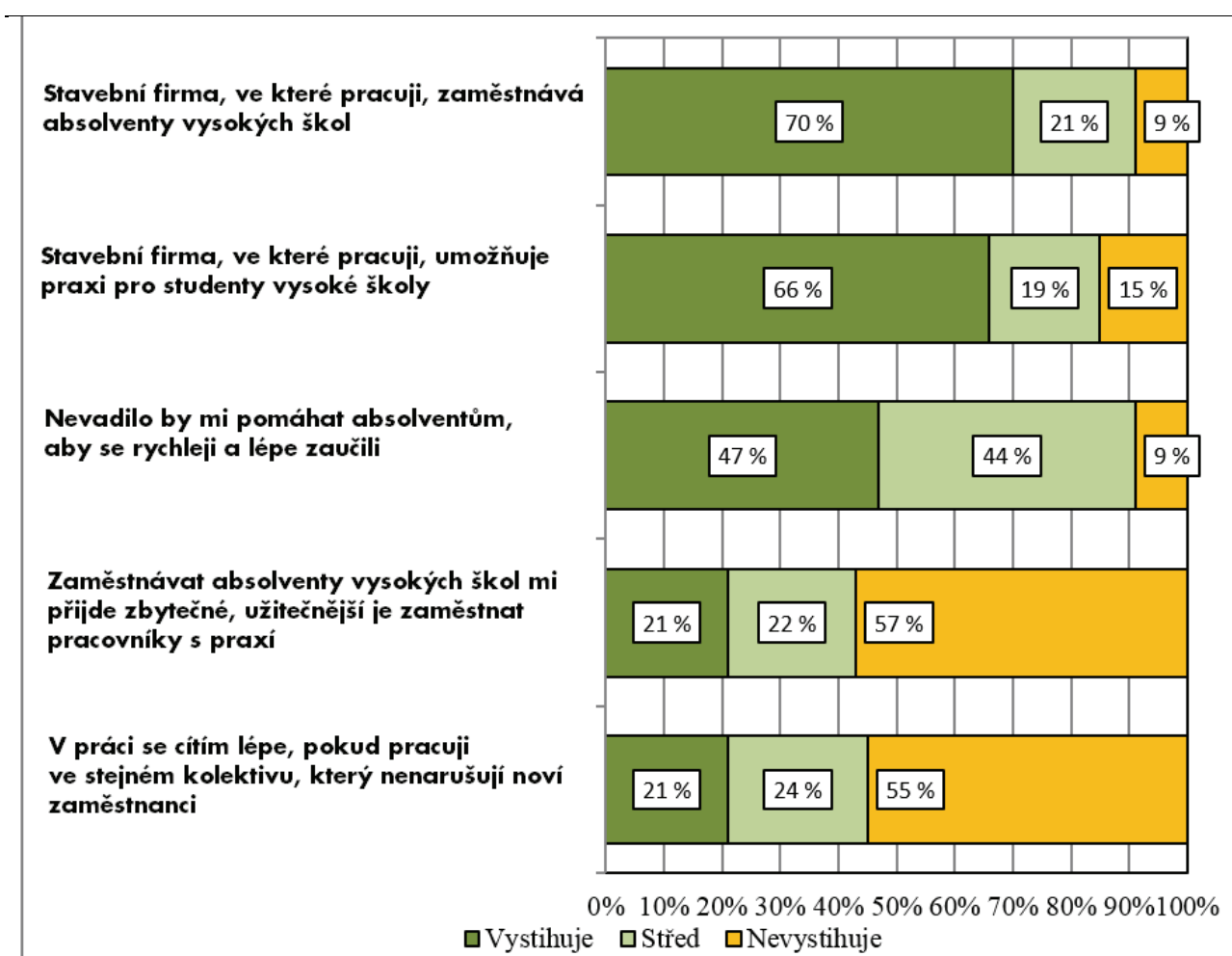
K prvním 3 výrokům vztaženým k zaměstnávání a zaučování absolventů a praktikování studentů VŠ se vyjadřovali představitelé firem, v nichž probíhalo dotazování.

Z uvedeného škálového grafu je zřejmé, že stavební firmy, ve kterých jsme prováděli šetření, uvádějí, že zaměstnávají absolventy vysokých technických škol (od-

pověď zaznamenalo 70 % respondentů) a dokonce stavební firma umožňuje praxi pro studenty vysokých škol (66 % respondentů uvedlo, že s tímto výrokem zcela souhlasí). 47 % respondentů uvádí, že souhlasí s výrokem, že nemají problém se zaučením nových spolupracovníků – absolventů technických vysokých škol.

K posledním dvěma výrokům k zaměstnávání absolventů se vyjadřovali ze své pozice zaměstnanci. Shodně po 21 procentech uvedených odpovědí zaměstnanci uvádějí názory, že jim přijde zbytečné zaměstnávat absolventy a cítí se lépe, pokud jejich stálý kolektiv nenarušuje nový zaměstnanec – absolvent technické školy.

Nakolik vystihují následující výroky skutečnost?



Otázka 8: *Myslíte si, že by stavební firmy měly aktivně vyhledávat a oslovovat studenty, aby už na školách začali pro firmy pracovat?*

53 % respondentů označilo odpověď, že by stavební firmy měly spíše oslovovat studenty na vysokých školách, aby začali pracovat souběžně při studiu. 28 % respondentů je o tom pevně přesvědčeno a s názorem zcela souhlasí. 14 % zaměstnanců stavebních firem si

spíše nemyslí, že by se studenti měli oslovovat již ve škole a 5 % respondentů s touto otázkou vůbec nesouhlasí a studenti by se podle jejich názoru oslovovat vůbec neměli.

Interpretace výsledku: Uspokojivý počet respondentů má zájem spolupracovat se studenty vysokých škol. Studenti by měli již při škole získávat praxi a to by jim stavební firmy měly umožnit. Díky praxi se teoretické

poznatky získané studiem student rychleji naučí a lépe jim porozumí. Proto je spolupráce vysokých škol a firem opravdu nezbytná.

Otázka 9: *Máte pocit, že se dá skloubit prezenční studium a pracovní poměr na částečný úvazek či jiný pracovní poměr?*

Většina dotázaných uvedla, že se spíše (48 %) či rozhodně (24 %) dá skloubit studium a práce s některým z pracovních úvazků. 18 % respondentů si to spíše nemyslí a 10 % je zcela přesvědčených, že skloubit práci se studiem není možné.

Interpretace výsledku: Domníváme se, že by studenti měli osobně vyhledávat práci ke studiu, jelikož získaná praxe spolu s teoretickými znalostmi rozšiřují výběr budoucího zaměstnání.

Otázka 10: *Když jste vy studovali, vykonávali jste nějaké zaměstnání?*

Mezi nejčastější odpovědi patří ty, které uvádějí, že respondenti při studiu nevykonávali žádné zaměstnání. Tuto odpověď uvedlo 38 % respondentů. Druhou nejčastější odpověď *občas* uvedlo 13 % respondentů. Pouze 14 % respondentů dokázalo pravidelně skloubit studium a práci na určitý pracovní úvazek.

Interpretace výsledku: Předpokládali jsme, že většina zaměstnanců se během studia věnovala nějaké práci, ať už v oboru či ne. Jiné výsledné zjištění je možná dáno i tím, že někteří respondenti studovali v době, kdy při studiu (kromě prázdninových brigád) pracovat nesměli.

Otázka 11: *Pokud jste navštěvovali nějakou práci na částečný úvazek či jiný pracovní poměr, prosím napište jakou.*

Mezi nejzajímavější odpovědi řadíme: *Administrativa či Administrativní výpomoc ve stavební firmě, Zedník, Práce ve stavební firmě, Asistent stavbyvedoucího, Rozpočtování, projekce, Stavební rozpočtář, Prodej obkladů a dlažby, Manuální práce, Rozvoz stavebního materiálu, Praxe ve výpočetním středisku, Práce pouze o prázdninách, ve výrobních dílnách. Při zaměstnání na hlavní pracovní poměr jsem skládal maturitní zkoušky.*

Všechny odpovědi se týkaly toho, že respondenti pracovali při studiu v technických oborech. Nikdo z tázaných neuvedl práci, která by byla mimo jejich obor stavebnictví či jiný technický obor. Zřejmě je to dáno tím, že studenti vysokých technických škol si sami vybírají ke studiu takové práce, které by ještě více prohlubovaly jejich zájmy o vědu a techniku a zvyšovaly šanci najít si dobré místo v oboru.

Otázka 12: *Pokud byste se mohla znovu rozhodnout, v jakém oboru byste pracovala, byl by to znovu obor stavebnictví či jiný technický obor?*

Většina respondentů uvedla, že pokud by se měli znovu rozhodnout o svém oboru, opět by se rozhodli pro obor stavebnictví. Tuto odpověď zaznamenalo 47 % respondentů. 28 % tázaných by rozhodně zvolilo znovu tento obor. 14 % a 11 % by spíše tento obor už nezvolilo či by již rozhodně nepracovali v oboru stavebnictví a zvolili by si raději jiný.

Interpretace výsledku: Největší věkové zastoupení měli respondenti do třiceti let. Bylo by pro nás překvapující, kdyby v horizontu pěti let po vystudování školy chtěli obor úplně měnit.

Otázka 13: *Myslíte si, že zájem o studium v technických školách klesá?*

Zájem spíše klesá, zvolilo 42 % respondentů. 15 % je o tom přesvědčeno, 34 % uvádí, že *spíše neklesá* a 9 % respondentů si rozhodně nemyslí, že by studenti vykazovali zájem o jiné vysoké školy.

Interpretace výsledku: Většina našich respondentů zatrhl odpověď *spíše ano* a *rozhodně ano*, je evidentní, že hodnotí, že zájem o technické obory má klesající tendenci. U této otázky současný stav skutečně odpovídá tomu, že studenti nyní vyhledávají spíše humanitní obory a technickým oborům a vědám se vyhybají.

Otázka 14²: *Proč si myslíte, že zájem o technické školy klesá?*

Na tuto otázku odpovídali pouze respondenti, kteří zatrhl možnost, že zájem o technické školy klesá.

²Respondenti vybírali maximálně dvě možnosti z nabízených odpovědí.

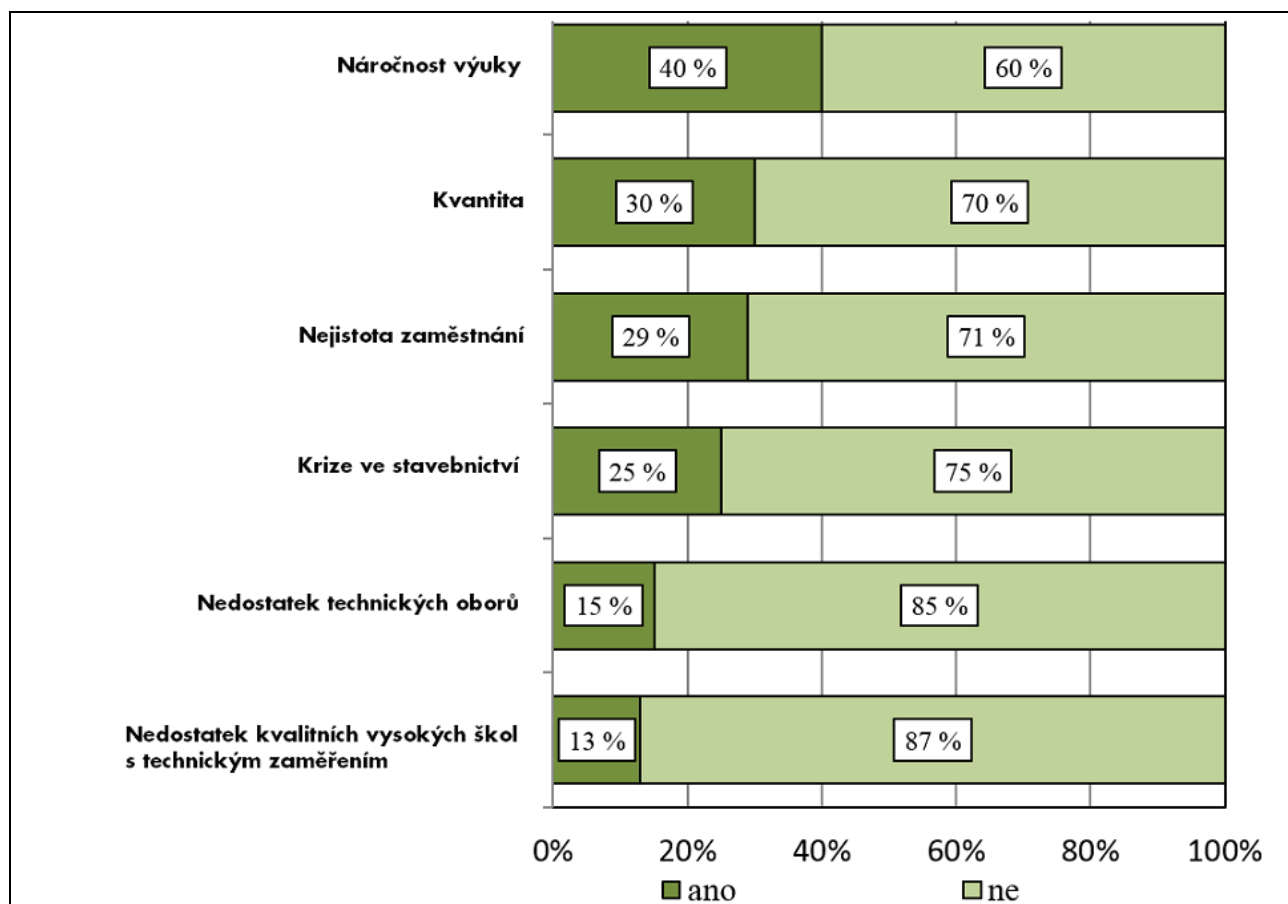
Nejčastější odpovědi z těch, které měli respondenti možnost zatrhnout, jsou náročnost (60 %) a kvantita výuky (30 %). Nejmenší počet respondentů uvádí *nedostatek kvalitních vysokých škol a nedostatek technických oborů*. Další důvody, které mohli respondenti volně vypsát, byly nejčastěji důvody finanční.

Otázka 15: *Myslíte si, že inspirování dětí k vědě a technice vede k tomu, že se v pozdějších letech budou věnovat stavebnictví nebo jiným technickým oborům?*

Většina respondentů sdílí názor, že inspirování dětí k vědě a technice vede k tomu, že se dané problematice budou věnovat (55 %). K tomuto názoru se přidává 25 % dotázaných, kteří jsou přesvědčeni o tom, že vyvolaný zájem se udrží až do doby volby studia. 15 % a pouze 5 respondentů s tím nesouhlasí.

Interpretace výsledku: Hodnotíme jako uspokojivé, že většinová volba potvrzuje názor na spojitost zájmu a volby. Je pochopitelné, že pokud se dítě s oborem stavebnictví či jiných technických oborem v dětství vůbec nesetká, nemusí o něj projevit zájem.

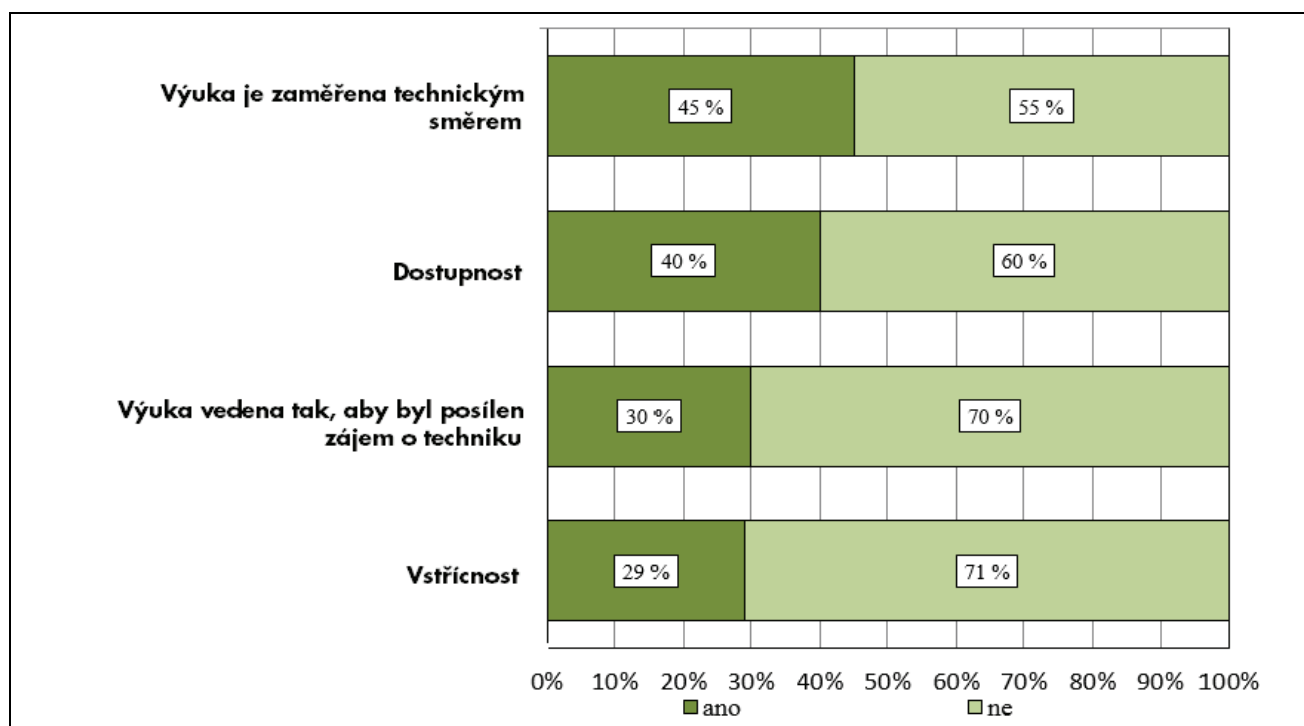
Proč si myslíte, že zájem o technické školy klesá?



Otázka 16: Proč si myslíte, že zájem o technické školy klesá?

Na tuto otázku odpovídali pouze ti, kteří v otázce č. 13 zahrli možnost „ano“.

Proč si myslíte, že zájem o technické školy klesá?



Závěry šetření

Dotazníkové šetření potvrdilo naše hypotézy, že se respondenti domnívají, že vytvoření zájmu o vědu a techniku u dětí v raném věku povede k posílení budoucího zájmu o technické obory.

Shrneme-li hlavní zjištění dotazníkového šetření a řízených rozhovorů, vyplývá z nich, že zaměstnanci stavebních firem si myslí, že děti v raném věku mají o vědu a techniku zájem, který by měl být podporován a rozvíjen. Zastávají ale i názor, že české školství tento zájem příliš nepodporuje, přestože by mělo.

Pokud by existovaly projekty, které by podporovaly zájem dětí o vědu a techniku, mělo by jejich uskutečňování význam. Zájem o technické vědy v dospělosti klesá a studenti si volí jiná zaměření studia, která jsou respondenty, pracovníky v technické sféře, považována za *lehčí*. Zaměstnanci stavebních firem by uvítali firmní mateřskou školu, která by vzbuzovala zájem o techniku, napomáhala k utváření technického myšlení a k osvojování technických dovedností.

Na základě sdílených názorů na pokles zájmu o studium technických oborů a zkušeností firem se zaměstnáváním praktikujících studentů VŠ doporučujeme spolupráci škol a firem, která by podpořila studijní motivaci pro technické vzdělávání a dosahování výsledků učení – budou-li stavební firmy aktivně vyhledávat žáky a studenty, zaměstnají je (na částečný úvazek) a dokážou jim danou problematiku lépe vysvětlit v praxi, stane se náročné studium pro studenty přijatelnější.

Shrnutí

V teoretické části pojednáváme o možnostech rozvoje technického myšlení ve vztahu ke kvalitám pracovníků technických firem, které jsou v současnosti velmi žádoucí. Tímto směrem by se mělo ubírat zaměření polytechnického vzdělávání už od útlého věku dětí a žáků.

V části empirické informujeme o uskutečněném šetření názorů na potřebu polytechnického vzdělávání dětí, vzbuzování zájmu o vědu a techniku, který by mohl pomoci orientovat se technickým směrem v době volby další vzdělávací dráhy.

Zdroje

¹<http://www.eduin.cz/clanky/technologie-vs-lidska-cinnost-skola-by-mela-podporovat-ty-schopnosti-ktere-stroje-nemaji/>

²Kohoutek, Rudolf. *Základy pedagogické psychologie*. Brno: CERM, 1996, 183 s. ISBN 80-85867-94-x

³Kropáč, Jiří a Kropáčová, Jitka. *Didaktická transformace pro technické předměty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 104 s. ISBN 80-244-1431-7

⁴Kropáč, J. K problému uceleného pojetí výuky obecně technických předmětů. *E-Pedagogium (on line)*, 2004, roč. 4, č. 1. <http://epedagog.upol.cz/eped1.2004/index.htm>.

ISSN 1213-7499. Tisková forma ISSN 1213-7758

⁵<http://www.technickeskolky.cz/o-projektu>

⁶Odkaz na diplomovou práci: Bc. Vagundová-Drgáčová, Linda. *Metody rozvoje technického myšlení a jejich využití ve stavebním podniku*. Brno, 2015. 105 s., 40 s. příl. Diplomová práce.

Tento text byl vypracován v rámci projektu č. FAST-S-16-3474 „Využití registru svazků obcí pro marketingové potřeby výzkumu a vývoje na FAST“.

Kontakt

PhDr. Dana Linkeschová, CSc.

Bc. Linda Vagundová-Drgáčová,

Ústav stavební ekonomiky a řízení FAST VUT v Brně

Summary

The Czech TTnet (a branch of the former Cedefop *Training of Trainers Network*) organizes every year a meeting of experts to various topics that influence both professional competences and educational activities of teaching staff engaged in secondary and postsecondary VET.

The topic of the 2016 meeting was „Support of polytechnic education and entrepreneurship in secondary and postsecondary VET“. The conference took place on November 10 and 11, 2016, in the town of Beroun. It focused on school managements' experience in supporting polytechnic education in both upper secondary technical schools and general upper secondary schools as well as on anchoring polytechnic education into curricula of these schools. The main aim of discussions was to exchange experience and negotiate an incorporation of polytechnic education into the STEM concept.

Papers published in the proceedings deal above all with examples of practice in some selected upper secondary technical schools.

The first part contains the papers with schools' experience from different points of view – the ways of supporting polytechnic education through the regional education policy are presented, steps for the development of polytechnic and technical education within the school activities are described and assessed, one paper describes experience with goal-directed developing pupils' technical thinking. This part of the proceedings also contains information about possibilities of using international projects for support of polytechnic education.

The second part contains papers dealing with polytechnic education within the Czech national curriculum of upper secondary education – these papers offer base for required determination, present various concepts of polytechnic education and offer a concept of polytechnic conceived education with description of its components and general goals. The last paper deals with polytechnic education from employers and employees of construction firms' point of view – it presents results of a research concerning their opinions.

The final outcomes from discussions of participants form a part of the publication.



Národní ústav pro vzdělávání,
školské poradenské zařízení
a zařízení pro další vzdělávání
pedagogických pracovníků
Weilova 1271/6, Praha 10 102 00
<http://www.nuv.cz/p/ttnet>
ISBN 978-80-7481-187-6