

INTERDISCIPLINÁRNÍ VZTAHY MEZI PŘEDMĚTY “FYZIKA” A “TECHNICKÁ VÝCHOVA” NA ZŠ

INTERDISCIPLINARY RELATIONS BETWEEN THE SUBJECTS OF “PHYSICS” AND “TECHNICAL EDUCATION” AT ELEMENTARY SCHOOLS

Iva Vlková

Abstrakt

Technická výchova nebo pracovní činnosti neodmyslitelně patří mezi vyučovací předměty v základním vzdělávání. V Rámcovém vzdělávacím programu je obsah a náplň předmětu vymezena ve vzdělávací oblasti „Člověk a svět práce“, která je tvořena sedmi tematickými okruhy. Z obsahových náplní jednotlivých tematických okruhů je zřejmé interdisciplinární propojení technické výchovy s fyzikou, biologií, chemií, ale i ekonomii či právem. V příspěvku se autor zabývá jednostranným zaměřením výzkumů pouze na některé tematické okruhy v oblasti interdisciplinárních vztahů technické výchovy a fyziky a odkrývá možnosti širšího využití těchto vztahů nejen ve výzkumech, ale především ve vlastní školní praxi. Současně představuje možnosti využití ICT technologií a fyzikálních čidel při výuce technické výchovy.

Klíčová slova: *technická výchova, fyzika, interdisciplinární vztahy, Rámcový vzdělávací program pro základní školy (RVP ZŠ), ICT technologie*

Abstract

Technical education, or work activities, as the subject is otherwise called, is an inseparable part of the elementary education curriculum. Within the Framework Educational Programme, the content of the subject is defined in the educational area Man and the World of Work, which consists of seven topics. The contents of the topics show interdisciplinary connections between the technical education and physics, biology, chemistry and even economy or law. In this article, the author points out the one-sided aspect of researches that only focus on certain topic areas found in interdisciplinary relations between technical education and physics, and suggests more opportunities for wider use of these relations not only in the research, but mainly in educational practice. At the same time, the author presents the opportunities for the use of ICT and physical sensors in the instruction of technical education.

Key words: Technical education, physics, interdisciplinary relations, Framework Educational Programme for Elementary Education (RVP ZŠ), ICT

1 TECHNICKÁ VÝCHOVA A RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

Koncem 90. let minulého století docházelo v českých školách již ke druhé „masivnější“ vlně zavádění počítačů a informačně komunikačních technologií do výuky. Tato druhá fáze podle Kropáče (2004, s. 135) nastala „s příchodem multimediálních počítačů, které způsobily změnu pohledu na možnost uplatnění informačních technologií ve vzdělávání“, mnohé školy proto postupně opouštěly od výuky předmětů „Technické práce“ a „Rodinná výchova“, a místo nich začaly vyučovat předmět „Informatika“. Školám byly na nákup počítačů poskytovány dotace

z Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Jen připomeňme, že v dané době byla počítačová gramotnost většiny obyvatel České republiky velmi nízká.

Význam předmětu „Technická výchova“ či „Pracovní činnosti“ je velký, o čemž svědčí jeho zařazení do osnov Rámcového vzdělávacího programu pro základní školy i gymnázia (dále RVP ZŠ a RVP G). RVP ZŠ a RVP G slouží školám jako návod pro sestavení Školního vzdělávacího programu, stanovuje základní vzdělávací úroveň pro všechny její absolventy, kterou musí škola respektovat ve svém školním vzdělávacím programu. Dále specifikuje úroveň klíčových kompetencí, vymezuje závazný vzdělávací obsah, dále vymezuje tyto vzdělávací oblasti: jazyk a jazyková komunikace, matematika a její aplikace, člověk a příroda, člověk a společnost, člověk a zdraví, informatika a informační a komunikační technologie a v neposlední řadě i člověk a svět práce (Jeřábek, 2007) (Jeřábek, 2016). A právě vzdělávací oblast „Člověk a svět práce“ definuje obsah a náplň předmětu „Technická výchova“ nebo „Pracovní činnosti“, přičemž záleží na vedení školy, jak daný předmět pojmenují. Je správné, že tento předmět nevymizel z osnov moderního školství a RVP ZŠ a RVP G. Již sama charakteristika vzdělávací oblasti v RVP ZŠ ukazuje na její důležitost: *„Vzdělávací oblast Člověk a svět práce je jednou ze stěžejních vzdělávacích oblastí v základním vzdělávání žáků Zahrnuje široké spektrum nejen manuálních činností, ale i činností rozvíjejících klíčové kompetence, které vedou žáky k získání souboru vědomostí, základních pracovních dovedností a návyků v různých oblastech lidské činnosti. ... Vede žáky k pozitivnímu vztahu k práci a přispívá k vytváření životní a profesní orientace žáků, k budoucímu pracovnímu zařazení a k uplatnění v dalším životě a integraci ve společnosti.“* (Jeřábek, 2016)

RVP G také zahrnuje vzdělávací oblast „Člověk a svět práce“, obdobně jako RVP ZŠ. Náplň této vzdělávací oblasti se však liší od vzdělávací oblasti uvedené v RVP ZŠ, což je patrné již z charakteristiky. V ní Jeřábek spolu s dalšími autory (Jeřábek, 2007) uvádí, že je nepostradatelnou součástí systému všeobecného vzdělávání žáka a jeho přípravy na další vzdělávání a vstup do profesních vztahů. Dále píše, že nemůže nahradit vlastní profesní zkušenosti a že se snaží žáka připravit jak teoreticky, tak prakticky na situace, s nimiž se v profesním životě běžně setkává. Žák se tedy podle autorů ve svém profesním životě dnes již neobejde bez základních znalostí tržní ekonomiky, světa financí, hospodářských struktur státu i Evropské unie a vlivu globalizace světového trhu ani bez znalostí světové ekonomiky. Potřebuje tedy znát nejen své pracovní povinnosti, ale i svá práva. Musí se naučit hodnotit své pracovní schopnosti a vybírat a budovat si svou profesní kariéru s ohledem na konkurenci a požadavky evropského trhu práce.

Jak z výše uvedeného vyplývá, vzdělávací oblast „Člověk a svět práce“ jež je navržena pro první stupeň, pro druhý stupeň základního vzdělávání, i pro středoškolské vzdělávání – gymnázia, má ve školním vzdělávacím systému své opodstatněné, neoddiskutovatelné místo. V příspěvku se zaměříme na druhý stupeň základní školy a popíšeme možnosti uplatnění interdisciplinárních vztahů mezi předměty technická výchova a fyzika a využití ICT technologií a fyzikálních čidel ve výuce daného předmětu.

2 DIDAKTIKA “TECHNICKÉ VÝCHOVY” A JEJÍ INTERDISCIPLINÁRNÍ VZTAHY S “FYZIKOU”

Vzdělávací obsah oboru „Člověk a svět práce“ pro druhý stupeň základní školy vymezuje těchto 7 tematických okruhů: 1. Práce s technickými materiály, 2. Práce

s ostatními materiály, 3. Práce montážní a demontážní, 4. Pěstitelské práce, chovatelství, 5. Provoz a údržba domácnosti, 6. Příprava pokrmů a 7. Svět práce. Přičemž výzkumy a výzkumná oblast zaměřující se na uplatnění interdisciplinárních vztahů fyziky a technické výchovy je soustředěna především na tři tematické okruhy – Práce s technickými materiály, Práce s ostatními materiály a Práce montážní a demontážní. Výrazně jsou opomíjeny okruhy: Pěstitelské práce, chovatelství, Provoz a údržba domácnosti a Příprava pokrmů, kde vzájemných interdisciplinárních vztahů lze najít také hodně. Jen připomeňme, že interdisciplinární vztahy Coffey popisuje – volný překlad: „Interdisciplinární výuka se liší od klasické výuky v tom, že nemusí nutně vybojovávat prostor pro jednotlivé tematické oblasti, místo toho spojuje obsahy vědomě a identifikuje vzájemné vztahy mezi těmito předměty.“ (Coffey, 2003), Kropáč a spol. k pojmu uvádí: „MPV vyplývají ze vzájemných vztahů jednotlivých vědních oborů, které z různých stránek odrážejí vzájemně související jevy nás obklopující skutečnosti. MPV chápeme jako didaktickou modifikaci skutečně existujících vztahů v okolním světě, promítajících se do vztahů ve vědních oborech a jiných poznatkových sférách.“ (Kropáč, 2004 str. 70) a v Pedagogickém slovníku je Průcha spolu se spoluautory (Průcha, 2003 str. 124) vymezují jako vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů, přesahujících předmětový rámec a jako prostředek mezipředmětové integrace.

Co se odborných článků, příspěvků či zaměření bakalářských a diplomových prací týká, při jejich bližším prostudování jsme zjistili, že většina z nich je orientována výhradně na první tři výše uvedené tematické okruhy a jejich učivo. Interdisciplinární vztahy mezi „Technickou výchovou“ a „Fyzikou“ jsou nejčastěji uplatněny aplikováním různých fyzikálních stavebnic (např. stavebnice mechaniky, elektrotechniky, elektřiny a další) ve výuce technické výchovy. Pro ilustraci uvádíme názvy některých prací spolu s jejich autory: Šmausová K. – „Technická tvořivost na základní škole“; Procházková, L. – „Elektrotechnická stavebnice a školní vzdělávání“; Drahovzal, P. – „Elektrotechnická stavebnice s fotodetektory pro výuku na druhém stupni ZŠ“; autor: Nosál, P. – „Využití komerčního výrobku (robot NXT) vo vyučovacom predmete technika“; Bařko, J. – „Velikonoční řehťačka“; Skalička, P. – „Konstrukční stavebnice v praxi ZŠ“ a mnoho dalších.

Pro snazší orientaci v problematice interdisciplinárních vztahů „Technické výchovy“ a „Fyziky“ dále uvádíme přehled učiva fyziky korespondujícího se dvěmi vybranými vzdělávacími okruhy vzdělávacího oboru „Člověk a svět práce“. Ve vzdělávacím okruhu „Provoz a údržba domácnosti“ se uplatní učivo: elektrické spotřebiče – elektrický proud, elektrický odpor, elektrické napětí a jejich měření, elektrické spotřebiče – příkon a výkon, účinnost elektrické spotřebiče, princip fungování fénu, ledničky, toastru, televize, vysavače, vrtačky, mikrovlnky, žárovky, žehličky, nebezpečí při zacházení s elektrickými spotřebiči, zásady první pomoci při práci s elektrickými spotřebiči, čištění odpadního sifonu – tlakem (zvon), impregnace, nanotechnologie a ve vzdělávacím okruhu „Příprava pokrmů“ může být jako výchozí použito učivo fyziky: var vody, využití Papinova (tlakového) hrnce při úpravě pokrmů, vakuování potravin, zavařování potravin, difúze, Brownův pohyb, sublimace a desublimace, měření teploty a druhy teploměřů, princip fungování ledničky, nůž – páka, tlak a tlaková síla, praní – smáčedla – povrchové napětí a povrchová vrstva.

3 VAZBY PŘEDMĚTU “FYZIKA” NA VZDĚLÁVACÍ OKRUHY “PĚSTITELSKÉ PRÁCE, CHOVATELSTVÍ”, “PROVOZ A ÚDRŽBA DOMÁCNOSTI”, “PŘÍPRAVA POKRMŮ”

Při studiu několika Školních vzdělávacích programů českých škol napříč republikou jsme zjistili, že pojmenování předmětů – „Technická výchova“ či „Pracovní činnosti“ – je rozdílné, většinou jsou však předměty vyučovány klasicky, tj. výuka probíhá ve specializovaných učebnách, školních dílnách nebo na školních pozemcích, kde žáci uplatňují vědomosti a dovednosti získané z frontální výuky. „Technická výchova“ je však výborným předmětem pro projektovou badatelsky zaměřenou výuku, při níž se žáci učí vzájemné komunikaci, kooperaci, spolupráci, práci v týmu, přijímání a respektování cizích názorů a myšlenek, kritickému a racionálnímu myšlení, realizaci navržených postupů a zhodnocení reálnosti či nereálnosti dané situace a plánu, v neposlední řadě se také jedná o učení se prožitkem, tedy uplatnění zážitkové pedagogiky. K vysvětlení pojmu Jirásek (Jirásek, 2004) uvádí, že se jedná o takové výchovné procesy, které pracují s navozováním, rozbořem a reflexí prožitkových událostí za účelem získání zkušeností přenositelných do dalšího života a doplňuje, že pro zážitkovou pedagogiku je prožitek vždy pouhým prostředkem, nikoliv cílem, přičemž nejdůležitějším pro ni zůstává všestranný rozvoj osobnosti směřující k harmonii. Na WikiMedia lze pak najít tuto definici: „*Zážitková pedagogika je pedagogický směr, který klade důraz na aktivitu studentů a staví výchovné procesy především na vlastním prožitku a jeho následném využití pro osobnostní růst. Hlavním principem zážitkové pedagogiky je využití zážitku ze hry k předem stanoveným pedagogickým cílům.*“ (Zážitková pedagogika, 2013).

Správné uchopení možností informačně komunikačních technologií ve školní výuce dává prostor pro využívání dříve opomíjených metod, jak uvádí ve své publikaci Kropáč: „*V souvislosti s rozvojem ICT a jejich stále větší dostupností pro učitele i žáky, se podstatně rozšířil prostor pro samostatnou aktivní práci s informacemi. ... Projektové vyučování je založeno na projektové metodě, jíž jsou žáci vedeni k řešení komplexních problémů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním. ... Forma projektového vyučování nutí k větší samostatnosti žáků a odpovědnosti za výsledky práce, umožňuje využít individuálních znalostí, dovedností, zájmů, fantazie, schopností a zkušeností jednotlivých žáků.*“ (Kropáč, 2004 str. 159). K projektové metodě se v Pedagogickém slovníku (Průcha, 2003 str. 184) dočteme, že se jedná o vyučovací metodu, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému vypracovávání projektů a tak získávají zkušenosti praktickou činností a vlastním experimentováním. Dále autoři uvádějí, že projekty mohou mít formu integrovaných témat, praktických problémů ze životní reality nebo praktické činnosti vedoucí k vytvoření výrobku, výtvarného či slovesného produktu. Jednou z kladně hodnocených přidaných hodnot práce žáků na projektech je závěrečná prezentace výsledků projektů, kdy žáci musí stručně představit celý svůj projekt, předložit výsledky projektu a v závěru kriticky zhodnotit, zda jejich práce na projektu byla úspěšná či nikoliv.

Níže popíšeme možnosti uplatnění projektového vyučování a zážitkové pedagogiky ve výuce „Technické výchovy“ na druhém stupni ZŠ. Projekt by byl uvozen návštěvou sběrného Dvora, firmy zabývající se odvozem a zpracováním odpadu, návštěvou zoologické zahrady, statku, případně blízkého velkochovu drůbeže apod., a také skleníku, lesa, parku či botanickou zahradou. Následovalo by zadání projektu – název projektu: „Můj domácí mazlíček“/ „Moje zahrada,“ rozdělení

žáků do skupin, stanovení vedoucího projektu ve skupinách, stručný obsah projektu spolu s jeho cíli, požadavky a formou výstupu by byl žákům poskytnut v manuálu. Pro obě témata by bylo společné:

- Žáci se musí domluvit na volbě a výběru zvířete / rostliny.
- Žáci si musí zjistit potřebné údaje o chovu či pěstování.
- Žáci si musí stanovit časový harmonogram, podle kterého budou v projektu postupovat (tj. datum realizace ubikace / nádoby pro pěstování, datum pořízení zvířete / rostlin, harmonogram péče o pořízené zvíře / rostliny, harmonogram změn životních podmínek a vlastního bádání).
- Žáci musí vypracovat technický výkres pro ubikaci nebo nádobu/prostor.
- Žáci musí realizovat technický návrh.
- Žáci musí využít odpadní materiál pro sestavení ubikace zvířete nebo vytvoření nádoby/prostor pro pěstování.
- Žáci musí zjistit, které faktory jsou pro daný rostlinný či živočišný druh pozitivní a zátěžové vlastním bádáním (zde využijí měření pomocí konkrétního měřicího programu a měřících čidel – pH půdy, množství O_2 a CO_2 v půdě, ve vzduchu, množství osvětlení, vlhkost vzduchu, hluk, přímé sluneční světlo, rychlost proudícího vzduchu, teplota okolního prostředí atd.).
- Žáci musí prezentovat a zdůvodnit výsledky a závěry projektu.

Z výše uvedeného návrhu projektové výuky je zřejmé, že žáci v průběhu řešení projektu využijí svých dosavadních vědomostí a dovedností nejen z oblasti technické výchovy (sestavení ubikace nebo nádoby či prostoru pro pěstování), ale uplatní i vědomosti a dovednosti z oblasti fyziky (měření teploty, objemu, hustoty, hmotnosti, měření pomocí ICT technologií, fyzikální vlastnosti a struktura materiálů, znalost tepelných vodičů a izolantů, proces vypařování vody, znalost termostatu, Brownova pohybu, spojených nádob apod.), chemie (chemické složení vody, hlíny, potravy, znalost koncentrace, pH atd.), biologie.

Konkrétní projekty musí být dopředu konzultovány s rodiči a zákonnými zástupci žáků a musí být přihlédnuto k aktuálnímu zdravotnímu stavu a omezení u jednotlivých žáků.

4 ZÁVĚR

V příspěvku jsme chtěli zdůraznit, že pochopení interdisciplinárních vztahů mezi „Technickou výchovou“ a „Fyzikou“ má pro žáky základní školy zásadní význam. Fyzika jako technická disciplína najde široké uplatnění při výuce předmětu „Technická výchova“ a tento vztah platí i obráceně. Důležitost propojení těchto dvou výukových předmětů potvrzuje i směr současného výzkumu, který je orientován na inovování předmětu „Technická výchova“.

Dále předkládáme možnosti dalšího výzkumu v této oblasti interdisciplinárních vztahů, které jsou zaměřené na projektovou výuku tematických okruhů „Pěstitelské práce, chovatelství“, „Provoz a údržba domácnosti“ a „Příprava pokrmů“.

References

Olympiáda techniky Plzeň 2017 23.–24.5. 2017
www.olympiadatechniky.cz

1. Coffey, H. 2003. Interdisciplinary teaching. *http://www.learnnc.org/lp/pages/5196*. [Online] 2003. [Citace: 6. 10. 2016.] *http://www.learnnc.org/lp/pages/5196*.
2. Jeřábek, J., a další. 2007. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. *Výzkumný ústav pedagogický v Praze*. [Online] 2007. *http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/ramcove-vzdelavaci-programy*. ISBN 978-80-87000-11-3.
3. Jeřábek, J., a další. 2016. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. *VÚP Praha*. [Online] leden 2016. *http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf*.
4. Jirásek, I. 2004. Zížitková pedagogika. *Klíčová rok*. [Online] Investice do rozvoje vzdělávání, 2004. *http://pslold.psl.cz/projekt-klicovy-rok/tymoveprojekty/docs/handouty_2013_final.pdf*.
5. Kropáč, Jiří, a další. 2004. *Didaktika technických předmětů - vybrané kapitoly*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. str. 223. ISBN 80-244-0848-1.
6. Průcha, J., Walterová, E. a Mareš, J. 2003. *Pedagogický slovník*. Praha : Portál, s.r.o., 2003. str. 322. ISBN 80-7178-772-8.
7. 2013. Zážitková pedagogika. *MediaWiki*. [Online] 2013. *http://metodika.zdrsem.cz/index.php?title=Z%C3%A1%C5%B5itkov%C3%A1_pedagogika*.