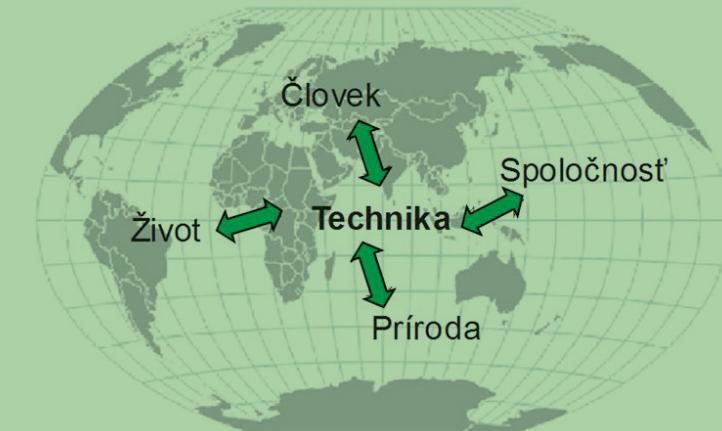




Víťazný výrobok kategórie A



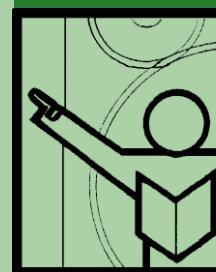
Víťazný výrobok kategórie B



ROČNÍK 8

2/2019

Technika a vzdelávanie

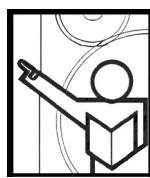


Časopis zameraný na technické vzdelávanie v základných, stredných, i na vysokých školách, na oblasť základného a aplikovaného výskumu, aplikáciu informačných technológií vo výučbe odborných predmetov.





ÚVODNÍK



Technika a vzdelávanie
2/2019
ISSN 1339-9888
ISSN 1338-9742

Vážení čitatelia,

dovoľte, aby som sa Vám aj v roku 2019 prihovoril prostredníctvom úvodníka časopisu, ktorý úspešne vychádza už osem rokov. Je to možné len vďaka pretrvávajúcemu záujmu jednotlivých autorov publikovať svoje príspevky v časopise Technika a vzdelávanie.

Aj v tomto číle časopisu autori prezentujú najnovšie poznatky svojej vedecko-výskumnnej činnosti i z pedagogickej praxe so zameraním na oblast technického vzdelávania v základných, stredných, na vysokých školách i z oblasti základného a aplikovaného výskumu.

Pri tejto príležitosti chcem podakovať všetkým prispievateľom tohto čísla, ktorí svojimi príspevkami podporujú technické vzdelávanie, ale i dobrý zámer, akým je odovzdávanie najnovších poznatkov v oblasti technického vzdelávania.

Tak ako v každom úvodníku daného čísla časopisu, aj v tomto číle chcem poukázať na veľmi zaujímavé príspevky, ktoré odrážajú aktivity a dosiahnuté výsledky z riešenia v rôznych domácich i zahraničných projektoch.

Veľmi zaujímavú a podnetnú problematiku, vhodnú aj do diskusie, zameranú na technické vzdelávanie v základných školach v Českej republike prezentuje vo svojom príspevku J. Dostál. V Českej republike sa v roku 2018 začali s podporou vlády realizovať kroky smerujúce k revíziu Rámcových vzdelávacích programov (RVP) na základnej a strednej škole. Autor, ktorý viedie pracovný kolektív realizujúci danú revíziu RVP v Českej republike, vo svojom príspevku zdôvodňuje nevyhnutnosť danej školskej reformy, ale podáva i informáciu o pilotnom overovaní navrhnutého obsahu nového vyučovacieho predmetu technika.

Technickému vzdelávaniu na základnej škole je venovaná pozornosť v príspevkoch autorov (Depesová, Stibila - Žáčok, Ažaltovičová a ďalší). Zaujímavé informácie sa čitateľ dozvie aj v príspevkoch zameraných na problematiku zameranú na technické odborné predmety (Klement - Dragon, Kvasnová, Kučerka - Očkajová a ďalší).

V každom z doteraz vydaných čísel nášho časopisu je venovaná pozornosť veľmi zaujímavým aktivitám a podujatiám, ktoré boli v priebehu kalendárneho roka realizované členmi Katedry techniky a technológií. Inak tomu nie je ani v roku 2019. Jednou z dlhodobých aktivít je organizovanie Krajského kola Technickej olympiády (KK TO) žiakov základných škôl. Je potešiteľné, že každým rokom pribúda počet úspešných riešiteľov v kategórií A a v kategórii B, ktorí postupujú do krajského kola.

Podrobnejšie informácie o 9. ročníku KK TO organizovanej na Katedre techniky a technológií FPV UMB v Banskej Bystrici, nájdete čitateľ v závere tohto časopisu.

Milan Ďuriš

Redakčná rada

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., UMB v Banskej Bystrici, SR
 prof. dr. hab. Olga Filatowa, Univerzita – Vladimír, Rusko
 prof. dr. hab. Inž. Waldemar Furmanek, Univerzita Rzeszow, Poľsko
 prof. PaedDr. Alena Hašková, PhD. UKF v Nitre, SR
 prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D., ZČU Plzeň, ČR
 prof. dr. hab. Natalia Ishchuk, Donecká štátна univerzita Ukrajina
 prof. PhDr. Mária Kožuchová, CSc., UK Bratislava, SR
 prof. dr. hab. Krzysztof Kraszewski, Univerzita Krakow, Poľsko
 prof. PaedDr. Jozef Pavelka, CSc., PU v Prešove, SR
 prof. dr. hab. Nina Tverezovska, Univerzita – Kijev, Ukrajina
 prof. dr. hab. Wojciech Walat, Univerzita Rzeszow, Poľsko
 doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD., UKF v Nitre, SR
 doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D., UP v Olomouci, ČR
 doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D., Ostravská univerzita v Ostravě, ČR
 doc. RNDr. Milada Gajtanska CSc., TU vo Zvolene, SR
 doc. Ing. Alena Očkajová, PhD., UMB v Banskej Bystrici, SR
 doc. JUDr. Ing. Daniel Novák, CSc., UMB v Banskej Bystrici, SR
 Ing. Martin Kučerka, PhD., UMB v Banskej Bystrici, SR

Adresa redakcie

Časopis Technika a vzdelávanie, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, tel.: 048/446 7216
 e-mail: Milan.Duris@umb.sk

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc. – šéfredaktor
 e-mail: Milan.Duris@umb.sk

prof. PaedDr. Jozef Pavelka, CSc. – zástupca šéfredaktora
 e-mail: jozef.pavelka@unipo.sk

Ing. Martin Kučerka, PhD. – grafické spracovanie a sadzba
 e-mail: Martin.Kucerka@umb.sk

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc. – korektúra textu, redakčné práce
 e-mail: Milan.Duris@umb.sk

Vydavateľstvo

Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici – Belianum, Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica
 Vydatateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo podiel na základnom imaní žiadneho vysielateľa.

IČO vydavateľa: IČO 30 232 295

Zaregistrované MK SR pod evidenčným číslom EV 4687/12 & Vychádza dvakrát ročne & Cena pre registrovaných čitateľov 0.-€ & Objednávky vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač EQUILIBRIA s.r.o., Košice & Redakcia nezodpovedá za jazykovú úpravu & Uvedené príspevky sú recenzované & Nevyžiadane materiály nevraciame & Dátum vydania december 2019





OBSAH

DOSTÁL Jiří

Zavádění předmětu technika v České republice aneb pilotní ověřování odstartovalo..... 2

STEBILA Ján, ŽÁČOK Ľubomír

Transformácia a zmeny technického vzdelávania 5

KLEMENT Milan, DRAGON Tomáš

Reálná úroveň zkušenosť s výukou algoritmizace a programovanie u učiteľov informatických predmetov 11

DOSTÁL Pavel, ŠVRČINOVÁ Veronika,

Analýza současné situace v oblasti technického vzdělávání a situace na trhu práce v oblasti technických profesí 17

ŽÁČOK Ľubomír, STEBILA Ján

Význam a realizácia odborných exkurzií v SOŠ 20

AICHINGER Daniel

Termografie ve výuce fyziky a techniky 27

DEPEŠOVÁ Jana

Tvorivé a kritické myšlenie v pregraduálnej príprave budúci učiteľov 30

ĀŽALTOVIČOVÁ Michaela, TOMKOVÁ Viera

Záujem žiakov základných škôl o technické vzdelávanie 33

KVASNOVÁ Petra

Rozvoj znalostnej spoločnosti výučbou technických predmetov 36

BABIARZ Mirosław Zbigniew, GARBUZIK Paweł

Educational solutions for children with communication disorders. Piloting the tesi tool 40

KUČERKA Martin, OČKAJOVÁ Alena

Rozdelenie a základná charakteristika vybraných materiálov na báze dreva 42

ĎURIŠ Milan

Tvorivá činnosť žiakov základných škôl na 9. ročníku krajského kola technickej olympiády v Banskej Bystrici 47

Recenzenti:

prof. nzw. dr hab. Henryk Noga, PhD.

Pedagogická univerzita v Krakove, Poľsko

Dr hab. prof. UR Wojciech Walat

University of Rzeszów v Rzeszówe, Poľsko

doc. PaedDr. Jana Depesová, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

doc. PaedDr. Ľuboš Krišťák, PhD.

Drevárska fakulta TU vo Zvolene

prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.

Fakulta pedagogická, ZČU v Plzni

doc. RNDr. Petr Saloun, Ph.D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

PaedDr. Jan Šubert, CSc.

Pedagogická fakulta OSU, Ostrava

PaedDr. Ľubomír Žáčok, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

Fakulta pedagogická, ZČU v Plzni

PaedDr. Ján Stebila, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

Ing. Petra Kvasnová, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

Ing. Miroslav Vala, CSc.

Filozoficko-prírodovedecká fakulta, SU v Opave



ZAVÁDĚNÍ PŘEDMĚTU TECHNIKA V ČESKÉ REPUBLICE ANEB PILOTNÍ OVĚŘOVÁNÍ ODSTARTOVALO

IMPLEMENTING THE SUBJECT OF TECHNOLOGY AND CRAFTS IN THE CZECH REPUBLIC: THE PILOT TESTING HAS BEEN LAUNCHED

Jiří DOSTÁL

Abstrakt

Technické obory prošly v posledním období radikálním vývojem, což se projevuje ve zvýšení intenzity požadavků na inovaci obsahu vzdělávání zaměřeného na techniku. Zejména v rámci výuky na základních školách je zapotřebí hledat účinné nástroje k motivaci žáků směrem k technice, atď už se jedná o výchovu k volbě povolání nebo o systematický rozvoj technické gramotnosti, technického myšlení, technické tvořivosti a zručnosti.

To je důvodem proč Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR v souvislosti s úpravami rámcových vzdělávacích programů připravilo koncepční materiály k vytvoření vzdělávací oblasti Člověk a technika. Než však budou inovativní změny promítnuty do školní praxe, je nezbytné zjistit připravenost škol na modernizaci kurikula, a proto bylo spuštěno pilotní ověřování očekávaných výstupů učení, o jehož charakteru přinášíme podrobnější informace.

Klíčová slova: technika, řemesla, vzdělávání, pilotní testování, nižší sekundární vzdělávání

Abstract

In recent years technical fields have been the subjects of radical development which has been reflected in the need to innovate the education process aimed at technology and crafts. Especially in primary and lower secondary education it is of high necessity to seek efficient tools to motivate students in such areas as the choice of profession, systematic development of technical literacy, technical thinking, technical creativity and skills. Therefore, the Ministry of Education, Youth, and Sports in the Czech Republic has prepared conceptual materials related to the educational area of "Man and Technology." Before the innovative changes are applied to the school practice, it is essential to find out how the schools in the Czech Republic are prepared to innovate their curriculum. For that reason, the ministry has launched the pilot testing of the expected learning results which is discussed in the present paper.

Key words: technology, craft, education, pilot testing, lower secondary school

Úvod

V posledních letech nebyla technickému vzdělávání na řadě škol věnována dostatečná pozornost. Dokonce na některých školách nebyly tematické okruhy zahrnující prvky techniky a praktických (pracovních) činností realizovány vůbec. Na tuto nepříznivou situaci je upozorňováno dlouhodobě nejen u nás, viz Dostál, J., Hašková, A., Kožuchová, M., Kropáč, J., Ďuriš, M., Honzíková, J., Částková, P., Žilková, K., Stebila, J., Uhrinová, M., Bendík, M. a Fadrhonc, J. (2017) nebo Kropáč, J. (2004), ale i v zahraničí, kupř. Hašková, A. a Bánesz, G. (2015) nebo Kozík, T., Kuzma, J., Kožuchová, M., Vargová, M., Pavelka, J., Lukáčová, D., Ďuriš, M. (2013).

Žijeme obklopení technikou, úkolem školy je naučit žáky v mře přiměřené jejich věku rozumět světu, který je obklopuje. Úkolem školy je také rozvíjet manuální zručnost žáků, která je potřebná nejen v běžném životě, ale i v řadě technických a netechnických profesí stejně jako při zájmových aktivitách. Určitým impulzem podporujícím technické vzdělávání je rozvoj průmyslu, automatizace, digitalizace, tzv. průmysl 4.0. V této souvislosti jde však především o rozvoj technického myšlení a technické kreativity, které jsou předpokladem dalšího technického rozvoje společnosti. To všechno jsou důvody proč ministerstvo školství zahájilo systematickou práci na inovaci kurikula se zaměřením na techniku a praktické činnosti.

Připravované nové pojetí technického vzdělávání je však třeba důkladně přichystat tak, aby bylo efektivní z hlediska cílů a metod a atraktivní z hlediska obsahu. Proto MŠMT v souladu s Inovační strategií České republiky (Úřad vlády ČR, 2018) a Dlouhodobým záměrem vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na období 2019-2023 (MŠMT, 2019) umožnilo realizovat pilotní ověřování *Rozvoje technického myšlení, technické tvořivosti a praktických činností*, viz (Portál RVP, 2019). Hlavním cílem pilotního ověřování je připravit

komplexní podklady pro pokusné ověřování obsahu, metod, forem a organizace vzdělávání v připravované vzdělávací oblasti RVP ZV s pracovním názvem *Člověk a technika*, které bude zahájeno od 1. září 2020 (v souladu s § 171 odst. 1 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů).

Dílčí cíle:

- zapojit do přípravy nové vzdělávací oblasti veřejnost – odbornou (učitele, ředitele škol...) i laickou;
- otestovat přímo ve školní výuce, zda koncepce rozvoje technického myšlení, technické tvořivosti a praktických činností rozpracovaná pro druhý stupeň základních škol skutečně odpovídá možnostem škol, vyučujících a především žáků;
- ověřit metodické postupy a materiály a na základě zpětné vazby od učitelů a ředitelů škol kvalifikovaně určit, zda a jak přispívají k dosahování očekávaných výstupů učení;
- propojit všechny zainteresované jedince a sdílet jimi vytvořené náměty na výuku.

Tematické oblasti pilotního ověřování

Pilotní ověřování bude realizováno v nově formulované vzdělávací oblasti Člověk a technika. Tato vzdělávací oblast se vyděluje ze stávající vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Nově koncipovaná vzdělávací oblast se člení do následujících 4 vzdělávacích okruhů:

1) Technická tvořivost

Cílem je rozvoj technické představivosti a invence. Žáci se za účelem praktického využití učí aktivně si vytvářet



technické představy na základě již existující dokumentace v podobě náčrtů, plánků, popisů postupů a multimediálních sdělení (především video-návodů) prezentovaných v tištěné podobě i prostřednictvím moderních technologií, vč. jejich vyhledávání a sdílení v rámci sociálních sítí a prakticky zaměřených komunit. Významnou součástí je rovněž vytváření vlastních technických představ a jejich sdělování prostřednictvím technické dokumentace, zobrazení a modelů, vč. digitálně zachycených 3D modelů a rozšířené reality. Rozvoj technické kreativity je podporován i aktivitami se stavebnicemi (konstrukční, elektrotechnické, elektronické, robotické...) a manipulací s reálnými technickými objekty. Předpokládá se provádění technických experimentů a uplatňování badatelských metod učení. Důraz je kladen na technické myšlení a kritické posouzení správnosti vytvořených představ i praktické využitelnosti provedených návrhů.

2) Technické činnosti a práce s materiélem

Výuka se uskutečňuje na základě praktických činností blízkých každodennímu životu. Přitom jsou využívány různé technické postupy, nástroje, pomůcky a přístroje. Žáci si zároveň rozvíjejí pracovní dovednosti, návyky a postoje. Učí se dodržovat BOZP a požární prevenci, jednat ekonomicky a ekologicky, dbát na kvalitu odvedené práce (výrobku). To se odehrává při konstrukčních aktivitách na základě technických představ žáků a s využitím celého spektra technologií, od tradičních až po nejmodernější (3D tisk, laserové gravírování a dělení materiálu, počítačem ovládané obrábění), vždy v závislosti na daných podmínkách školy. Uplatňovány jsou jak uživatelské, tak i tvůrčí přístupy za současného využití prvků zážitkového učení. Výsledky učení směřují do dvou úrovní – roviny činnostní a roviny produktové, které jsou chápány jako rovnocenné.

3) Řemeslo a technické profese

V tomto okruhu se žáci seznamují s vybranými řemesly a technickými profesemi. Jejich propojením s dalšími vzdělávacími okruhy si žáci formou konkrétních činností osvojují elementární znalosti a dovednosti využitelné i v běžném životě. Zároveň se seznamují s charakterem dané profese, kvalifikačními požadavky i možnostmi uplatnění na trhu práce. Tematický okruh významně přispívá k výchově k povolání. Volba konkrétních řemesel a technických profesí závisí na regionálních podmínkách a cílech školy, vzdělávací nabídka by však měla být pestrá. Doporučuje se co nejvíce využívat spolupráce se školami a podniky v regionu.

4) Byt, dům a zahrada

V daném tematickém okruhu si žáci osvojí znalosti, jednouché dovednosti a činnosti týkající se kultury bydlení, péče o byt, (popř. rodinný či rekreační dům), zahradu a její vybavení. Podle možností (i prostřednictvím ukázek, výstav, exkurzí atp.) se seznámí s vybranými novými technickými, estetickými a jinými požadavky a technologiemi používanými v bytové výstavbě a v domácnosti. Téma je vhodné i pro seznamování žáků s požadavky a trendy uplatňovanými v architektuře, urbanismu, stavební kultuře, krajinářské architektuře.

Průběh pilotního ověřování

Pro každou ze škol zapojených do projektu je určen metodik, který se školou pravidelně komunikuje a poskytuje jí odborné rady. Vyučující z každé školy se přihlásil k některým z očekávaných výsledků učení připravených pro pilotní ověřování. Na základě zvolených očekávaných výsledků učení připravil vyučující svůj individuální plán pilotního ověřování, který konzultoval s příslušným metodikem. Stávající hodinová dotace obsažená v ŠVP školy v zásadě nebyla měněna.

Předpokládá se, že individuální plán pilotního ověřování bude v průběhu pilotního ověřování dopracováván a zpřesňován, a to jednak na základě zkušenosti vyučujících, jednak na základě zpětné vazby, ale také na základě potřeb pilotního ověřování jako takového.

Vyučující konkretizují očekávané výsledky učení formulované pro potřeby pilotního ověřování tak, aby byly dobře využitelné pro jejich výuku. Pro formulaci výsledků učení i pro vytváření příprav na výuku je využíváno konzultací s metodiky. Pro inspiraci vyučující využívají videometodiky dostupné na <https://www.pdf.upol.cz/ktv/technomet/videometodiky/>.

Vyučující zveřejňují své metodické postupy, návrhy úloh pro žáky, postupy ověřování výsledků žáků, kritéria pro jejich hodnocení, nápady týkající se využití různých materiálů apod. Po odborném posouzení jsou materiály metodického charakteru zveřejňovány na metodickém portálu RVP.CZ, kde jsou k dispozici všem dalším vyučujícím.

V průběhu pilotního ověřování je realizováno vzdělávání vyučujících zapojených do pilotního ověřování, cílem je jak podpora metodických/didaktických kompetencí vyučujících, tak zajištění výměny aktuálních zkušeností mezi účastníky pilotního ověřování a diskuse ke zpětnovazebním informacím.

Zpětná vazba a evaluace výsledků pilotního ověřování

Po ukončení každé výuky (realizované v rámci pilotního ověřování) zpracuje vyučující strukturovanou zpětnou vazbu, která bude umístěna na platformě dostupné všem zainteresovaným v pilotním ověřování. Zpětná vazba bude podkladem pro možnou diskusi týkající se vhodnosti uvedeného výsledku učení, časové, materiálové atd. náročnosti apod. Do konce roku 2019 bude dopracován evaluační on-line systém, ve kterém budou nastavena odpovídající evaluační kritéria. Zpětná vazba k jednotlivým výsledkům učení bude zpracována a diskutována také v průběhu osobních setkání metodiků s vyučujícími či řediteli škol.

Rámcový harmonogram pilotního ověřování pro školy

16. 09. 2019 Setkání pana ministra, zástupců MŠMT a NÚV se školami
září 2019 – prosinec 2019 Tvorba evaluačního on-line systému, nastavení evaluačních kritérií
září 2019 – únor 2020 Další vzdělávání vyučujících zapojených do pilotního ověřování
září 2019 – říjen 2019 Příprava individuálních plánů pilotního ověřování
září 2019 – červen 2020 Realizace výuky v souladu s individuálními plány pilotního ověřování
září 2019 – červen 2020 Reflexe výuky a poskytování zpětné vazby
10. 07. 2020 Odevzdání závěrečné reflektivní zprávy školy
září 2019 – srpen 2020 Tvorba podkladů pro úpravy ŠVP na dalších školách a příprava evaluačních úloh
září 2019 – srpen 2020 Vytváření sbírek úloh a námětů pro činnosti žáků, námětů pro příklady dobré praxe
září 2019 – srpen 2020 Získávání zájemců o navazující pokusné ověřování
30. dubna 2020 Shrnutí dosavadních zkušeností z pilotního ověřování 14. května 2020
Konference „Člověk a technika“ – prezentace škol zapojených do pilotního ověřování
15. června 2020
Vyhlášení pokusného ověřování vzdělávací oblasti Člověk a technika pro školní roky 2020/21 a 2021/22



Realizační tým a vymezení rolí

Odborný garant pilotního ověřování

doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Katedra technické a informační výchovy, Univerzita Palackého
v Olomouci, Pedagogická fakulta

Rídící tým pilotního ověřování

Hlavní gesce:

Mgr. Jaroslav Faltýn

ředitel odboru předškolního, základního, základního uměleckého
a speciálního vzdělávání

Členové výboru:

Mgr. Václav Pícl

náměstek pro řízení sekce vzdělávání

Ing., Bc. Petr Bannert, Ph.D.

ředitel odbor středního a vyššího odborného vzdělávání
a institucionální výchovy

Mgr. Jaromír Beran

ředitel kanceláře ministra

Mgr. Svatopluk Pohořelý

vedoucí oddělení základního a základního uměleckého
vzdělávání

Role odborného garantu

Odborný garant tvoří koncepci pilotního ověřování a garantuje
jeho realizaci, vytváří tým pilotního ověřování. Komunikuje se
školami, s vyučujícími i metodiky. Se správcem evaluačního
systému a hlavním metodikem pilotního ověřování. Vytváří
instrukce pro pilotní ověřování a tvorbu modelového ŠVP,
kontroluje výsledky práce jednotlivých pracovníků, vytváří
finanční plán pilotního ověřování. Připravuje závěrečnou
hodnotící zprávu o pilotním ověřování.

Role NÚV v pilotním ověřování

Národní ústav pro vzdělávání uzavírá dohody se všemi, kteří se
podílejí na pilotním ověřování, popř. administrativně zajišťuje
objednávky materiálu. Sleduje čerpání rozpočtu pilotního
ověřování. Komunikuje s MŠMT, školami, řediteli, vyučujícími i
fakultami a koordinuje průběh pilotního ověřování. Zajišťuje
komunikační platformu metodického portálu RVP.CZ. Podílí se
spolu s odborným garantem pilotního ověřování na přípravě
hodnotící zprávy. Sleduje formulaci očekávaných výsledků učení
a zajišťuje kompatibilitu s očekávanými výsledky učení v jiných
vzdělávacích oblastech.

Role ředitelů škol v pilotním ověřování

Úkolem ředitele školy je především vytvořit na škole podmínky
potřebné pro realizaci pilotního ověřování. Od ředitelů škol
očekáváme, že se budou aktivně podílet na zpětné vazbě o
realizaci pilotního ověřování a společně s vyučujícím i na
zpracování závěrečné reflektivní zprávy, zajistí účast vyučujících
na seminářích dalšího vzdělávání vyučujících v pilotním
ověřování. Budou vyučující podporovat a motivovat k přípravě
metodických materiálů, k vytípování námětů pro příklady dobré
praxe apod. a také při tvorbě doporučení pro úpravu výsledků
učení a tvorbě modelového ŠVP (pro ověřované výsledky učení).

Role vyučujících v pilotním ověřování

Vyučující zapojený do pilotního ověřování si zvolí, které výsledky
učení bude ve své výuce ověřovat. Výsledky učení si
konkretizuje pro výukové potřeby a připraví svůj individuální
plán pilotního ověřování. Vytvoří si odpovídající přípravy na
výuku, bude realizovat výuku a po ukončení každé výuky
provede její reflexi, kterou uloží do on-line platformy, která se
připravuje. V závěru pilotního ověřování zpracuje vyučující spolu

s ředitelem školy závěrečnou reflektivní zprávu a bude se podílet
na přípravě modelového ŠVP pro oblast, kterou ověřoval. Podle
možností přispěje do sbírky úloh a činností pro žáky, k vytváření
příkladů dobré praxe.

Průběžně bude komunikovat s přiděleným metodikem, kterému
po domluvě umožní účast ve výuce.

Role pedagogických fakult v pilotním ověřování

Pedagogické fakulty budou do pilotního ověřování zapojeny
prostřednictvím role metodiků. Proto byla oslovena pracoviště
vzdělávající budoucí vyučující vzdělávací oblasti Člověk a svět
práce, resp. technické výchovy.

Konkretizace zapojení jednotlivých pedagogických fakult bude
provedena do konce září 2019.

Zájem o participaci v pilotním ověřování potvrdily:

- Masarykova univerzita v Brně;
- Ostravská univerzita v Ostravě;
- Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích;
- Univerzita Hradec Králové;
- Palackého univerzita v Olomouci;
- Západočeská univerzita v Plzni.

Metodik spolupracuje úzce s přidělenými školami, je nápadocen
vyučujícím při konkretizaci očekávaných výsledků učení a při
přípravě příprav na výuku. Konzultuje s vyučujícími podle jejich
potřeby, navrhoje jim výukové postupy, doporučuje odbornou
literaturu, náměty na práci se žáky, navrhoje žákovské úlohy
apod. Metodik na základě návštěv škol a komunikace s
vyučujícími zpracuje příklady dobré praxe. Metodik povede
vyučující při přípravě úloh, námětů činností a dalších
metodických materiálů, pokud to vyučující budou potřebovat.
Metodik se bude podílet na přípravě a realizaci dalšího
vzdělávání vyučujících v pilotním ověřování.

Závěr

Hlavním cílem pilotního ověřování je připravit kompletní
podklady pro pokusné ověřování realizace vzdělávací oblasti
Člověk a technika, které bude zahájeno 1. září 2020. K tomu
budou připraveny:

- očekávané výsledky učení žáků;
- referenční úlohy pro žáky;
- sbírka námětů na práci ve výuce vzdělávací oblasti
Člověk a technika;
- podklady pro tvorbu modelového ŠVP pro vzdělávací
oblast Člověk a technika;
- návrh programu DV PP směřujícího k rozvoji profesních
kompetencí učitelů potřebných k výuce vzdělávací oblasti
Člověk a technika.

Roli učitele vnímáme jako klíčovou – viz Lukáčová, D. (2018),
Dostál, J. (2018), jelikož učitel určuje design celé výuky, je v roli
architekta. Proto součástí pilotního ověřování bude prověření
všech možných cest k získání kompetencí souvisejících
s realizací výuky techniky na základních školách. Posuzována
bude jejich obsahová skladba i profily absolventů.

Literatura

DOSTÁL, J. 2018. *Moudrost rukou aneb K realizaci kvalitní výuky
techniky na školách potřebujeme kvalitní učitele*. Trendy ve
vzdělávání 2018. Olomouc: Univerzita Palackého, 2018, s. 11-
16. ISBN 978-80-244-5318-7.

DOSTÁL, J. 2018. *Ve školní praxi užívané názvy pro označení
vyučovacích předmětů zaměřených na techniku a informatiku*.
Trendy ve vzdělávání 2018. Olomouc: Univerzita Palackého,
2018, s. 21. ISBN 978-80-244-5318-7.



- DOSTÁL, J. Člověk a technika (podkladová studie). NÚV. 2018. Dostupné na: <http://www.nuv.cz/file/3517/>
- DOSTÁL, J. et al. 2017. Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8.
- HAŠKOVÁ, A., BÁNESZ, G. 2015. Technika na základných školách – áno alebo nie. Praha: Verbum, 2015. Bez ISBN
- KOZÍK, T. et al. 2013. Zmeny a perspektívy technického vzdelávania vo vzdelávacej oblasti človek a svet práce. Technika a vzdelávanie, roč. 2, č. 2, 2013, s. 3 – 6. ISSN 1338-9742.
- KROPÁČ, J. 2004. Technika, technické vedy, technická výchova. In Kropáč, J., Z. Kubíček, M. Chráska a M. Havelka. Didaktika technických predmetov (vybrané kapitoly). Olomouc: UP.
- LUKÁČOVÁ, D. 2018. Komparácia obsahu študijného programu učiteľstva techniky a inovovaného obsahového štandardu predmetu technika. Technika a vzdelávanie, roč. 7, č. 2., 2018, s. 4-7. ISSN 1338-9742.
- MŠMT, 2019. Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na období 2019-2023. Dostupné na: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/dz-cr-2019-2023>.
- Portál RVP. (2019). Technické myšlení, technická tvorivosť a praktické činnosti ve vzdělávání na základní škole. Dostupné na <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=15685>

NÚV. (2019). Rozvoj technického myšlení, technické tvorivosť a praktických činností. 4 s.

Úřad vlády ČR, (2018). Inovační strategie České republiky 2019–2030. Dostupné na: https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_1_Inovacni-strategie.pdf

Poděkování

Článok vznikol za podpory vedecko-výzkumného grantového projektu „Technická tvorivosť žáků základní školy z pohledu genderu“ financovaného Univerzitou Palackého v Olomouci, jehož výzkumné výsledky byly promítnuty do dokumentu NÚV (2019).

doc. PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Česká republika

e-mail: j.dostal@upol.cz

TRANSFORMÁCIA A ZMENY TECHNICKÉHO VZDELÁVANIA

TRANSFORMATION AND CHANGES IN TECHNICAL EDUCATION

Ján STEBILA - Ľubomír ŽÁČOK

Abstrakt

Cieľom príspevku je analýza výsledkov výskumu a krátka informácia, ktorá sa zameriava na premeny spoločnosti a rýchle technologické zmeny, ktoré prirodzene spôsobia a zapričinujú nevyhnutnosť inovácie aj technického vzdelávania na slovenských základných školách. Základnou požiadavkou, ktorá sa javí ako klíčová pre terajšiu školu, je nové ponímanie a nové definovanie vzťahov medzi učiteľom a žiakom.

Kľúčové slová: technika, technické vzdelávanie, učenie, stratégia vyučovania, učiteľ, žiak

Abstract

The objective of the contribution is to analyses research results and briefly inform on the the Current School focuses on societal transformations and rapid technological changes, which naturally cause and initiate the necessity in innovation and technical education in Slovak primary schools. The basic requirement, which appears to be of key importance for today's schools, is the new perception and definition of the relationship between the teacher and the pupil.

Keywords: technology, technical education, learning, teaching strategies, teacher, pupil

Úvod

Skutočnosť, že technika prenikla a nadálej silne preniká do všetkých oblastí nášho každodenného života, má svoje dôsledky aj v odbornom, ale i všeobecnom vzdelávaní. Vychádzame z historicky známeho tvrdenia a skutočnosti, že technika pomáha efektívne a účinne riešiť každodenné problémy, posilňuje a poskytuje rôzne možnosti a úspešne aplikuje naše predstavy do reálnej skutočnosti a osobnej oblasti praktického života. Tento stav možno pozorovať už dlhšiu dobu a stále rýchlejšie nabera na intenzite. Silný a rýchly technologický rozvoj sa veľmi výrazne prejavuje nielen v oblasti výskumu a technického rozvoja ale aj v priemysle, službách, polnohospodárstve, súkromnej sfére a firmy sú medzi prvými, ktoré realizujú pripojenie internetu k fyzickému svetu prostredníctvom senzorov (napr. domáce spotrebiče s online pripojením na internet, automaticky riadené

ale aj našej krajinie postupne začína rozvíjať plošná robotizácia, umelá inteligencia, a rozvoj nového odvetvia v ktorých dôležitú úlohu hrá internet tzv. (Internet vecí - Internet of Things). Európska komisia, čínska vláda ale aj Národná rada USA pre informácie popisujú internet vecí ako jednu z hlavných technológií 21. storočia. Príznačným znakom 21. storočia je teda nadávada techniky vo všetkých oblastiach bežného spoločenského života. Veľmi výrazný a zreteľný je trend v automobilovom priemysle, v polnohospodárstve, súkromnej sfére a firmy sú medzi prvými, ktoré realizujú pripojenie internetu k fyzickému svetu prostredníctvom senzorov (napr. domáce spotrebiče s online pripojením na internet, automaticky riadené



domácnosti, zásoba domácnosti tovarom, zmeny zvyklostí pri nakupovaní a pod.).

Súčasná zložitá spoločnosť charakterizovaná búrlivým vedecko-technickým vývojom, informačnou explóziou či globalizáciou je na druhej strane poznamenaná tiež ekologickými, ekonomickými či spoločenskými problémami. Požiadavky modernej spoločnosti sa stále viac sústrediajú na posilňovanie ekonomickej úrovne ľudstva chápanej ako dôležitý globálny predpoklad zvyšovania kvality života na Zemi. Sme svedkami obrovského celosvetového záujmu o špičkových odborníkov aj osoby s vyšším vzdelaním. V posledných rokoch sa výrazne zvýšil i podiel študentov študujúcich na vysokých školách. Medzi mladými ľuďmi sa razí cesta, že vzdelávanie otvára cestu k úspechu. Kvalitný systém vzdelávania poskytujúci všeobecné a flexibilné vzdelávanie je základom rýchleho rozvoja prosperujúcej a ekonomicky úspešnej spoločnosti. Ako ale dosiahnuť všeobecné vzdelanie čo najrýchlejšie, najefektívnejšie a najkvalitnejšie?

Na tento trend musí reagovať i náš školský systém. Len ten, kto sa v škole naučí flexibilne, kreatívne riešiť zložité problémy, spolupracovať s inými, ale i presadzovať svoje myšlienky a kriticky mysiť, len ten sa stane úspešným a platným členom spoločnosti. Takéto vzdelávanie musí byť založené predovšetkým na konštruktívnej pedagogike Pedagogický konštruktivismus vychádza z prirodzených procesov spontánneho učenia a poznávania, ktorým umožňuje naučiť sa niečo efektívnejou cestou. Upravuje učebné podmienky tak, aby čo najviac podporoval žiakovo učenie. Napriek tomu sa môže zdať, že takéto spontánne učenie je plné pokusov a omylov, že dieťa stráca čas na ceste k správnym poznatkom. Jednou z alternatívnych ciest je práve zavádzanie inovatívnych vyučovacích metód do vzdelávania.

V poslednom období zaznamenávame i u nás zvýšený záujem o problematiku vzdelávania. Jeho odrazom na našich školách sú reformné kroky, ktoré by mali viesť k zmene prístupu k cielom, vzdelávacím obsahom, modernizácii vlastného procesu vyučovania spočívajúceho vo využívaní modernej pedagogickej metodológie.

Konkrétnym príkladom súčasných zmien je odklon od podrobnych, centrálnie spracovaných učebných plánov k rámcovým vzdelávacím plánom. Vlastná, podrobňa náplň vzdelávania, spôsoby, formy a metódy vyučovania sa začali ponechávať na školu a učiteľov v podobe školských vzdelávacích programov, ktoré si škola spracováva individuálne. Tento nový prístup vo vzdelávaní na Slovensku je zásadnou výzvou pre všetkých učiteľov jednotlivých typov škôl.

Súčasný stav technického vzdelávania na Slovensku viacerí odborníci z oblasti školstva hodnotia ako kritický. Otázky transformácie tradičnej školy, humanizácia a alternatívne prístupy k výchovno-vzdelávaciemu procesu sú dnes, ako sme už spomenuli, mimoriadne aktuálne.

Túto situáciu sme sa rozhodli celoplošne riešiť v rámci nášho dlhodobého záujmu o tvorbu a zavádzanie inovatívnych (interaktívnych, aktivizačných metód), a tým reflektovať na popísané zmeny pomocou výskumov v rámci národných i medzinárodných projektov.

Klúčovým subjektom všetkých týchto súvisiacich procesov je žiak, učiteľ a správne zvolená metóda. V článku je žiak vnímaný ako aktívny učiaci sa subjekt, učiteľ ako jednotlivec i ako profesia v kontexte jeho profesijného rozvoja, moderná inovatívna metóda ako cesta k efektívному získaniu teoretických, ale i praktických zručností v technickom vzdelávaní.

1. Technické vzdelávanie v medzinárodnom kontexte

Technickému vzdelávaniu sa vo svete a niektorých štátach EÚ venuje mimoriadna pozornosť. Vidieť to v prijímaných dokumentoch Európskeho parlamentu a Rady Európy, ako aj

z výsledkov monitorovacích správ. Predmety technického charakteru sú v týchto štátach trvalo zaradené v učebných plánoch na rôznych stupňoch primárneho i sekundárneho vzdelávania. Majú rôznu časovú dotáciu vyučovacích hodín týždenne. Obsah predmetov sa v jednotlivých štátach vzájomne liší, pričom je vo všeobecnosti zameraný na nadobúdanie technickej gramotnosti v informačnej spoločnosti v oblastiach: materiály a základné technológie ich spracovania, ekológia a technika, princípy a systémy technických zariadení, práce v domácnosti, ekonomika domácnosti, práca s počítačom a pod.

V USA je prírovodnému a technickému vzdelávaniu venovaná vysoká pozornosť a podpora. V roku 2009 vyjadril podporu k technickému vzdelávaniu aj americký prezident B. Obama, keď vyhlásil vzdelávanie v oblasti prírodných vied, technológií, techniky a matematiky z hľadiska vzdelávacej politiky USA za prioritu (Obama, 2009). Technické vzdelávanie je postavené na induktívnom prístupe, kde sa preferuje praktické vzdelávanie a učenie prostredníctvom experimentovania.

Technické vzdelávanie na základných školách v Japonsku je uznávané ako jedna z významných oblastí vzdelávania (Fukikawa, 2015). Predmet, v ktorom sa obsah realizuje sa názov *Technológia a vedenie domácnosti*. Pozostáva z dvoch oblastí: Technológia a tvorba výrobkov a Informácie a počítače (Itoh, 2002).

Vyučovací predmet *Technológia* je nevyhnutným komponentom všeobecného vzdelávania žiakov v ruskej základnej škole. Jeho obsah poskytuje žiakom možnosť vojsť do sveta umelého, ľuďmi vytvoreného prostredia techniky a technológií, nazývaného technickou sférou, ktorá je základnou zložkou reality obkolesujúcej človeka.

Predmet technického zamerania v slovinských základných školách má názov *Tehnika in technológia* a vyučuje sa v 6. až 8. ročníku. V pedagogických dokumentoch sme sa dočitali, že sa veľký priestor venuje práve tematickému okruhu týkajúcemu sa technických materiálov pod názvom *Gradiva in obdelave - Materiály a postupy*.

Vo Fínsku sa základná škola člení na nižší (1. až 6. ročník) a vyšší stupeň (7. až 9. ročník). Vo všetkých ročníkoch sa vyučuje predmet podporujúci technickú gramotnosť s názvom *Dielenské práce*, ktorý ma časovú dotáciu v nižšom ročníku 8 hodín týždenne, na vyššom stupni 3 hodiny do týždňa. Obsah a samotná filozofia predmetu je postavená viac na fyzickej činnosti s vedecko-technickou orientáciou.

Školská dochádzka vo švédskom školskom systéme začína v 6. roku života dieťaťa a trvá do 16. roku. V rámci predmetu *Technika* sa žiaci oboznamujú s rôznymi oblastami techniky ako významnej zložky súčasnej kultúry, ale aj s jej vplyvom na prírodu a spoločnosť. Žiaci sú vedení ku kritickému myšlieniu, pohľadu na spôsob využívania techniky a k poznávaniu jej humanitného využívania.

Nemecká vzdelávacia sústava v spolkových krajinách a slobodných veľkomestských regiónoch je založená na základných princípoch daných zákonmi Nemecka, ktoré splnomocňujú vládne orgány k spolupráci. Všeobecné technické vzdelávanie prebieha v rámci niekoľkých predmetov (*Technické kreslenie, Hospodárenie v domácnosti, Náuka o hospodárstve, Práca s textilom*). Niektoré predmety sú povinné, niektoré voliteľné. V Nemecku je v rámci podpory technického vzdelávania realizovaná koncepcia (MINT - Matematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik).

Uvedené poznatky a komparácia viedla k analýze vývoja technického vzdelávania v SR po roku 1990. Analýza vývoja vzdelávacieho systému v SR a vo vybraných krajinách EÚ a sveta, vytvorila predpoklady na tvorbu zdôvodneného návrhu inovácie obsahových a výkonových štandardov Štátneho



vzdelávacieho programu pre oblasť Človek a svet práce, teda výučby predmetov Pracovné vyučovanie a predmetu Technika.

2. Technické vzdelávanie v súčasnej škole na Slovensku

Transformačný proces výchovy a vzdelávania a teda aj vývoj školstva na Slovensku sa za posledných troch desiatok rokov výrazne zmenil. Výrazný vplyv na samotný charakter edukačných procesov má vždy politické prostredie. Veľké a významné zmeny (aj v technickom vzdelávaní) okrem zrušenia ideologického režimu školstva (1989), projektu Milénium (2001) a zmeny kurikulárnej reformy (2008) bolo aj celoeurópske reformné úsilie začiatkom 21. storočia.

Od roku 1990 sa v oblasti vzdelávania na Slovensku uskutočnili výrazné zmeny, ktoré mali veľký vplyv aj na technické vzdelávanie. Práve po roku 1990 neboli vývoj technického vzdelávania na slovenských základných školách priaznivý. Spoločenské nedocenenie významu technického vzdelávania na hospodársky rozvoj spoločnosti ako aj dehonestujúce vnímanie postavenia technického vzdelávania v sústave predmetov vedením a učiteľmi mnohých ZŠ v SR vytvorilo podmienky na rušenie dielní a znižovanie úrovne technického vzdelávania na našich ZŠ (Kozík a kol., 2013). Menil sa nielen názov, obsah predmetu, ale aj úprava hodinovej dotácie, ktorá bola v predmetoch (Pracovné vyučovanie a Technika) po roku 2008 dramaticky znížená. Od šk. r. 2008/2009 do šk. r. 2010/2011 pre predmet Technika platilo 0,5 hod. v 7. a 8. ročníku ZŠ, no od šk. r. 2011/2012 bola technika dotovaná 1. hod., ale v jednom z ročníkov 5. až 9. ZŠ, a to v tom ročníku, ktorý podľa vlastného zvázenia určilo vedenie školy. V tomto období má Vzdelávacia oblast Človek a svet práce (pozostávajúca z troch predmetov: *Pracovné vyučovanie, Technika, Svet práce*) k dispozícii pre všetky ročníky nižšieho sekundárneho stupňa 1 hodinu týždenne, t. j. pridelenú dotáciu výučby technického predmetu 1 hod./týždeň v l'ubovoľnom ročníku od 5. - 9., a to bez adekvátneho materiálno-technického zabezpečenia a metodickej podpory. Predmet Technika sa postupne dostával na okraj záujmu vedenia školy, učiteľov, rodičov a spoločnosti a to aj napriek tomu, že v krajinách s prosperujúcimi ekonomikami, je organizácia a kvalite technického vzdelávania venovaná veľká pozornosť (viac v Stebila, J. 2015. *Inovatívne vyučovacie metódy a ich využitie v technickom vzdelávaní*).

V šk. r. 2012 sa predmet s technickým zameraním vyučoval na primárnom stupni v 4. ročníku v rozsahu 1. hodina/týždeň a na nižšom sekundárnom stupni 1 hodina/týždeň v 5. až 9. ročníku, kde výber ročníka bol v kompetencii vedenia ZŠ. V tomto roku dochádza na ministerskom poste aj k personálnym zmenám, ktoré začali výrazne ovplyvňovať i oblasť technického vzdelávania. Začala sa riešiť aj tzv. učebnicová politika a dochádza k výraznému posilneniu technického a odborného vzdelávania na základných a stredných školách. V máji 2012 bol verejnosti predložený Vládny program výchovy a vzdelávania obsahujúci štrukturálne zmeny. V programovom vyhlásení vlády SR bola uvedená ako jedna z klíčových úloh „*založiť dlhodobé tendencie pre hospodársky, sociálny, environmentálny a vedecko-technický rozvoj Slovenska a pre zlepšenie kvality života*“. Išlo hlavne o posilnenie odborného vzdelávania, a posilnenie výučby matematiky, prírodovedných a technických predmetov. Proces päťročných transformačných zmien v rámci ISCED 2 bol ukončený v šk. r. 2012/2013, čím sa výučba pôvodného predmetu technika stala minulosťou.

V roku 2013 prijala Predmetová komisia pri ŠPU pre oblasť Človek a svet práce vypracovať materiál *Základné poslanie, systém a stratégia povinného vyučovacieho predmetu Technika a Pracovná verzia rámcových ročníkových vzdelávacích štandardov pre ročníky 5. až 8.* Potom nasledovalo obdobie, ktoré bolo poznačené častou výmenou ministrov v rezorte školstva.

Začiatkom roka 2015 došlo k dlhodobo avizovaným a očakávaným zmenám, kedy MŠVVaŠ SR schválilo a zverejnilo inovovaný ŠVP pre primárne a nižšie sekundárne vzdelávanie, ktoré vypracoval Štátny pedagogický ústav, ktorý má v čo najväčšej miere posilňovať technické vzdelávanie žiakov v 1. až 9. ročníku ZŠ. Avizovaná zmena MŠVVaŠ SR našla reálnu podobu v inovovanom Štátom vzdelávacom programme (pod číslom 2015-5129/5980:2-10A0) pre druhý stupeň ZŠ s platnosťou od 1.9.2015.

V súčasnosti sa predmet Technika vyučuje podľa rámcového učebného plánu (RUP) vo všetkých ročníkoch v nižšom sekundárnom vzdelávaní v dotácií 1 hodina týždenne. Uvedený vývoj bol podnetom k spoločenskej diskusii o význame a dôležitosti technického vzdelávania mladej populácie. Nakol'ko problematika technického vzdelávania v ZŠ ale aj problematika odborného vzdelávania a prípravy na stredných školách presiahla hranice jednotlivých regiónov, stáva sa závažnou problematikou, ktorej riešenie je sledované nie len MŠVVaŠ SR ale aj všeobecne uznávanými odborníkmi, či učiteľmi vysokých škôl, prostredníctvom projektov, štúdií.

MŠVVaŠ SR: Opatrenie 1.1 Premena tradičnej školy na modernú:

- *Modernizácia vzdelávacieho procesu na základných a stredných školách.*
- *Podpora profesijnej orientácie žiakov základnej školy na odborné vzdelávanie a prípravu prostredníctvom rozvoja polytechnickej výchovy zameranej na rozvoj pracovných zručností a práce s talentmi.*

ŠIOV: Aktivita: Tvorba analýz a metodík:

- *Analýza národných systémov kvalifikácií vo vybraných krajinách EÚ.*
- *Analýza aktuálneho stavu implementácie obsahovej reformy technickej výchovy na ZŠ.*

3. Moderné stratégie a kreativita výučby v technickom vzdelávaní

Zmena pohľadu na vyučovací proces a vzdelávanie znamená tiež postavenie a aplikáciu novej stratégie vyučovania. V súvislosti s požiadavkou vývoja kompetencií žiaka sa odporúčajú i nové metódy a formy výučby, ktoré sa rôznomierou mierou už osvedčili aj v praxi.

Vzdelávacie stratégie vo vyučovaní zameranom na žiaka zdôrazňujú využívanie aktivizujúcich, interaktívnych, činnostných metód, ktoré v prvom rade vytvárajú žiakovi priestor pre vlastnú myšlienkovú a praktickú činnosť. Umožňujú mu získať vlastné skúsenosti, prežívať učenie a podieľať sa na aktívnom konštruovaní nových poznatkov v spolupráci so spolužiakmi a učiteľom.

Východiskom pri zavádzaní inovatívnych metód do vyučovania je snaha o zmenu prístupu žiakov k učeniu. Prioritou je premeniť ich z pasívnych poslucháčov na aktívnych spolupracovníkov učiteľa a ostatných spolužiakov, ktorí sa zapájajú do vyučovania a podieľajú sa na procese učenia. Vyučovanie vedené modernými stratégiami (napr. aktivizačnými, interaktívnymi metódami) rozvíja komunikačné a interpersonálne zručnosti, žiaci sa učia obhájiť svoj vlastný názor, nachádzať, ale aj prijať kompromis a pod. Vo veľkej miere sú u žiakov pri vyučovaní pomocou moderných metód podporované sociálne zručnosti a kritické myšlenie. Žiak vie regulovať svoj proces učenia a zvládnuť postupy efektívneho učenia.

Volba vyučovacích metód a foriem by mala byť vždy realizovaná v súlade s vyučovacími cieľmi, mala by vychádzať zo zvolenej stratégie vyučovacích činností učiteľa a učebných činností žiaka v súvislosti so zvoleným obsahom (učivom). Z hľadiska moderného ponímania vyučovania zameraného na žiaka je



významné využívať také metódy a postupy, z ktorých sa môžu žiaci naučiť tzv. autoregulovanému učeniu. Učiteľ umožňuje žiakom uplatniť vo vyučovaní svoju vlastnú poznávaciu činnosť, a samozrejme i jeho vlastné skúsenosti. Z aktivizačných metód je vhodné do technického vzdelávania zavádzat napríklad didaktické hry, samostatnú prácu žiakov, prácu s textom, diskusiu, inscenačné metódy, simulačné metódy, tvorivé hry, brainstorming, myšlienkové mapy, experimenty, riešenie problémových úloh, projektov a pod.

Z požiadavky spojenia školy s reálnym životom vychádza *problémové vyučovanie*. Je postavené na myšlenke, že človek sa neustále dostáva do situácií, ktoré pocituje ako problémové. Vieme, že učenie prebieha efektívne iba vtedy, keď sa čo najviac priblíží k reálnemu životu. Z toho dôvodu sa problémy využívajú ako metóda v školskom vyučovaní a problémové vyučovanie je považované za veľmi efektívne.

Ak učiteľ chce svojich žiakov naučiť samostatnému rozhodovaniu a má záujem, aby pri riešení učebnej úlohy uplatňovali najrôznejšie vedomosti, musí svojím žiakom umožniť, aby aspoň časť dňa pracovali v malých skupinách. Pri kooperatívnom učení sú žiaci spojení do zmiešaných skupín, v ktorých sú všetci zodpovední za výsledok celej skupiny. Kooperatívne učenie je založené na snahe, aby všetci členovia tímu dosiahli cieľ. Čím je skupina početnejšia, tým ľahšie je zistiť, či sa všetci žiaci aktívne zapájali do činnosti. Najprodukívnejšie sú dvojice a trojice.

Tak ako pri správnej a premyslenej voľbe metód aj voľba organizačných foriem v škole je do istej miery obmedzovaná viacerými faktormi – rozvrh vyučovacích hodín, rôznorodosť a striedanie predmetov počas vyučovania a pod. Organizácia vyučovania v primárnej škole však prináša učiteľom možnosť získať skúsenosti s individualizovaným a skupinovým

vyučovaním. Organizačnými formami by mal každý učiteľ vytvárať priestor pre posilňovanie spolupráce medzi žiakmi. Preto by sa malo tradičné, hromadné vyučovanie dopĺňať napríklad skupinovým, párovým vyučovaním či prácou v kruhu.

4. Predikcia uplatnenia inovatívnych metód vo vyučovaní

Od roku 2008 sme spracovávali každoročné výsledky pretestov, posttestov a dotazníkov. Výskum v jednotlivých obdobiach bol zameraný nielen na vybrané inovatívne metódy ako jeden celok, ale aj na použitie nových trendov (napr. navrhnutých aktivít, didaktických prostriedkov, multimediálnych učebných pomôcok, problémových úloh, experimentov a pod.) v nižšom strednom vzdelávaní. Súčasťou výskumu bolo aj zistovanie motivačného pôsobenia učiteľa na žiakov. Zaujímalo nás či bude motivačné pôsobenie výraznejšie vyšše v tých skupinách, v ktorých učiteľ používa inovačné metódy, ako v tých, v ktorých ju nepoužíva. Vychádzajúc z analýzy získaných výsledkov sme dospeli k záverom a návrhom, akým smerom by sa malo technické vzdelávanie na 2. stupni ZŠ v rámci využívania nových metód, učebných pomôcok a informačných komunikačných technológií uberať.

Skúmali sme vplyv použitia inovatívnych prvkov (metód, učebných pomôcok) vo vyučovacom procese. Predpoklady formulované do hypotéz sme komplexne overili prostredníctvom viacerých metód výskumu (prirodzený pedagogický experiment, didaktický test, štandardizovaný dotazník pre žiakov) v procese výučby na základných školách v Slovenskej republike na výskumnej vzorke žiakov nižšieho stredného vzdelávania v predmete Technika.

Tabuľka 1 Výsledky pretestov a posttestov

Rok	DT pre (%)	DT post (%)	Post-Pre (%)	Normalizovaný zisk g _N (%)	N
KLASICKÁ METÓDA (kontrolné skupiny)					
2008	41	48	6	11	107
2009-2010	36	42	5	9	65
2011-2012	31	43	9	17	80
2013-2014	42	50	8	14	75
2015-2016	40	49	9	15	74
2017-2018	41	51	8	15	84
INOVATÍVNA METÓDA (experimentálne skupiny)					
2008	41	50	8	15	107
2009-2010	36	46	9	16	65
2011-2012	31	48	14	25	80
2013-2014	42	60	20	31	75
2015-2016	40	58	18	30	74
2017-2018	40	57	17	29	73

V rámci každého obdobia sme didaktické testy vyhodnocovali pomocou T-testov, F-testov a štatistických veličín. Výsledky didaktických testov v jednotlivých obdobiach sú pre porovnanie uvedené v Tabuľke 1.

Motivačné podnety, ktoré vplývali na žiakov kontrolnej a experimentálnej skupiny, sme získali postmeraním pomocou výskumného nástroja - Štandardizovaného dotazníka MPU na posúdenie motivačného pôsobenia učiteľa (Rötling, J. - Sihelsky, B. - Valocký, J., 2002). Motivačné podnety v dotazníku boli

orientované na uplatňovanie univerzálnych potrieb žiakov. Tieto podnety vytvárajú aj motiváciu pre autoregulované učenie sa žiaka.

Pri realizácii šiestich parametrických t-testov pre podpremenné SLOBODA, ÚSPECH, OCENENIE, KOMUNIKÁCIA, MYSLENIE a premennú MOT konštatujeme, že výskumný predpoklad o rozdielnosti motivačného pôsobenia bol meraniami a analýzami potvrdený. Súhrnné výstupy sú uvedené v nasledujúcej Tabuľke č. 2.



Tabuľka 2 T-testy premennej MOV a podpremenných (S, Ú, O, K, M)

	Sloboda	Úspech	Ocenenie	Komunikácia	Myslenie	Celkové MOT
Arit. priemer (experimentálna)	17,31	17,53	17,96	17,96	15,65	16,49
Arit. priemer (kontrolná)	10,13	10,22	11,21	11,12	13,44	11,58
Vypočítaná t-hodnota	18,2354	8,55777	12,56984	10,15466	7,25698	21,33568
Počet stupňov voľnosti			62			
Významnosť	sig.	sig.	sig.	sig.	sig.	Sig.
P	p<<0,001	p<<0,001	p<<0,001	p<<0,001	p<<0,001	p<<0,001
Pomocné výpočty pre t-test						
Platné hodnoty (experimentálna)			41			
Platné hodnoty (kontrolná)			41			
Smerodajná odchýlka (exper.)	1,5469366	1,569867	1,2365474	1,632548	1,123546	0,869532
Smerodajná odchýlka (kontrolná)	1,5021365	2,451278	1,6541236	1,451136	2,124569	1,1245
F-pomer rozptylov	1,4521363	2,455123	1,4785469	1,123654	1,457896	1,412569
P	0,7456986	0,002356	0,4125699	0,147852	0,456987	0,145698
f-krit(0,05;41;41)= 1,72223				t-krit(0,05;82)= 1,55804		

T-testy potvrdili skutočnosť, že rozdiel aritmetických priemerov súhrnného skóre a skóre z piatich oblastí závisle premennej MOT neboli náhodný, ale štatisticky signifikantný (t-hodnota = 21,335; p-hodnota < 0,001). Štatistickú, nulovú hypotézu (medzi motivačným pôsobením učiteľa kontrolnej a experimentálnej skupiny nie je žiadny rozdiel, čiže apex = apko) sme preto zamietli a prijali sme alternatívnu hypotézu (apex > apko).

Znamená to, že ak by ten istý učiteľ vyučoval v ktorokol'vek inej triede základného súboru rovnakou metódou ako v triede experimentálnej (výberový súbor), potom by žiaci s pravdepodobnosťou 95 % reflektovali motivačné podnety spôsobené touto metódou rovnako a s rovnakým rozdielom skóre premennej MOT ako žiaci výberového súboru.

Implementáciou inovatívnych metód s podporou aj IKT do vyučovania v predmete Technika sme dospeli k jednotlivým záverom. Prínos tejto práce vidíme v dvoch rovinách, a to teoretickej i praktickej.

Zámer nami realizovaného výskumu (niekol'koročných pedagogických experimentov) sme rozdelení do dvoch smerov, rovin: (I.) overenie nami navrhnutých inovatívnych vyučovacích metód a (II.) sledovanie vybraných aspektov aj počítacom podporovaného experimentovania (aktívne učenie sa žiakov) vo vyučovaní predmetu Technika. Výskumom sme získali množstvo výsledkov, ktoré prezentujeme v závere.

Zámerom viacročného pedagogického experimentu bolo prakticky overiť úspešnosť (opodstatnenosť) implementácie inovatívnych vyučovacích metód aj s podporou IKT do vyučovania v predmete Technika v podmienkach základnej školy. Predpokladali sme, že vybrané metódy budú pri vyučovaní vybraných tematických celkov v predmete Technika, kde sa použijú aj počítačové aplikácie, alebo v ktorých vystupuje počítač ako predmet výučby, efektívnejšia ako doteraz používané tradičné metódy, a to najmä v oblasti žiakovho výkonu a aktívneho učenia sa.

Témam diverzifikácie a posilnenia technického vzdelenia a ich riešenia vo výskumoch

Výskumné problémy vychádzajúce priamo z predmetu skúmania sme riešili na medzinárodnom rozmere vo viacerých projektoch:

- Visegrad Fund 11540556 ICT in Educational Design: Processes, Materials, Resources.
- VEGA 1/0147/19 Výskum miery korelácie medzi vedomosťami a zručnosťami riešiť technické problémy v odbornom a technickom vzdelení.
- KEGA 005 UMB-4/2011 Tvorba moderných vysokoškolských učebníč a didaktických prostriedkov pre tăžiskové jednotky nových študijných programov I. a II. stupňa vysokoškolského vzdelenia so zameraním na technické odborné predmety.
- KEGA 019 UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelenie.
- KEGA 002 UMB-4/2015 Tvorba moderných učebníč a pracovných zošitov pre technické predmety v nižšom strednom vzdelení.
- KEGA 3/7127/09 Elektronická učebnica Didaktika technickej výchovy.
- ITMS 26110130549 Podpora profesijnej orientácie žiakov základnej školy na odborné vzdelenie a prípravu prostredníctvom rozvoja polytechnickej výchovy zameranej na rozvoj pracovných zručností a práca s talentmi.
- ITMS 26110230077 Rozvoj inovatívnych foriem vzdelenia na UMB v Banskej Bystrici.
- ESF NFP 26110130064 Cesta k modernej škole: odborný pracovník pre vyššie sekundárne vzdelenie.

Všetky projekty boli riešené v spolupráci s domácimi a zahraničnými partnermi. Projekty v sumári akceptujú novodobé požiadavky a poznatky o efektivite vyučovacieho procesu v technickom a prírodovednom vzdelení doma i zahraničí. Z riešených tém vyberáme:



Inovácia obsahu a metód vyučovania s cieľom skvalitniť výstupy vzdelávania pre potreby trhu práce vo vedomostnej spoločnosti

- Vyučovací predmet Technika sa má realizovať hlavne prostredníctvom zážitkového učenia cez praktické pracovné činnosti, cvičenia, pokusy, výskumne ladené koncepcie (IBSE), učenie objavovaní s možnosťou sebarealizácie jednotlivca či tímu pri práci na výrobku. (Vytvárať vhodné podmienky na realizáciu induktívneho spôsobu vyučovania a učenia sa v prírodedovednom a technickom vzdelávaní).
- Podpora základných škôl pri zveľaďovaní MTZ (materiálno-technického zabezpečenia) a budovaní moderných učební a podpora zlepšovania a skvalitňovania voľno-časových aktivít v technickom vzdelávaní na základných školách.
- Medzi žiakmi na základných školach sa prejavil záujem nepodceníť svoj postoj k budúcej profesijnej orientácii a potrebe nadobudnutia primárneho technického a prírodedovedného vzdelávania.

Vplyv inovatívnych vyučovacích metód na učebný výkon žiakov v sekundárnom vzdelávaní

- Žiaci u ktorých bola v rámci experimentálne pôsobenia aplikovaná inovatívna vyučovacia metóda vo vyučovaní vybraných tém vzdelávacej oblasti Ľuď a svet práce, dosiahli významne vyšší učebný výkon.
- Vplyv inovatívnych vyučovacích metód (napr. výskumne ladená koncepcia) má významne pozitívny vplyv na poznatky v jednotlivých úrovniach zapamätanie, porozumenie, ako aj na špecifický transfer poznatkov.
- Vplyv inovatívnych vyučovacích metód má významne pozitívny vplyv na aktívne učenie sa žiakov vo vyučovaní v predmete Technika.

Ďalšie vzdelávanie pedagogických zamestnancov a rozvoj ich kompetencií potrebných pri očakávanej premene tradičnej školy na modernú

- Učitelia techniky považujú za dôležité absolvovať kontinuálne vzdelávanie k využitiu MTZ a učebných pomôcok pri uplatňovaní inovatívnych metód a foriem práce.
- Závery získané pomocou heuristického rozhovoru s pedagógom poukázali na nízku úroveň kompetenčnej výbavy učiteľov s ohľadom na schopnosť realizovať výučbu orientovanú na počítačom podporované experimentovanie.

Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie

Rozsiahla analýza uskutočnená počas jednotlivých výskumov a pri zohľadnení vývoja učiteľského vzdelávania, spoločenského vývoja a súčasného stavu učiteľskej profesie, požiadaviek regionálneho školstva a jeho reformy ale aj medzinárodnej skúsenosti nás oprávňuje konštatovať:

- aby sa zabezpečila nadväznosť a komplementarita teoreticko-didaktickej a predmetovo-didaktickej prípravy s učiteľskou praxou, didaktiky predmetov (napr. *Didaktika techniky, Didaktika odborných predmetov*) ktorá sa bude viac orientovať na odbornú reflexiu pedagogickej praxe.
- Rozvíjať organizačné zručnosti budúcich učiteľov, ktoré úzko súvisia s vytváraním organizačných foriem vyučovania, so zapojením žiakov do rôznych druhov činností a s takým spôsobom ich riadenia, aby boli čo najlepšie realizované ciele pedagogického procesu.

- Dbať o kvalitu vyučovania odborovej didaktiky a zabezpečiť, aby vyučujúci riešili v jej obsahu aj problematiku tvorby a zavádzania inovatívnych vyučovacích metód do samotného vyučovania.
- Zabezpečiť vydanie kvalitných učebných textov (vysokoškolských učební, skript, E-learning) pre budúcich učiteľov.

Záver

Prostredníctvom článku sme sa snažili priblížiť a zvýrazniť potrebu technického vzdelávania na základnej škole prostredníctvom tzv. induktívneho prístupu (pomocou nových inovatívnych prístupov a metód), ktoré je zamerané na aktívne zapojenie žiaka do vyučovania. Spolu s vývojom spoločnosti a technickým pokrom sa menili aj ciele prírodedovedného vzdelávania, ktoré sa mali naplniť práve prostredníctvom inovatívnych prístupov.

Zoznam bibliografických odkazov

- DOSTÁL, J. 2015. *Inquiry-based instruction. Concept, essence, importance and contribution*. Olomouc: Palacký University, 2015. 149 s. ISBN 978-80-244-4507-6.
- Nationalstrategies: Standards. [online]. [Cit. 12.02.2013]. Dostupné na: <http://Nationalstrategies.standards.dcsf.gov.uk/node/154794>.
- ĎURIŠ, M., STEBILA, J., WALAT, W. 2016. *New approaches and Trends in Technical Education. Polish-Slovak Comparative Study*. Rzeszow: Uniwersitet Rzeszowski, 2016. ISBN 978-83-7996-378-2.
- FUJIKAWA, S., MAESAKO, T. 2015. *Present Situation and Problems of Technology Education in Japan: With Focusing on Technology Education as General Education*. International Research in Education Vol. 3, No 2. ISSN 9874-2561.
- FACIONE, P. A. 1990. *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. Research Findings and Recommendations. Newark: USA, APA.
- KOZÍK, T. a kol. 2013. Analýza a zdôvodnenie revízie vzdelávacej oblasti Ľuď a svet práce. Učiteľské noviny, Bratislava: SR, s. 25 - 27. ISSN 7895-1456.
- LODICO, M. G., SPAULDING, D. T., & K. H. VOEGTLE. 2006. *Methods in educational research: from theory to practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2006, 413 s. ISBN 9780787979621.
- OBAMA, B. 2009. *President Obama Launches „Educate to Innovate“ Campaign for Excellence in Science, Technology, Engineering & Math (STEM) Education*. The White House. <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/president-obama-launches-educate-innovate-cam-paing-excellence-science-technology-en>
- PINTRICH, P. R. et al. 1991. *A manual for use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, 1991.
- PINTRICH, P. R. et al. 1993. *Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Educational and Psychological Measurement, roč. 53, č. 3, 1993, s. 801-813.
- ROCARD, M. et al. 2007. *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- STEBILA, J. 2009. *Results of the research of using the multimedia teaching aid under real conditions at primary schools in SVK*. Olomouc: JTIE, 2009. Volume 1, Issue 1. p. 49 - 54. ISSN 1803-537X.



STEBILA, J. 2010. *New Forms of natural sciences education in the context of lower secondary education in the Slovak republic*. Žilina: Communications, 2010. Volume 12, 3/2010. p. 48 - 53. ISSN 1335-4205.

STEBILA, J. 2011. *Research and Prediction of the Application of Multimedia Teaching Aid in Teaching Technical Education on the 2nd level of primary schools. Informatics in Education*. Vilnius: Vilnius University, 2011. Vol. 10, No. 1, 105 - 122. ISSN 1648-5831

STEBILA, J. 2011. *Inovatívne vyučovacie metódy a ich využitie v technickom vzdelávaní*. Banská Bystrica: Belianum, 2016. ISBN 978-80-557-0944-4.

Článok vznikol za podpory a v rámci riešenia projektu Grantovej agentúry MŠVVaS SR KEGA 019UMB-4/2018.

PaedDr. Ján Stebila, PhD.
PaedDr. Ľubomír Žáčok, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

e-mail: Jan.Stebila@umb.sk
Lubomir.Zacok@umb.sk

REÁLNÁ ÚROVEŇ ZKUŠENOSTÍ S VÝUKOU ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ U UČITELŮ INFORMATICKÝCH PŘEDMĚTŮ

THE REAL LEVEL OF EXPERIENCE IN TEACHING ALGORITHMS AND PROGRAMMING FOR IT TEACHERS

Milan KLEMENT - Tomáš DRAGON

Abstrakt

Schopnosť myslieť ako informatik je jednou z dôležitých kompetencií, ktoré žákům umožňují ďalší rozvoj a uplatnenie nejen v informatických oborech, ale i v běžném životě. Tento stav je logickým důsledkem rozvoje společnosti, v níž informační a komunikační technologie hrají stále důležitejší roli. Potřeba tohoto rozvoje se stálá stále palčivější a v dlouhodobější perspektivě navazuje na již zavedený koncept rozvoje informační gramotnosti, který je stále důležitý, nicméně v určitých oblastech již překonaný a je nutné jej revidovat či doplnit. Rozvoj a prosazování konceptu informatického myšlení je postaven na několika základních pilířích, přičemž jedním z nejdůležitějších je algoritmizace a programování. Nabízí se však otázka, zda učitelé informatických předmětů, kteří byli s ohledem na platná kurikula zaměřeni spíše na rozvoj digitální gramotnosti, jsou připraveni na implementaci této systémové změny. Na tuto otázku jsme hledali odpověď v rámci realizovaného výzkumu, jehož průběh a výsledky představuje předložená statě.

Klíčové slova: informatické myšlení, algoritmizace a programování, učitelé informatických předmětů

Abstract

The ability to think as an IT engineer is one of the important competences that enable pupils to develop and apply themselves not only in the informatics fields, but also in everyday life. This is a logical consequence of the development of a society in which information and communication technologies play an increasingly important role. The need for this development is becoming increasingly acute and, in the longer term, follows the already established concept of information literacy development, which is still important but has already been overcome in certain areas and needs to be revised or supplemented.

The development and promotion of the concept of IT thinking is based on several fundamental pillars, one of the most important being algorithmization and programming. However, the question arises as to whether IT subjects who were more focused on developing digital literacy with respect to valid curricula are ready to implement this systemic change. We were looking for an answer to this question within the framework of our research.

Key words: computational thinking, algorithmization and programming, teachers of IT subjects

Úvod

Informatické myšlení a možnosti jeho rozvoje u žáků a studentů základních a středních škol je v současnosti často diskutovaným jevem (Korkmaz, Çakir & Özden, 2017; Román-González, Pérez-González, & Jiménez-Fernández, 2017; Curzon, 2019; Lesner, 2014 etc.). Myslet jako informatik môže být ve spoustě ohledech výhodné. Umět si například myšlenkově vytvořit vlastní algoritmus pro vyřešení jakéhokoliv problému (bereme v potaz i běžné každodenní problémy) a tímto způsobem si do jisté míry ulehčit život. Nesmíme také opomenout kreativitu žáků, která je místy blokována školní výukou v předmětu informatika zaměřenou většinou jen na používání softwaru místo na tvorbu vlastních programů a rozvíjení algoritmizace. Všechny tyto snahy a diskuze implikují jasnou potřebu systémové změny, která by vyústila do zásadní inovace vzdělávacího obsahu informaticky zaměřených předmětů na českých školách a přiblížila se tak

koncepci „Computational thinking“ (Wing, 2006; Google, 2016). Co znamená pojem „informatické myšlení“ je obtížné jednoznačně vymezit, jelikož záleží na úhlu pohledu. Každý autor či instituce přistupuje k jeho definování různými způsoby. Některé se ale i přesto v určitých bodech překrývají a shodují (Dragon, 2018).

Computational thinking a učitelé

S implementační fází plánované reformy souvisí také nutnost vytvoření systému finančních pobídek a expertní metodické podpory pro učitele a vedení škol. Ti jsou totiž faktickými realizátory reformy, a je tedy třeba zajistit jejich vysokou kompetentnost v daném směru (Janík a kol., 2011, str. 406). Z výzkumu realizovaného pod vedením V. Rambouska (Rambousek a kol., 2013) je patrné riziko, že v případě zavádění algoritmizace a programování do povinného kurikula



informatických předmětů na českých školách by byla velká část učitelů informatiky nucena doplnit si své znalosti v dané oblasti a vnitřně se se změnami ztotožnit. V současné době totiž na školách převládá skupina učitelů, kteří nepovažují výuku programování a algoritmizace za stěžejní, nevyučují je, a lze tak předpokládat, že jejich kompetence v tomto ohledu nebudou příliš vysoké. Slabým místem výuky vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie se jeví skutečnost, že ji dost často vyučují nekvalifikovaní učitelé (Stuchlíková a kol., 2015). Ve výzkumu GA ČR provedeném v 2013 mezi 1178 respondenty z řad učitelů informatických předmětů zastupujících jednotlivé základní školy bylo zjištěno, že pouze 18 % respondentů z řad učitelů ICT na 2. stupni ZŠ je svou aprobací orientováno na informatiku či informatice podobný obor (Rambousek a kol., 2013). ICT kompetence většiny učitelů jsou na úrovni znalých ICT uživatelů. Nekvalifikovaní učitelé velice často soustředí pozornost na ta téma, která zvládají perfektně, což je často právě obsluha základních aplikací pro práci s textem a prohlížení webu. To, že čeští učitelé ICT předmětu učí to, co sami umějí, potvrdily výzkumy GA ČR provedené v roce 2006 (Rambousek a kol., 2007) a opakovány v roce 2013 (Rambousek a kol., 2013). Bylo zjištěno, že na ZŠ se výuka zaměřuje hlavně na znalost uživatelské nabídky, na rutinní manipulaci s běžnými uživatelskými programy kancelářského typu či specializovanými SW aplikacemi, na běžné způsoby vyhledávání na Internetu. Mezi témata, která učitelé ICT předmětu na ZŠ v ČR nemají příliš v oblibě, jsou databáze a programování. Z porovnání výsledků výzkumu v 2006 a 2013 vyplynulo, že učitelé ZŠ, kteří vyučují předměty vzdělávací oblasti ICT, jsou spokojeni se stavem výuky témat a nedomnívají se, že by se v tomto směru mělo něco zásadně měnit. Je obtížné si představit, že takoví učitelé jsou po odborné stránce připraveni vyučovat základy informatiky, které by v nové koncepci mely zahrnovat i koncept rozvoje Computational thinking (Stuchlíková a kol., 2015).

Jaká je tedy situace v oblasti akceptace chystané změny kurikula pro vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie z pohledu učitelů informatických předmětů na 2. stupni základních škol a víceletých gymnázíí? Jaké jsou reálné znalosti a zkušenosti učitelů informatických předmětů s problematikou algoritmizace a programování, jež je jednou z důležitých složek prosazování konceptu Computational thinking? Toto jsou některé z otázek, na které jsme hledali odpověď na základě realizace dále popsaného výzkumného šetření.

Zaměření, cíle realizovaného výzkumného šetření

V předchozím textu byly popsány některé z rozvojových trendů souvisejících s rozvojem obsahu a forem výuky informatických předmětů v rámci vzdělávací soustavy České republiky. Pokusili

jsme se také naznačit některá úskalí či výzvy, které tento rozvoj determinují. Určit, do jaké míry jsou tyto trendy, úskalí či výzvy signifikantní není možné, aniž bychom tuto problematiku blíže nezkoumali pomocí metod pedagogického výzkumu. Toto zkoumání, zaměřené na zjištění aktuální úrovně zkušenosti učitelů informatických předmětů v oblasti výuky algoritmizace a programování, jakožto jednoho ze základních prvků pro prosazování konceptu Computational thinking, probíhalo mezi učiteli informatických předmětů 35 základních škol a víceletých gymnázíí.

Dále prezentovaný výzkum byl tedy primárně zaměřen na *zjišťování aktuální úrovně znalostí a zkušeností učitelů s výukou algoritmizace a programování, včetně zmapování znalostí konkrétních nástrojů pro realizaci takto orientované výuky*. Cílem tedy bylo zjistit, v jakém spektru a úrovni je možné stanovit dosavadní povědomí a znalosti o problematice výuky algoritmizace a programování u učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázíí, jakožto jednoho z hlavních prvků rozvoje Computational thinking.

Metodologie realizovaného výzkumného šetření

Jako základní prostředek pro získání dat, potřebných pro realizaci výzkumného šetření, byl použit dotazník. Ve struktuře klasifikace výzkumných metod patří dotazník mezi nepřímé – vyšetřovací metody. Dotazník lze charakterizovat jako „*měrný prostředek, pomocí kterého se zkoumají mínění lidí o jednotlivých jevech*“ (Chráska & Kočvarová, 2015). Zkoumané jevy se mohou z hlediska jednotlivce (respondenta) vztahovat bud' k vnějším jevům, nebo k vnitřním dějům. Pro potřeby výzkumného šetření byl tedy zkonstruován strukturovaný dotazník, pomocí kterého bylo možné zjišťovat názory učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a víceletých gymnázíí na zkoumané jevy. Dotazník obsahoval jak uzavřené otázky s nabízenou odpovědí, tak polouzavřené otázky se škálou odpovědí (využita byla čtyřstupňová škála), ale i otevřené otázky, pomocí kterých mohli respondenti zaznamenat variantní stav sledovaných jevů. Aby byla zajištěna srozumitelnost jednotlivých dotazníkových otázek, byl dotazník opatřen vysvětlujícím textem, který vymezoval jednotlivé použité termíny.

Vytvořený výzkumný dotazník byl v období od ledna až února roku 2019, distribuován mezi učitele informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázíí 35 škol. Celkově dotazník vyplnilo 123 respondentů, učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázíí. Podrobný popis výzkumného vzorku je uveden v tabulce číslo 1.

Tabulka 1 - Struktura výzkumného vzorku

Znak	Skupina	Četnost	Četnost v %
Pohlaví	muži	57	46,3%
	ženy	66	53,7%
Délka praxe	do 10 let	21	17,1%
	nad 10 let	102	82,9%
Velikost školy	do 500 žáků	84	68,3%
	Nad 500 žáků	39	31,7%

Pro zjištění mocnosti jednotlivých skupin respondentů, kteří odpovídali stejným způsobem, bylo použito základních popisných statistik a jejich vizualizace pomocí grafů. Dále byly tato výsledky podrobeny analýze, na nichž byla sledována míra důležitosti odpovědí pro jednotlivé skupiny respondentů, rozdělených dle signifikantních znaků (pohlaví). Na toto ověření jsme použili parametrický Studentův t-test pro nezávislé skupiny, který porovnává průměry jedné proměnné ve dvou skupinách (Chráska

& Kočvarová, 2015). Pro všechny tyto výpočty a vizualizace byl použit softwarový systém Statistica.

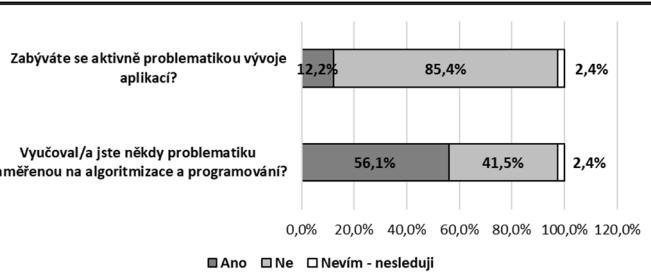
Reálné zkušenosti učitelů informatických předmětů s výukou algoritmizace a programování

Abychom mohli blíže analyzovat aktuální úroveň zkušeností učitelů informatických předmětů s výukou tohoto tematické



celku, a to pomocí dvou dotazníkových položek: „*Vyučoval/a jste někdy problematiku zaměřenou na algoritmizace a programování?*“ a „*Zabýváte se aktivně problematikou vývoje aplikací?*“. Soubor těchto dotazníkových položek tedy umožnil nejen zjistit aktuální úroveň zkušeností s výukou tohoto tematického celku, ale také zjistit, zda se učitelé informatických předmětů zabývají algoritmizací či programováním i mimo vyučování a mají tak reálnou zkušenosť s vývojem aplikací. Předpokládali jsme, že reálná zkušenosť učitelů informatických předmětů s výukou problematiky algoritmizace a programování by výrazným způsobem přispěla k úspěšnému průběhu implementace inovace kurikula pro vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie, neboť by se nejednalo u řady učitelů o problematiku naprostě novou a mohly by využít dřívějších zkušeností. Nicméně jsme se nedomnívali, že učitelé informatických předmětů se aktivně zabývají problematikou vývoje produkčních aplikací, neboť jejich zaměření pro výuku je zřejmě poněkud jiné. Na základě této úvahy byl stanoven následující výzkumný předpoklad: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií mají reálnou zkušenosť s výukou problematiky algoritmizace a programování, i když se vývojem aplikací aktivně nezabývají.*

Sumarizace odpovědí učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií je uvedena v grafu číslo 1, na jejímž základě bylo také možné přistoupit k ověřování stanoveného výzkumného předpokladu.



Graf 1 Deklarovaná úroveň zkušeností učitelů v oblasti programování a algoritmizace

Jak je patrné z uvedeného grafu číslo 1, převážná část učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, konkrétně tedy 56,1 %, deklaruje že mají reálnou zkušenosť s výukou algoritmizace a programování (odpověď: Ano). Nicméně dosť početná skupina učitelů informatických předmětů, konkrétně pak 43,9 %, deklaruje, že s výukou této problematiky žádnou zkušenosť nemá (odpověď: Ne a Nevím - nesleduji). Tento výsledek je dosť zajímavý, neboť poukazuje na vysokou míru diferenciace výkového obsahu na jednotlivých školách, kdy na části se tato problematika vyučovala či vyučuje, a na druhé části škol potom tato problematika není rozvíjena vůbec. Nabízelo se vysvětlení, že zapojení tematického celku algoritmizace a programování do výuky může záviset především na signifikantních znacích jednotlivých skupin respondentů, kde existoval reálný předpoklad závislosti na pohlaví.

Z výše uvedeného důvodu byly dále opět podrobeny dalším analýzám, zaměřeným na skutečnost, zda nejsou závislé na jednotlivých signifikantních znacích skupin respondentů (pohlaví, typ školy a velikost školy). Na základě zjištění nezávislosti na pohlaví respondentů tedy byla stanovena následující výzkumná hypotéza: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - muži, deklaruji vysší míru reálné zkušenosti s výukou problematiky algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - ženy.* Stanovená hypotéza byla ověřována na vzorku 123 respondentů, učitelů informatiky základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, pomocí Studentova t-testu pro nezávislé skupiny, přičemž grupovací proměnnou bylo pohlaví, jak ukazuje tabulka 2.

Tabulka 2 - Deklarovaná míra zkušeností s výukou algoritmizace a programování vs. pohlaví

Tvrzení	t-test; grupováno dle pohlaví, počet respondentů – 123						
	Zjištění aktuální úrovně zkušeností učitelů s výukou algoritmizace a programování						
	Skup. 1 muži	Skup. 2 ženy	p	Plat. odp. skup. 1	Plat. odp. skup. 2	Směr. odch. skup. 1	Směr. odch. skup. 2
Vyučoval/a jste někdy problematiku zaměřenou na algoritmizace a programování?	1,789474	1,509091	0,092811	57	66	0,411306	0,495434
Zabýváte se aktivně problematikou vývoje aplikací?	1,157895	1,090909	0,261233	57	66	0,367884	0,289683

Jelikož hodnota $p > 0,05$ byla dosažena u obou sledovaných tvrzení, což je vyšší hodnota než stanovená hladina významnosti, nemůžeme odmítnout nulovou hypotézu a je tedy možné ji přijmout. Je tudíž s relativně vysokou mírou pravděpodobnosti možné konstatovat, že mezi mírou deklarované reálné zkušenosti s výukou problematiky algoritmizace a programování u učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - žen i mužů, nejsou rozdíly.

Tento výsledek je dosť zajímavý a boří „klasický“ mýtus o obecné neoblíbenosti algoritmizace a programování u žen. Je tedy jasné či dualita pohledu učitelů na výuku problematiky algoritmizace a programování je potřebné hledat jinde.

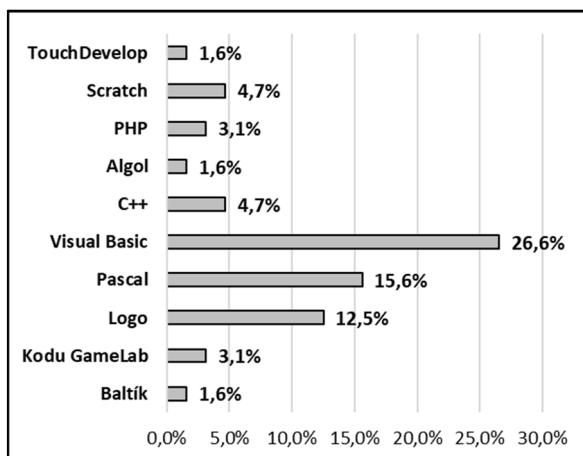
Znalost konkrétního programovacího jazyka či vývojového prostředí u učitelů informatických předmětů

Fakt, že relativně vysoké procento učitelů informatických předmětů na 2. stupni základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklarovalo reálnou zkušenosť s výukou problematiky algoritmizace a programování, nás vedl k tomu, že jsme se rozhodli zjistit, které konkrétní programovací jazyky či vývojová prostředí znají a využívají. Pokud je již tedy výuka problematiky algoritmizace a programování ze strany učitelů realizována, tak se názor na ni často pohybuje mezi dvěma póly. Prvním pólem je využití výukových programovacích jazyků a



vývojových prostředí jako jsou například Python či Kodu Game Lab. Druhý pól potom tvoří „reálné“ programovací či skriptovací jazyky jako Visual Basic a Java, které umožňují tvorbu produkčních aplikací. Odborná veřejnost vede již řadu let diskusi, kdy zastánici jednoho pólu argumentují nutností didaktického přístupu k výuce programování formou hry, a naproti tomu zastánici druhého pólu potom argumentují nutností výuky „reálných“ programovacích jazyků, jejichž základy potom žáci využijí v praktickém životě či dalším vzdělávání (např.: Pitner, 2000, Klement & Kubrický, 2009 apod.). Z této odborné diskuze částečně vymizel i pohled samotných učitelů informatických předmětů a jejich akceptace případné změny vzdělávacího obsahu směrem k podstatnému rozšíření výuky algoritmizace a programování, jak jej předpokládá Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. I když samozřejmě není pouze na učitelích informatických předmětů, aby určovali obsah a zaměření výuky, jsou jejich názory a preference v okamžiku přípravy koncepce a obsahu takto koncipované výuky, jedním z neopomenutelných faktorů, které mohou ovlivnit pozdější výsledky a přínosy.

Na základě výše uvedených skutečností a na základě osobní zkušenosti jsme tedy stanovili výzkumný předpoklad: **učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií využívali pro výuku problematiky algoritmizace a programování produkční programovací jazyky.** Sumarizace odpovědí učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií je uvedena v grafu číslo 2.



Graf 2 Znalost konkrétního programovacího jazyka či vývojového prostředí u učitelů informatických předmětů

Opět můžeme konstatovat, že výsledek uvedený v grafu číslo 2 potvrzuje již dříve zjištěné skutečnosti. Celkem 75,1 % (kumulativní součet procentuálního zastoupení jednotlivých programovacích jazyků či prostředí v grafu) učitelů informatických předmětů uvedlo, že mají znalost či dřívější zkušenosť s některým konkrétním programovacím jazykem či vývojovým prostředím. nejvíce využívaným nástrojem je plnohodnotný programovací jazyk Visual Basic, který uvedlo 26,6 % učitelů informatických předmětů. Jedná se o událostmi řízený objektově orientovaný programovací jazyk, který v sobě integruje vývojové prostředí (IDE) a jehož výrobcem je společnost Microsoft. Dalším nejvíce využívaným nástrojem je programovací jazyk Pascal, který uvedlo celkem 15,6 % učitelů. Programovací jazyk byl původně určen především k výuce programování, ale jeho různé varianty a odvozeniny se však používají i k programování reálných aplikací (např. Turbo Pascal, Object Pascal, Delphi apod.). Posledním hojněji využívaným

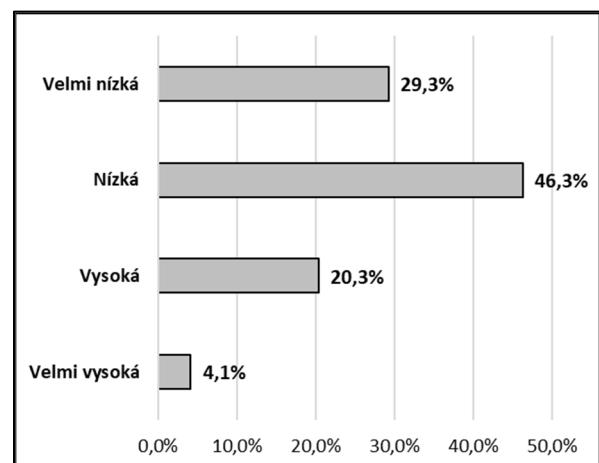
programovacím jazykem je LOGO, což uvedlo 12,5 % učitelů informatických předmětů. Jedná se o jednoduchý funkcionální programovací jazyk, který byl navržen ve firmě BBN (Cambridge, Massachusetts) v roce 1967 původně pro výuku myšlení, ale je spojen především s výukou programování dětí. Na základě tohoto výsledku tedy můžeme námi stanovený výzkumný předpoklad potvrdit a zpřesnit: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií využívali pro výuku problematiky algoritmizace a programování nejčastěji produkční programovací jazyk Visual Basic.*

Jak je tedy patrné, pokud je již výuka programování a algoritmizace realizována, jsou preferovány spíše plnohodnotnější vývojové platformy, neboť mezi učiteli informatických předmětů je nejvyužívanějším a nejznámějším nástrojem je Visual Basic a Pascal, který se primárně zaměřuje na vývoj reálných aplikací. Výukové programovací jazyky, umožňující spíše výukové aktivity, jsou poněkud upozaděny, což ale nemusí být kontraproduktivní. Výuka programování a algoritmizace je jistě jeden z obtížnějších tematických celků, a proto je jistě vhodné žáky vhodně motivovat například tím, že si mohou vyvítjet počítačové hry, namísto složitých reálných aplikací. Možnost přenosu a praktické aplikace poznatků získaných výukou algoritmizace a programování je jedním z důležitých faktorů, které mohou žáky více stimulovat ke studiu této problematiky.

Subjektivní úroveň znalostí a dovedností učitelů v oblasti algoritmizace a programování u učitelů informatických předmětů

Samotné využití konkrétního programovacího jazyka ale není dostačující, pokud není známa míra možností jeho využití pro výuku ze strany učitelů. Předpokládali jsme totiž, že jelikož se jedná o jedno z typicky „netradičních“ informatických témat, které není v rámci kurikula pro oblast Informační a komunikační technologie soustavněji rozvíjeno, budou samotní učitelé deklarovat spíše nižší míru znalosti a pokročilosti ve využívání konkrétních programovacích jazyků a prostředí.

Na základě této úvahy byl stanoven následující výzkumný předpoklad: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklarují celkově nízkou úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování.* Sumarizace odpovědí učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií je uvedena v grafu číslo 3.



Graf 3 Celková úroveň znalostí a dovedností učitelů v oblasti algoritmizace a programování u učitelů informatických předmětů



Jak je patrné z uvedeného grafu číslo 3, převážná část učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, konkrétně tedy 75,6%, deklaruje nízkou či nulovou znalost v oblasti algoritmizace a programování (odpověď: Nízká a velmi nízká). Pouze relativně malá část učitelů informatických předmětů, konkrétně pak 24,4%, deklaruje vysokou úroveň svých znalostí v této problematice (odpovědi Velmi vysoká a Vysoká). Na základě tohoto výsledku jsme tedy mohli potvrdit námi stanovený výzkumný předpoklad: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklarují celkově nízkou úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování.*

Je tedy jasné, že výuka programování a algoritmizace není tematickým celkem, který by hlouběji pronikl do výuky informatických předmětů na základních školách, což je fakt zřejmě zapříčiněný reálnou absencí tohoto téma v kurikulu pro oblast Informační a komunikační technologie. Pokud tedy dojde k jeho zavedení v rámci chystané implementace Strategie digitálního vzdělávání 2020, bude potřebné zvýšit úroveň znalostí a dovedností v této problematice nejen u žáků samotných, ale také u jejich učitelů.

Pro úplnost byly zjištěné výsledky byly opět podrobeny dalším analýzám, zaměřeným na skutečnost, zda nejsou závislé na jednotlivých signifikantních znacích skupin respondentů (pohlaví,

typ školy a velikost školy). Na základě zjištění nezávislosti na pohlaví respondentů tedy byla stanovena následující výzkumná hypotéza: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - ženy, deklarují vyšší úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - muži.* Pro zjištění nezávislosti na typu školy potom hypotéza: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií s délkou praxe nad 10 let, deklarují vyšší úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií s délkou praxe do 10 let, a pro zjištění nezávislosti na lokaci školy hypotéza: učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií ze škol s více než 500 žáky, deklarují vyšší úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií ze škol s méně než 500 žáky.*

Stanovené hypotézy byly ověřovány na vzorku 123 respondentů, učitelů informatiky základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, pomocí Studentova t-testu pro nezávislé skupiny, přičemž grupovací proměnnou bylo pohlaví, délka praxe a velikost školy na které respondenti působí, jak ukazuje tabulka číslo 3.

Tabulka 3 Deklarovaná úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování vs. pohlaví, délka praxe a velikost školy

Znak	t-test; grupováno dle pohlaví, délky praxe a velikosti školy, počet respondentů – 123 Svou úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování byste označil/a jako?						
	Skup. 1	Skup. 2	p	Plat. odp. skup. 1	Plat. odp. skup. 2	Směr. odch. skup. 1	Směr. odch. skup. 2
Pohlaví							
Skup. 1 = muži	2,263158	1,681818	0,000006	57	66	0,720276	0,636314
Skup. 2 = ženy							
Délka praxe							
Skup. 1 = nad 10 let	1,941176	2,000000	0,739509	102	21	0,768482	0,547723
Skup. 2 = do 10 let							
Velikost školy							
Skup. 1 = do 500 žáků	2,071429	1,692308	0,007155	84	39	0,757067	0,613611
Skup. 2 = nad 500 žáků							

V případě analýzy dle pohlaví respondentů dosáhla vypočítaná hodnota $p = 0,000006$, což je nižší hodnota než stanovená hladina významnosti, můžeme tedy odmítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní. Je tudíž možné konstatovat, že *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - muži, deklarují vyšší úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - ženy.*

V případě zjištění závislosti na délce praxe dosáhla hodnota $p = 0,739509$, což je vyšší hodnota než stanovená hladina významnosti, nemůžeme odmítnout nulovou hypotézu a je tedy možné ji přijmout. Je tudíž možné konstatovat, že *mezi mírou deklarované úrovně znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování u učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, s ohledem na délku praxe, nejsou rozdíly.*

Vypočítaná hodnota, v případě analýzy dle velikosti školy, byla $p = 0,007155$, což je nižší hodnota než stanovená hladina významnosti, můžeme tedy odmítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní. Je tudíž možné konstatovat, že *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií ze škol s méně než 500 žáky, deklarují vyšší úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií ze škol s více než 500 žáky.*

Závěr

Na základě provedených analýz je možné konstatovat, že námi stanovené výzkumné předpoklady se podařilo ověřit a zpřesnit: *56,1 % učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií má reálnou zkušenosť s výukou problematiky algoritmizace a programování, i když se vývojem aplikací aktivně nezabývají.* Dále je možné v této souvislosti konstatovat, že výše uvedený *výsledek sice nezávisí na pohlaví respondentů.*



I v případě části výzkumného šetření zaměřeného na využití konkrétního programovacího jazyka či vývojového prostředí se podařilo výzkumný předpoklad potvrdit a zpřesnit: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií využívali pro výuku problematiky algoritmizace a programování nejčastěji produkční programovací jazyk Visual Basic.* Nicméně v případě zkoumání úrovně znalostí a dovedností v případě využívání konkrétního programovacího jazyka či vývojového prostředí jsme dospěli k závěru, že *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklarují celkově nízkou úroveň znalostí a dovedností v oblasti algoritmizace a programování.* Tento výsledek je navíc možné považovat za silně závislý na jednotlivých skupinách respondentů rozdělených dle signifikantních znaků.

Na základě těchto výsledků je tedy jasné, že celková úroveň připravenosti učitelů na implementaci Strategie digitálního vzdělávání 2020, kdy jedním z hlavních prvků inovovaného obsahu bude oblast algoritmizace a programování, není vysoká. Jak je také patrné, pokud je již výuka programování a algoritmizace realizována, jsou preferovány spíše plnohodnotnější vývojové platformy, neboť mezi učiteli informatických předmětů je nejvyužívanějším a nejznámějším nástrojem je Visual Basic a Pascal, který se primárně zaměřuje na vývoj reálných aplikací. Výukové programovací jazyky, umožňující spíše výukové aktivity, jsou poněkud upozaděny, což ale nemusí být kontraproduktivní. Výuka programování a algoritmizace je jistě jeden z obtížnějších tematických celků, a proto je jistě vhodné žáky vhodně motivovat například tím, že si mohou vyvíjet počítačové hry, namísto složitých reálných aplikací. Možnost přenosu a praktické aplikace poznatků získaných výukou algoritmizace a programování je jedním z důležitých faktorů, které mohou žáky více stimulovat ke studiu této problematiky.

Seznam bibliografických odkazů

- CHRÁSKA, M.; KOČVAROVÁ, I. 2015. *Kvantitativní metody sběru dat v pedagogických výzkumech*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií, 2015. Bez ISBN
- CURZON, P. 2014. Computational thinking: Searching to Speak. Dostupné na: <https://teachinglondoncomputing.files.wordpress.com/2014/01/computationalthinkingsearchingtospeak.pdf>
- DRAGON, T. 2018. Using Educational Videos on the Internet as a Form of e-Learning to Support the Development of Computational Thinking. In *2nd International Conference on Education and E-Learning (ICEEL)* (Bali, Indonesia, November 05 - 07, 2018). ICEEL 2018. ACM, New York, NY, 22-25. DOI: <https://doi.org/10.1145/3291078.3291102>.
- GOOGLE. 2016. What is Computational Thinking? Dostupné na: <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit>
- JANÍK, T.; KNECHT, P.; NAJVAR, P.; PÍŠOVÁ, M.; SLAVÍK, J. 2011. Kurikulární reforma na gymnáziích: výzkumná zjištění a doporučení. *Pedagogická orientace* [online]. Praha: Česká pedagogická společnost, roč. 21, č. 4, pp. 375-415. Dostupné na:

- https://is.muni.cz/repo/965915/PedOr11_4_KurikularniReforma_JanikEtAl.pdf?lang=cs
- KORKMAZ, Ö.; ÇAKIR, R.; ÖZDEN, M. Y. 2017. A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72(2017), 558-569. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756321730055>
- KUBRICKÝ, J.; KLEMENT, M. 2009. Objektově orientované programování ve výuce. *Journal of Technology and Information Education*, Volume 1, Issue 3. pp. 136-138.
- LESSNER, D. 2014. Analysis of the term meaning "computational thinking". *Journal of Technology and Information Education*, 6(1), 71-88. Dostupné na: <https://www.jtie.upol.cz/pdfs/jti/2014/01/06.pdf>
- MŠMT. 2014. Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. Dostupné na: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>
- NEUMAJER, O. 2014. Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. *Moderní vyučování: časopis na podporu rozvoje škol*. Kladno: AISIS, roč. 20, č. 9-10, s. 4-6.
- PITNER, T. 2000. *Výuka programování na základní a střední škole*. [online]. 13-3-2000. Dostupné na: http://www.fi.muni.cz/~tomp/semuc/text_pitner.html
- RAMBOUSEK, V. et al. 2007. *Výzkum informační výchovy na základních školách*. Koniáš: Plzeň, 360 p. ISBN: 80-86948-10-2.
- RAMBOUSEK, V. et al. 2013. *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta UK, Dopravní fakulta ČVUT. Praha: České vysoké učení technické.
- RAMBOUSEK, V.; ŠTÍPEK, J.; WILDOVÁ, R. 2015. ICT competencies and their development in primary and lower secondary schools in the Czech Republic. *5th ICEEPSY International Conference on Education & Educational Psychology. Procedia-Social and Behavioral Sciences* (s. 535–542). Istanbul: Turkey.
- ROMÁN-GONZÁLES, M.; PÉREZ-GONZÁLEZ, J.-C.; JIMÉNEZ-FERNÁNDEZ, C. 2017. Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72(2017), 678-691. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216306185#>
- STUCHLÍKOVÁ, I. et al. 2015. *Oborové didaktiky: vývoj, stav, perspektivy*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2015. ISBN 978-80-210-7769-0.
- WING, J. M. 2006. Computational Thinking. *Communications of the ACM* 49, 3 (Mar. 2006), 33-35. Dostupné na: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- ZUPPO, C. M. 2016. Defining ICT in a Boundaryless World: The Development of a Working Hierarchy. *International Journal of Managing Information Technology (IJMIT)*. p. 19.

**doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D.
Mgr. Tomáš Dragon**

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

e-mail: milan.klement@upol.cz
tomas.dragon@upol.cz



ANALÝZA SOUČASNÉ SITUACE V OBLASTI TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ A SITUACE NA TRHU PRÁCE V OBLASTI TECHNICKÝCH PROFESÍ

ANALYSIS OF CURRENT SITUATION IN THE FIELD OF TECHNICAL EDUCATION AND LABOR MARKET IN TECHNICAL PROFESSIONS

Pavel DOSTÁL - Veronika ŠVRČINOVÁ

Abstrakt

Cílem příspěvku je představit problematiku řešenou v rámci projektu TAČR (Technologická agentura České republiky). Název projektu je „Vzdělávání ve strojírenských oborech a jeho optimalizace pro potřeby trhu práce“. Jeho obsah se zaměřuje na současné potřeby pracovníků ve strojírenských společnostech a inovačních centrech. Návrh projektu vychází z analýzy současné situace v oblasti technického vzdělávání a situace na trhu práce v oblasti technických profesí. Příspěvek rovněž přináší dílčí výsledky průzkumu Národního institutu pro vzdělávání z roku 2012, které tak představují základní vhled do problematiky řešené v rámci projektu TAČR.

Klíčové slova: trh práce, Národní ústav pro vzdělávání, projekt, technické vzdělávání, Technologická agentura České republiky, odborné vzdělávání

Abstract

The aim of the paper is to introduce the issues solved within TAČR project (Technology Agency of Czech Republic). The title of the project is "Education in engineering branches and its optimization for the needs of the labor market". Its content focuses on the current needs of workers in engineering companies and innovation centers. The project proposal resulted from an analysis of the current situation in the field of technical education and the situation on the labor market in the sphere of technical professions. The paper also brings the partial results of the National Institute for Education's 2012 survey as a basic insight into the issues solved within TAČR project.

Key words: labor market, the National Institute for Education, project, technical education, Technology Agency of Czech Republic, vocational education

Úvod

Mezi odborným a technickým vzděláním a trhem práce existuje úzká vazba. Jedním z hlavních cílů vzdělávání je poskytnout studentům odpovídající odbornou kvalifikaci pro zvolenou profesi. Ve školách si žáci osvojují obecné a odborné znalosti a dovednosti - schopnosti, které jim umožní v budoucnu dobře fungovat. Tímto způsobem vzdělávání ve skutečnosti formuje budoucí nabídku kvalifikované pracovní síly. Ideálně by měla existovat rovnováha mezi nabídkou práce na jedné straně a poptávkou zaměstnavatelů na straně druhé. Aby byl tento proces co nejfektivnější, je důležité, aby vzdělávací sektor a další zúčastněné strany na všech úrovních rozhodování měly co nejvíce informací (pro strategické nebo koncepční rozhodování) o obou oblastech – o požadavcích zaměstnavatelů a trhu práce, jakož i o připravenosti a úspěchu absolventů škol v pracovním životě. Tyto informace poskytují vzdělávacímu sektoru potřebnou zpětnou vazbu a mohou tak sloužit k dalšímu rozvoji vzdělávání.

Pedagogické fakultě Ostravské univerzity se podařilo získat možnost realizace projektu TAČR (Technologická agentura České republiky). Jedná se o významný úspěch fakulty v rámci výzkumných projektů a podle projektových záznamů jde o první projekt tohoto typu, který fakulta kdy získala.

Východiska realizace projektu

Projekt Vzdělávání ve strojírenských oborech a jeho optimalizace pro potřeby trhu práce je založen na analýze současné situace v oblasti technického vzdělávání a situace na trhu práce v oblasti technických profesí. Klesající zájem mladé generace o technické vzdělávání je dlouhodobým problémem, který se odráží v neuspokojené poptávce strojírenských společností po absolventech technického vzdělání.

Pokud porovnáme vývoj v USA a v naší zemi, můžeme zaregistrovat jakousi paralelu, i když s několikaletým posunem. Rok 2015 byl v České republice zvolen Rokem průmyslového a technického vzdělávání. Tehdejší sociální potřeby v České republice vyžadovaly podobné kroky, změny, které byly dříve realizovány v USA. Lze pozorovat, že zmíněné sociální potřeby stále rostou, přičemž průmysl a zejména technická odvětví marně vyžadují kvalifikované pracovníky. Je rovněž nutné podotknout, že jejich absence není zapříčiněna pouze tím, že by absolventi v tomto ohledu nebyli dobré informováni. Ve velké míře je to způsobeno demografickým poklesem, počet nezaměstnaných je tak na minimální úrovni. Potřeba změny vyplývá také ze zvyšující se průmyslové automatizace, protože na jedné straně jsou žádáni vysoce kvalifikovaní odborníci a na druhé straně jsou vyžadováni pracovníci, kteří nemusí být odborníky, ale vyžaduje se u nich technická gramotnost a schopnost učit se novým věcem. Jak ukazují zahraniční zkušenosti, tato fakta je třeba brát v úvahu při plánování učebních plánů na základních, středních a vysokých školách (2).

Projekt Vzdělávání ve strojírenských oborech a jeho optimalizace pro potřeby trhu práce

Projekt Vzdělávání ve strojírenských oborech a jeho optimalizace pro potřeby trhu práce je realizován za podpory Technologické agentury ČR, která je organizační složkou státu. Byla zřízena v roce 2009 zákonem č. 130/2002 Sb. o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací (4). Ustavení TA ČR bylo jedním z důležitých implementačních kroků Reformy systému výzkumu, vývoje a inovací. Technologická agentura ČR centralizuje státní podporu aplikovaného výzkumu a vývoje, která byla do té doby roztržštěna mezi velký počet poskytovatelů.



Obr. 1 Logo a propagace TA ČR (4)

Výše uvedený projekt je realizován konkrétně v rámci Programu Zéta. Program je zaměřen na podporu spolupráce akademické sféry a podniků prostřednictvím zapojení posluchaček a posluchačů magisterských a doktorských studijních programů vysokých škol a mladých výzkumných pracovnic a pracovníků ve věku do 35 let.

Participanti projektu

Na projektu spolupracují členové Katedry technické a pracovní výchovy a Katedry pedagogiky a andragogiky Pedagogické fakulty Ostravské univerzity. Výzkumný tým rovněž zahrnuje studenty magisterských a doktorských studijních programů Pedagogické fakulty a Přírodovědecké fakulty. Projekt v hodnotě témař 2,8 mil. Kč je realizován v úzké spolupráci s projektovým oddělením od začátku dubna 2019 do konce března 2022.

Realizací projektu budou získána relevantní data, která umožní navrhovat inovace v obsahu a metodách technického vzdělávání, které budou korespondovat s potřebami trhu práce v oblasti strojírenství. Získány budou relevantní údaje o motivačních faktorech, které vedou k výběru technických škol, a faktory, které jsou zásadní pro vstup absolventů škol na trh práce v technických oborech.

Analýza kurikulárních dokumentů umožní srovnání s požadavky na budoucí potřeby zaměstnavatelů. Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 23-41-M/01 Strojírenství je členěn do devíti vzdělávacích oblastí (viz níže), pro potřebu projektu bude evaluuována především oblast Odborné vzdělávání (3):

- Jazykové vzdělávání a komunikace;
- Společenskovědní vzdělávání;

- Přírodovědné vzdělávání;
- Matematické vzdělávání;
- Estetické vzdělávání;
- Vzdělávání pro zdraví;
- Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích;
- Ekonomické vzdělávání;
- Odborné vzdělávání.

Dílčí záměry projektu

Získané informace a aktuální data budou využitelné pro:

- hlubší pohled na profesní orientaci, postoje a hodnoty mladé generace - dále použitelné pro vysokoškolské a další vzdělávání pedagogických pracovníků;
- bude se prohlubovat zájem mladých vědců a studentů o sociálně relevantní témata a jejich kompetence zkoumat pomocí vhodných nástrojů se budou dále rozvíjet;
- projekt poskytne nová aktuální data užitečná pro aktualizaci obsahu odborného poradenství v oblasti vzdělávání;
- řešení projektu prohloubí zapojení studentů do studia a přispěje k vytváření kvalitnějších meziklidských vztahů, efektivní komunikaci, týmové práci, respektování partnerství a pochopení potřeby celoživotního učení;
- výzkumné zkušenosti získané mladými vědci se pozitivně projeví v kvalitě jejich závěrečných univerzitních prací, pokud jde o propojení a aplikaci teorie do praxe;
- všichni účastníci zapojení do projektových aktivit získají odbornou zkušenosť v oblasti aktuálně řešené problematiky, které mohou využít v další profesní, zejména akademické nebo výzkumné kariéře.

Přehled aktivit realizovaných v jednotlivých fázích projektu

Tab. 1 Přehled náplně realizovaného projektu (vlastní zdroj)

Přehled aktivit (cíle fází projektu)

Fáze 1	Analyzovat strategické a monitorovací dokumenty se zaměřením na trh práce s důrazem na strojírenský průmysl.
	Provést průzkumné šetření mezi členy Národního strojírenského klastru (strojírenské firmy) zaměřené na zjištění, zda úroveň kompetencí absolventů technických škol odpovídá potřebám jejich podnikání.
Fáze 2	Najít nedostatky, slabiny současných kurikulárních dokumentů z pohledu trhu práce v oblasti strojírenství.
Fáze 3	Realizovat empirický průzkum zaměřený na identifikaci motivačních faktorů, které vedou k výběru technických škol se strojírenským zaměřením.
	Realizovat empirický průzkum zaměřený na identifikaci motivačních faktorů, které jsou zásadní pro vstup na trh práce v oblasti strojírenství.
Fáze 4	Popsat, analyzovat a vyhodnotit výstupy z výzkumu.
Fáze 5	Navrhnout aplikační postupy do praxe



Dílčí výsledky průzkumu Národního ústavu pro vzdělávání (NÚV) z roku 2012

Národní ústav pro vzdělávání (NÚV) se zabývá problematikou odborného vzdělávání žáků a jejich následného zapojení na trhu práce. Každý rok jsou připravovány informace o vývoji disciplinární struktury žáků středních a vyšších odborných škol, jakož i údaje o nezaměstnanosti absolventů škol. Zpětná vazba zaměstnavatelů na připravenost absolventů škol na praxi a

názory samotných absolventů na využití získaných dovedností jsou podrobovány průzkumu v intervalu několika let. Zaměstnavatelé osloveni k participaci na průzkumném šetření NÚV z roku 2012 měli příležitost vyjádřit se ke klíčovým schopnostem, na které by se dle jejich názoru měly školy více zaměřit. Otázka byla definována obecně a zaměstnavatelé měli příležitost vyjádřit se ke všem úrovním vzdělávání. Uvádíme některé výsledky podle údajů shromážděných v roce 2012 Národním ústavem pro vzdělávání.

Tab. 2 Klíčové kompetence, na jejichž rozvoj by se měly školy více zaměřit (v % odpovědí, 2012) (1)

klíčové kompetence	vyučení	střední s maturitou	V Š	celkem
nést zodpovědnost	50,5 %	62,6 %	54,9 %	56,0 %
schopnost řešit problém	58,2 %	60,4 %	46,2 %	54,9 %
ochota učit se	68,1 %	56,0 %	40,7 %	54,9 %
umění jednat s lidmi	27,5 %	64,8 %	64,8 %	52,4 %
schopnost rozhodovat se	36,3 %	65,9 %	52,7 %	51,6 %
schopnost řešit stresové situace	39,6 %	56,0 %	56,0 %	50,5 %
zběhlost v cizích jazycích	14,3 %	73,6 %	59,3 %	49,1 %
komunikační schopnosti (ústní a písemný projev)	38,5 %	60,4 %	42,9 %	47,3 %
čtení a porozumění pracovním instrukcím	70,3 %	42,9 %	23,1 %	45,4 %
schopnost týmové práce	42,9 %	47,3 %	41,8 %	44,0 %
adaptabilita a flexibilita	44,0 %	50,5 %	37,4 %	44,0 %
schopnost prezentace a vyjádřit svůj názor	27,5 %	58,2 %	44,0 %	43,2 %
práce s čísly při pracovním uplatnění	35,2 %	48,4 %	29,7 %	37,7 %
zběhlost v zacházení s informacemi	29,7 %	46,2 %	35,2 %	37,0 %
zběhlost v používání výpočetní techniky	30,8 %	46,2 %	28,6 %	35,2 %
schopnost vést	7,7 %	31,9 %	45,1 %	28,2 %
jiné	3,3 %	1,1 %	2,2 %	2,2 %

Z výše uvedených dat je zřejmé, že zaměstnavatelé strojírenských společností participujících na výzkumném šetření NÚV doporučují, aby bylo vzdělávání na odborných školách více zaměřeno na rozvoj schopnosti čist a porozumět pracovním pokynům, podporu ochoty učit se a rozvoj dovedností při řešení problémů. Na středních školách s maturitou je třeba se více zaměřit na rozvoj jazykových znalostí, rozhodování a umění

jednání s lidmi. Zaměstnavatelé také doporučují zaměřit se na rozvoj odpovědnosti, komunikačních dovedností a dovedností pro řešení problémů.

U studentů vysokých škol je v popředí potřeba většího rozvoje schopnosti jednat s lidmi, znalosti cizích jazyků a schopnosti zvládat stresové situace.

Tab. 3 Kritéria pro přijetí zaměstnanců (podíl firem s tímto požadavkem) (1)

u absolventů	u pracovníků s praxí	
zájem o práci, chuť pracovat	89,3%	předchozí praxe, profesní zkušenosti
ochota dále se vzdělávat	76,2%	pracovitost, pracovní nasazení
pracovitost, pracovní nasazení	75,0%	odborná kvalifikace, orientace v oboru
požadované vzdělání	71,4%	zájem o práci, chuť pracovat
flexibilita	65,5%	důslednost
důslednost	61,9%	samostatnost
odborná kvalifikace, orientace v oboru	59,5%	ochota dále se vzdělávat
samostatnost	59,5%	flexibilita
schopnost týmové práce	57,1%	ochota nést odpovědnost
ochota nést odpovědnost	56,0%	reference
komunikativnost	51,2%	schopnost týmové práce
znalost jazyků	48,8%	komunikativnost
řidičské oprávnění	31,0%	řidičské oprávnění
reference	19,0%	požadované vzdělání
předchozí praxe, profesní zkušenosti	4,8%	znalost jazyků
jiné	2,4%	jiné



Při přijímání absolventů do strojírenských společností kladou zaměstnavatelé důraz především na zájem o práci a chut' pracovat a ochotu se dále vzdělávat. Neméně důležité je pro ně i pracovní nasazení či požadované vzdělání.

V případě pracovníků s pracovními zkušenostmi je rozhodující především charakter předchozí praxe a profesní zkušenosti uchazeče, míra jeho pracovního nasazení a orientace v oboru.

Na požadované vzdělání kladou zaměstnavatelé strojírenských firem větší důraz v případě absolventů, u uchazečů s předchozí praxí jsou důležitější jejich profesní zkušenosti než vzdělání.

Diskuse

Strojírenství je tradičním odvětvím českého průmyslu. Toto odvětví je často zmiňováno v souvislosti s nedostatkem dostupných kvalifikovaných pracovníků na trhu práce. Pro absolventy inženýrských oborů by to mělo znamenat, že budou mít po škole dobrou pracovní perspektivu. Dostupné údaje tyto výroky rovněž potvrzují. I tak se počet absolventů technických oborů na středních školách dlouhodobě pomalu snižuje. Není to však způsobeno ztrátou zájmu žáků o technické kurzy, ale spíše demografickým vývojem, kdy celkový počet žáků klesá. Za posledních 10 let se podíl absolventů strojírenství pohyboval kolem 9 – 10 %, což znamená, že každý desátý absolvent střední školy (bez navazujícího kurzu) má strojírenské zaměření (1).

Závěr

Úroveň vzdělání, vědomostí, schopnosti a dovedností pracovníků je pro zaměstnavatele zásadním aspektem, který rozhodujícím způsobem ovlivňuje adekvátní fungování firmy či společnosti. Lidé zdroje jsou právem považovány za jeden ze základních kamenů obchodního úspěchu. Díky tomu je dostatečné vzdělání důležitým požadavkem na konkurenčeschopnost, a to nejen na úrovni společnosti, ale také na úrovni národního hospodářství.

Úroveň vzdělání je jednou z podmínek pro využití potenciálu dané společnosti, je nezbytná pro hospodářský růst a pro zlepšení pracovních příležitostí.

Stejně jako většina evropských trhů čelí i český trh práce důsledkům globalizace a stárnutí populace. Zaznamenáváme velké rozdíly v úrovni zaměstnanosti lidí napříč různými regiony a zároveň i nízkou úroveň pracovní mobility. Stále bojujeme s velkým množstvím pracovníků s nízkou kvalifikací a zároveň s vysokou nezaměstnaností v určitých skupinách obyvatelstva (označovanými jako rizikové skupiny).

Díky realizaci projektu „Vzdělávání ve strojírenských oborech a jeho optimalizace pro potřeby trhu práce“ budou získány relevantní údaje, které umožní návrh inovace obsahu a metod technického a odborného vzdělávání s důrazem na potřeby trhu práce v oblasti strojírenství.

Seznam bibliografických odkazů

- DOLEŽALOVÁ, G., VOJTEČH, J. et al. 2017. *Absolventi středních škol a trh práce – odvětví STROJÍRENSTVÍ*. Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků. [online] [cit. 27. 6. 2019]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/23_Strojirenstvi_2017_fin_pro-www.pdf
- DOSTÁL, J. 2016. Technology education at a crossroads – history, present and perspectives. *Journal of Technology and Information Education*, roč. 8, č. 2, s. 5 – 24.
- Rámčový vzdělávací program pro obor vzdělání 23-41-M/01 Strojírenství. 2007. [online] Praha: MŠMT. [cit. 20.6.2019]. Dostupné z: <http://zpd.nuv.cz/RVP/ML/RVP%202341M01%20Strojirenstvi.pdf>.
- TAČR. [online] [cit. 27. 6. 2019]. Dostupné z: <https://www.tacr.cz/index.php/cz/>

**Ing. Pavel Dostál, Ph.D.
Mgr. Veronika Švrčinová**

Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita, Česká republika

e-mail: pavel.dostal@osu.cz
veronica.svrcinova@osu.cz

VÝZNAM A REALIZÁCIA ODBORNÝCH EXKURZIÍ V SOŠ

SIGNIFICANCE AND IMPLEMENTATION OF SPECIAL EXCURSIONS IN THE VOCATIONAL SCHOOL

L'ubomír ŽÁČOK - Ján STEBILA

Abstrakt

Autori štúdie analyzujú odborné školstvo v SR. Charakterizujú odborné exkurzie ako súčasť organizačných foriem vyučovania. Dôležitú pozornosť venujú realizovanému prieskumu. Cieľom prieskumu bolo zistíť, aký má vplyv a význam zrealizovaná odborná exkurzia v štúdiu ekonomických predmetov vo vybranej strednej odbornej škole. Záver štúdie je zameraný na odporúčania pre pedagogickú prax.

Kľúčové slová: žiak, stredná odborná škola, odborná exkurzia, prieskum

Abstract

The authors of the study analyze vocational education in the Slovak Republic. They characterize professional excursions as a part of organizational forms of teaching. They pay important attention to the survey. The aim of the survey was to find out the impact and importance of a professional excursion in the study of economic subjects in a selected secondary vocational school. The conclusion of the study focuses on recommendations for teaching practice.



Keywords: edukant, secondary vocational school, vocational excursion, exploration

1. Úvod do riešenia problematiky

Zvýšený dopyt po kvalifikovaných absolventov stredných odborných škôl v posledných rokoch narastá. Daná problematika vyplýva z požiadaviek zamestnávateľov. Súčasný výchovno-vzdelávací systém stredných odborných škôl v Slovenskej republike vykazuje mnohé znaky klasickej tradičnej výučby. Vo vzdelávaní edukantov v stredných odborných školách nadálej dominuje implementovanie tradičných vyučovacích metód, postupov a organizačných foriem vyučovania. Ako problematický sa javí taktiež obsah učiva, ktorý je prezentovaný žiakom v prevažnej miere teoretický charakter. Rovnako absentuje reálne prepojenie školy, zamestnávateľov a štátu. Vyučovací proces by mal v stredných odborných školách odrážať reálne požiadavky zamestnávateľov na kvalifikáciu, obsah vzdelávania a úroveň vedomostí a zručnosti. Dost' dôležitou súčasťou tohto zväzku je aj firemná kultúra. Uvedené fakty je možné dosiahnuť priamym zapojením zamestnávateľov do procesu vzdelávania v stredných odborných školách a ich kooperáciou so školou a edukantmi. Edukanti musia mať vytvorené pracovné prostredie a disponovať dostatočnou úrovňou odborných vedomostí a zručností priamo z praxe. Praktické vyučovanie, ale i odborné exkurzie vytvárajú predpoklady na primeraný výkon povolania a pracovných činností. Poskytujú žiakom najmä praktické zručnosti, návyky a získané schopnosti potrebné pre výkon povolania a pracovných činností. V školskom systéme odborného vzdelávania môže škola uskutočňovať teoretické vyučovanie doplnené odbornými exkurziami, ktoré majú svoje pevné a dôležité miesto v edukačnom procese. Ak v edukačnom procese prezentujeme žiakom len teoretické vedomosti, edukanti nemajú až taký detailný prehľad o ich využití v praxi. Okrem absolvovania praktického vyučovania u zamestnávateľa sú taktiež dôležité absolvované odborné exkurzie priamo vo výrobe. Žiak takto získa podrobnejší praktický prehľad aj o využití teoretických poznatkov priamo v praxi. Vhodným zaradením odbornej exkurzie do edukačného procesu môžeme zvýšiť efektívnosť vyučovania odborných ekonomických predmetov. Z komparácie systému odborného vzdelávania, resp. vyššieho stredného vzdelávania u nás a v zahraničí vyplýva, že dôležitú pozornosť tejto problematike sa venujú aj vo väčšine štátov Európskej únie (Žáčok, 2014). Nielen aktívne uplatňovanie duálneho vzdelávania počas štúdia v strednej odbornej škole, ale i implementovanie rôznych a špecifických organizačných foriem vyučovania sú prínos pre skvalitnenie stredoškolského odborného vzdelávania v Slovenskej republike. Riešenú problematiku detailnejšie analyzujeme v nasledujúcich častiach rigoróznej práce. Vedecká štúdia rieši problematiku efektívnosti odborných exkurzii v edukačnom procese. Cieľom vedeckej štúdie je analyzovať stredné odborné vzdelávanie v Slovenskej republike, poukázať na dôležitosť odborných exkurzií v systéme organizačných foriem vyučovania, zrealizovať a vyhodnotiť prieskum zameraný na zistenie efektívnosti realizovania odborných exkurzií v SOŠ. Na dosiahnutie stanovených cieľov je potrebné zvoliť správnu metodiku a výskumné metódy. Hlavnými uplatnenými metódami pri štúdiu odborných a vedeckých štúdií použijeme metódu analýzy, komparácie a syntézy získaných poznatkov, vývojových tendencií v oblasti odborovej didaktiky – didaktiky odborných ekonomických predmetov. Pri štúdiu odbornej literatúry zameriame pozornosť najmä na odborné publikácie, zborníky, časopisy a internetové stránky. V empirickej časti zvolíme dotazníkovú metódu. Dotazníkom zistime názory respondentov na efektívnosť realizovanej odbornej exkurzie vo vybranom podnikateľskom subjekte. Získané údaje kvalitatívnymi a kvantitatívnymi metódami vyhodnotíme. Kvantitatívnymi metódami spracujeme výsledky získané z konštruovaného

dotazníka v podobe grafov. Následne jednotlivé grafy, resp. získané údaje budeme interpretovať v podobe verifikácie, rozšírenia a špecifikácie stanoveného tvrdenia, resp. stanovenej hypotézy.

Cieľom odborných predmetov vo vyššom strednom vzdelávaní (vychádzame zo Štátneho vzdelávacieho programu) by malo byť osvojenie si základných vedomostí edukantov nielen v kognitívnej, ale aj v psychomotorickej oblasti. Edukanti by sa mali naučiť plánovať, organizovať a hodnotiť pracovnú činnosť samostatne a taktiež tímovu. Edukantov treba viesť k pozitívному vzťahu k práci, k zodpovednosti za kvalitu výsledkov práce. Edukanti by mali poznáť efektívne prepojenie teórie s praxou. Edukačný proces predstavuje systém mnohých faktorov, ktoré ovplyvňujú jeho kvalitu a mieru úspešnosti. Medzi najdôležitejšie patria vhodný výber vyučovacích metód a **foriem organizácie vyučovania**, osobnosť a znalosti učiteľa. Dôležité miesto v procese vzdelávania v neposlednom rade zaujímajú i materiálne didaktické prostriedky.

2. Odborné Školstvo v Slovenskej republike

Stredná odborná škola je vnútorme diferencovaná stredná škola, ktorá pripravuje edukantov v najmenej dvojročnom a najviac päťročnom vzdelávacom programe príslušného odboru vzdelávania. Vzdelávacie programy strednej odbornej školy sú zamerané predovšetkým na výkon povolaní a odborných činností v národnom hospodárstve, zdravotníctve, verejnej správe, kultúre, umení a v ostatných oblastiach. Žiakom zabezpečuje teoretické vyučovanie a praktické vyučovanie a môže ich pripravovať aj na ďalšie štúdium. Neoddeliteľnou súčasťou odborného vzdelávania a prípravy v stredných odborných školách a konzervatóriách je praktické vyučovanie. Poskytuje žiakom najmä praktické zručnosti, návyky a získanie schopností nevyhnutných pre výkon príslušných povolání a pracovných činností. Efektívne prepojenie teórie s praxou nám umožňujú aj vhodne zvolené a implementované odborné exkurzie v edukačnom procese.

Úlohou stredného odborného školstva je pripraviť pre potreby trhu práce kvalifikovaných odborníkov v celom spektre študijných a učebných odborov tak, aby boli zabezpečené požiadavky a potreby bezproblémového chodu a rozvoja ekonomiky a spoločenského života.

Narastajúci dopyt po kvalifikovaných absolventoch stredných odborných škôl v posledných rokoch poukazuje na aktuálnosť tejto problematiky, ktorá vyplýva z požiadaviek zamestnávateľov. Súčasný výchovno-vzdelávací systém stredných odborných škôl v Slovenskej republike je stále založený na tradičnej výučbe. V edukačnom procese v slovenských stredných odborných školách prevládajú tradičné organizačné formy vyučovania, vyučovacie metódy a postupy, čo nezodpovedá moderným vzdelávacím trendom uplatňovaným v ekonomicke vyspelých krajinách Európskej únie. Ako problematický je taktiež obsah vzdelávania, ktorý má v prevažnej miere teoretický charakter. Rovnako absentuje reálne prepojenie školy s praxou. Za dôležitý fakt považujeme edukačný proces v stredných odborných školách, ktorý by mal odrážať reálne požiadavky zamestnávateľov na kvalifikáciu, obsah a formu vedomostí a zručností. Hlavným cieľom súčasného zákona o odbornom vzdelávaní bolo zvýšiť motiváciu zamestnávateľov vstúpiť do procesu odborného vzdelávania a prípravy. V súvislosti s motiváciou vstupu zamestnávateľov do systému duálneho vzdelávania sa zákonom vytvoril priestor, aby zamestnávateelia boli súčasťou prípravy obsahu vzdelávania pre zabezpečenie prepojenia s potrebami trhu práce.



3. Organizačné formy vyučovania

Exkurzia je organizačná forma vyučovania, ktorá sa vykonáva mimo školy. V ekonomickej predmetoch edukanti prijímajú veľa teoretického učiva a exkurzia im umožňuje vidieť ekonomicke javy aj priamo v podmienkach hospodárskej praxe. Podľa Orbánovej exkurzia napĺňa aj úlohy mravnej, ekologickej a estetickej výchovy (Orbánová, 2011).

Exkurzie podľa zaraďenia do vyučovania delíme na:

- úvodné – majú za cieľ vniest' edukantov do problematiky nového učiva, ktoré budú preberať',
- priebežné – umožňujú žiakom prepájať teóriu s praxou,
- záverečné – ich cieľom je prehíbenie a fixovanie prebraného učiva (Turek, 2010, s. 299 - 301).

Exkurzia obvykle pozostáva z 3 etáp. V prvej prípravnej etape je na pedagógovi, aby sa dôkladne oboznámił s tematickým plánom učiva a aj samotným podnikom, v ktorom sa bude exkurzia realizovať. Priebeh druhej etapy a to uskutočnenie exkurzie je veľmi obsiahle, a preto sa zameriame hlavne na využívané metódy. Počas realizácie exkurzie sa využívajú hlavne metódy výkladu, demonštrácie a pozorovania. Posledná tretia etapa slúži na zhodnotenie celého priebehu exkurzie a možné využitie výsledkov v nasledujúcom štúdiu. Táto časť pretrváva aj na ďalších vyučovacích hodinách, kde sa pedagóg pri výklade môže opierať o poznatky z exkurzie (Duriš, 2011, s. 97 - 102). Podrobnejšie túto organizačnú formu vyučovania analyzuje v ďalšej časti rigoróznej práce. Základnou jednotkou organizačnej formy vyučovania je vyučovacia hodina. Dôležitou úlohou pedagóga je správna voľba organizačnej formy vyučovania vo vyučovaní ekonomickej odborných predmetov. Správny výber organizačnej formy vyučovania má svoje miesto a opodstatnenie vo výučbe odborných predmetov v súčasnej škole. Na základe získaných poznatkov a zručností odporúčame aplikovať do vyučovania ekonomickej predmetov rôzne organizačné formy vyučovania. Netreba zabúdať, že aj aplikácia špecifických organizačných foriem vyučovania si vyžaduje pozornosť. Pri komparácii využívania a verifikovania organizačných foriem vyučovania v SR a v ostatných európskych krajinách môžeme povedať, že ten rozdiel nie je veľký. Nielen u nás v SR, ale aj ďalších vyspelých štátov EÚ sa tradične i špecifické organizačné formy vyučovania efektívne aplikujú do edukačného procesu, a to nielen vo vyššom strednom vzdelávaní, ale už aj v primárnom a nižšom strednom vzdelávaní. V našom ponímaní môžeme chápať pod organizačnou formou vyučovania spôsob riadenia celého vyučovacieho procesu, jeho zložiek a vzájomných väzieb v čase a v priestore.

4. Realizácia a vyhodnotenie prieskumu

Cieľom prieskumu je verifikovať vplyv a význam odbornej exkurzie na edukantov Obchodnej akadémie (OA) v Žiline. Odborné školy majú možnosť so edukantmi realizovať exkurzie, ktoré by mali mať vplyv na ich odborné vedomosti a zručnosti. Z nášho pohľadu je potrebné sa teda venovať ich využívaniu konkrétnymi školami. Dôležité je aj zistenie vplyvu exkurzie na kvalitu odborného vzdelávania. Edukanti Obchodnej akadémie

v Žiline absolvovali odbornú exkurziu v spoločnosti GABOR spol. s. r. o v Banovciach nad Bebravou. Odborná exkurzia bola zameraná na základné poznatky z podnikovej ekonomiky. Zaujímalo nás, ako edukanti danej školy rozumejú aj aplikáciu teoretických poznatkov priamo v praxi, vo výrobe a taktiež ako následne hodnotia význam odbornej exkurzie v ich odbornom vzdelávaní. Spoločnosť Gabor sa zameriava na výrobu a predaj topánok a kožených výrobkov.

Výskumný problém

Výskumný problém je zameraný na efektívne prepojenie teórie s praxou. Odborné školy majú možnosť so edukantmi realizovať exkurzie, ktoré by mali mať vplyv na ich efektívne prepojenie vedomostí a zručností. Z nášho pohľadu je potrebné sa teda venovať častejšemu zaraďovaniu organizačnej formy vyučovania – odbornej exkurzie do edukačného procesu a takto posilňovať ich pozitívny vplyv na vzdelávanie. Snažili sme sa zistiť, aký vplyv bude mať odborná exkurzia na rozvoj praktických zručností a na zvyšovanie efektívnosti vyučovania podnikovej ekonomiky.

Výber prieskumnej vzorky

Do prieskumnej vzorky boli vybratí edukanti Obchodnej akadémie v Žiline. Výber bol zámerný, podľa vopred určených znakov. Chceli sme zabezpečiť, aby v prieskumnej vzorke bol zastúpený rovnaký počet chlapcov aj dievčat. Všetci respondenti mali rovnaký vek. V prieskumnej vzorke bolo 60 edukantov druhého ročníka Obchodnej akadémie v Žiline.

Konštrukcia dotazníka

Dotazník bol členený do dvoch častí. Do prvej časti dotazníka sme naformulovali položky zamerané na zistenie názorov respondentov na význam a úlohu odbornej exkurzie v ich štúdiu. V druhej časti dotazníka sme uviedli položky zamerané skôr na základné pojmy z podnikovej ekonomiky, či edukanti rozumejú aplikáciu teoretických vedomostí v praxi. Položky boli zatvorené, polouzavreté a otvorené. Zatvorené položky mali všetky iba jednoduchý výber, kedy sme od respondentov žiadali zakrúžkovať iba jednu odpoveď. Pri polouzavretých položkách sme tiež respondentom ponúkli iba jednoduchý výber. Pri otvorených položkách respondenti dopisovali odpoved'. V dotazníku bolo spolu naformulovaných 10 položiek.

Analýza a interpretácia výsledkov prieskumu

Dvoma samostatnými metódami dôležitými pre praktickú časť sú indukcia a dedukcia. Ich prostredníctvom môžeme svojím spôsobom prechádzať rôznymi úrovňami informácií, resp. ich dokonca meniť. Ide napríklad o všeobecné z konkrétneho a opačne. Práve tieto zmeny realizujeme využitím indukcie a dedukcie ako dôležitých metód. Ďalej sme kvantitatívnu (grafy) a kvalitatívnu analýzou vyhodnotili jednotlivé položky v dotazníku.

Vyhodnotenie prvej položky (Absolvovanie odbornej exkurzie v mojom štúdiu považujem za dôležité).



Význam odbornej exkurzie v štúdiu



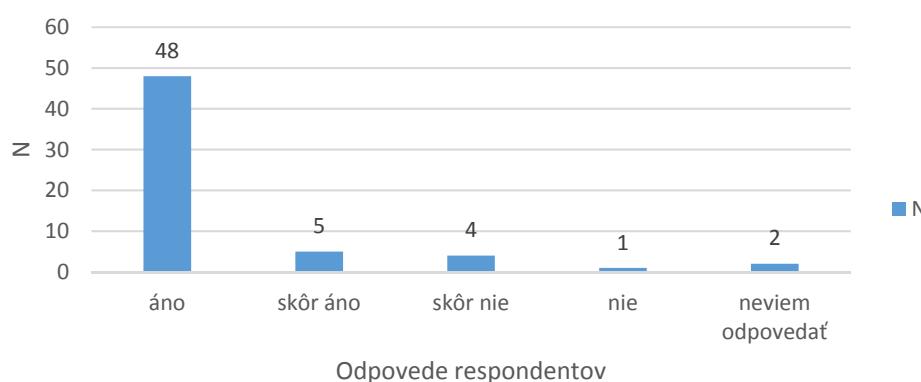
Graf 1 Vyhodnotenie prvej položky

Takmer všetci respondenti potvrdili, že odbornú exkurziu v ich štúdiu považujú za potrebnú a dôležitú. Môžeme povedať, že odborná exkurzia ako jedna z organizačných foriem vyučovania má svoje dôležité miesto v Školskom vzdelávacom programe v OA v Žiline. Edukanti sú presvedčení, že ak absolvujú odbornú

exkurziu, tak im to pomôže pri vzájomnom pochopení vzťahov teórie a praxe.

Vyhodnotenie druhej položky (Odborná exkurzia mi pomohla pri nadobudnutí praktických zručností)

Vplyv na lepšie osvojenie zručností

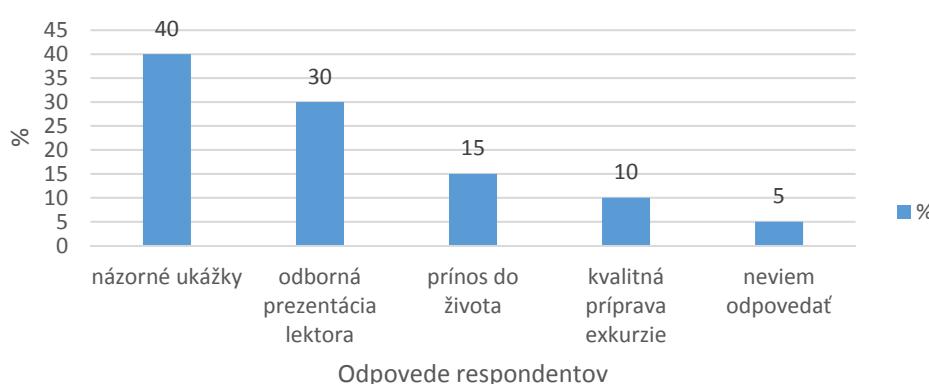


Graf 2 Vyhodnotenie druhej položky

Edukanti v druhej položke odpovedali takmer všetci presvedčivo, že absolovaná odborná exkurzia im pomohla pri ujasnení a osvojení teoretických poznatkov priamo v praxi. Dva respondenti na danú položku nevedeli odpovedať. Piati edukanti

sa vyjadrili, že exkurzia nemá veľký vplyv na upevnenie zručností. Konštatujeme, že ak edukanti vidia priamo jednotlivé zložky výrobného procesu, tak si dokážu lepšie predstaviť prepojenie teórie s praxou.

Čo zaujalo žiakov



Graf 3 Vyhodnotenie tretej položky



Edukantov najviac zaujali praktické ukážky z podnikovej ekonomiky. Oboznámili sa s niektorými obchodnými dohodami, ako funguje odbyt tovaru a pod. Taktiež sa edukanti oboznámili aj s personalistikou spoločnosti, najmä so spôsobom vyhľadávania nových zamestnancov. Dôraz sa kládol najmä na zahraničný obchod. Z tejto problematiky boli edukanti po skončení odbornej exkurzie testovaní. 30 % edukantov považovalo odbornú prezentáciu lektora za dôležitý a prínosný prvk v rámci odbornej exkurzie. Viacerým edukantom (25%) sa

páčila kvalitná príprava exkurzie a prepojenie teórie s praktickým životom. 5 % respondentov nevedelo odpovedať na danú položku. Odborná exkurzia prináša edukantom nový pohľad na reálne fungovanie ekonomickej ukazovateľov v praxi. Myslímme si, že absolvovaná odborná exkurzia splnila svoj cieľ.

Vyhodnotenie štvrej položky (Mali ste možnosť sa opýtať sprievodcu – lektora na to, čo Vás zaujalo)

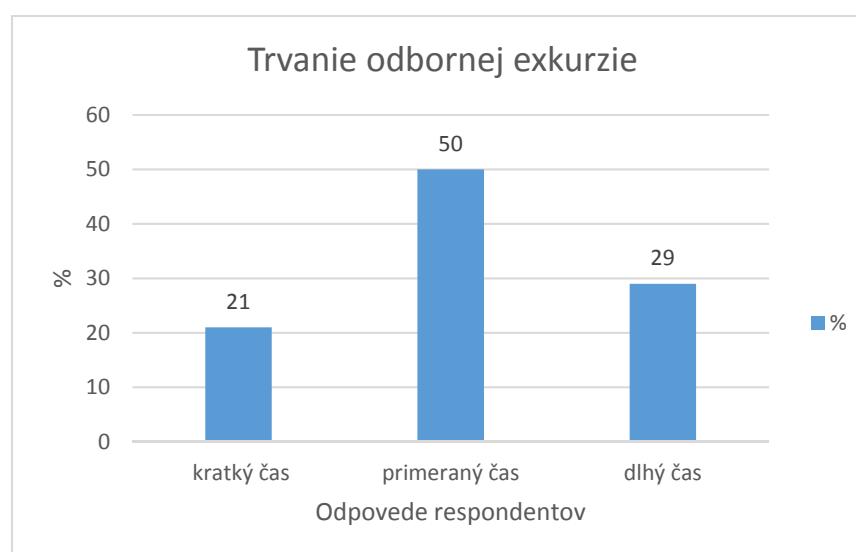


Graf 4 Vyhodnotenie štvrej položky

Prevažná väčšina edukantov mala možnosť sa dopytovať sprievodcu (lektora). Zaujímal ich najmä zahraničný obchod, ale i hotové produkty, ktoré spoločnosť exportuje na domáci i zahraničný trh. Až 27 % respondentov si myslí, že sprievodca prezentoval spoločnosť monologicky a nechal edukantov byť skôr pasívnymi. Respondenti sa aj vyjadrili negatívne(6%), a to tak, že lektor nemal záujem im odpovedať na otázky. Myslímme si, že išlo skôr o otázky, na ktoré lektor nemohol odpovedať

z dôvodu interných smerníc spoločnosti. Niektorí edukanti nevedeli posúdiť komunikačné schopnosti lektora. Je pravda, že lektor sa snažil poskytnúť čo najviac informácií edukantom, najmú takých, ktoré nepodliehajú prísnym utajovaným skutočnostiam.

Vyhodnotenie piatej položky (Odborná exkurzia trvala...)

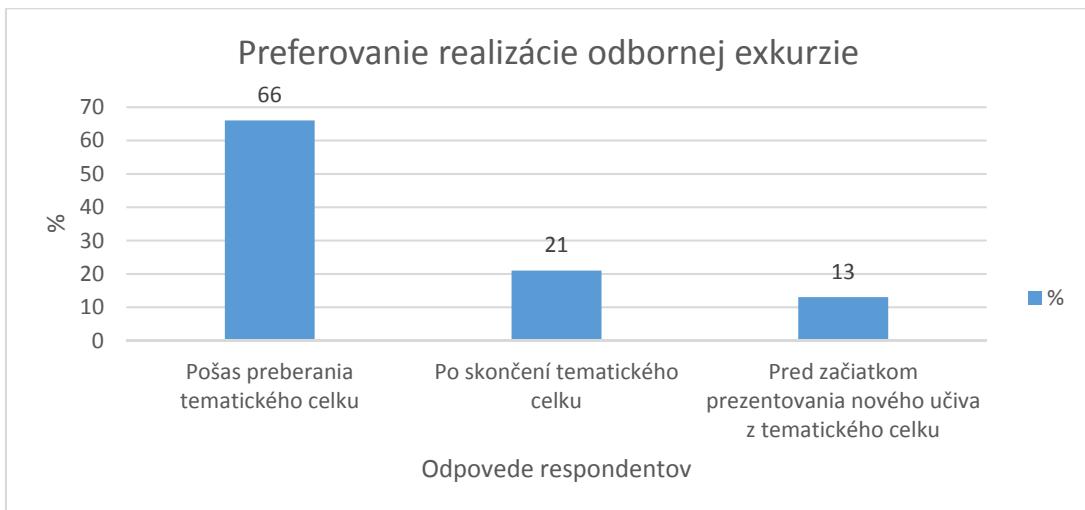


Graf 5 Vyhodnotenie piatej položky

Polovica respondentov zhodnotila, že odborná exkurzia trvala primeraný čas. Druhá polovica respondentov sa vyjadrila, že odborná exkurzia trvala krátky alebo dlhý čas. Môžeme usúdiť, že dôvodom vyjadrenia druhej polovice respondentov bolo spôsobené potenciálnym nezáujmom respondentov o exkurziu,

resp. respondenti si vyžadovali dlhší čas na oboznámenie sa s potrebnými informáciami a poznatkami.

Vyhodnotenie šiestej položky (Exkurzia bola realizovaná počas)



Graf 6 Vyhodnotenie šiestej položky

Väčšina respondentov uprednostňuje zrealizovanie odbornej exkurzie počas preberania nového učiva z nového tematického celku. Títo respondenti považujú tento spôsob realizácie exkurzie za efektívny, keďže priamo vidia prepojenie teoretických poznatkov s praxou. Viac ako 30% respondentov vyhovuje zrealizovanie exkurzie po skončení tematického celku alebo ešte pred prezentovaním učiva z nového tematického celku. Tento

názor respondentov pravdepodobne je spôsobený skorším oboznámením sa s praxou alebo najprv oboznámenie sa s teóriou a následne zhrnutie učiva priamo v praxi.

Vyhodnotenie siedmej položky (Komunikácia sprievodcu – lektora bola)



Graf 7 Vyhodnotenie siedmej položky

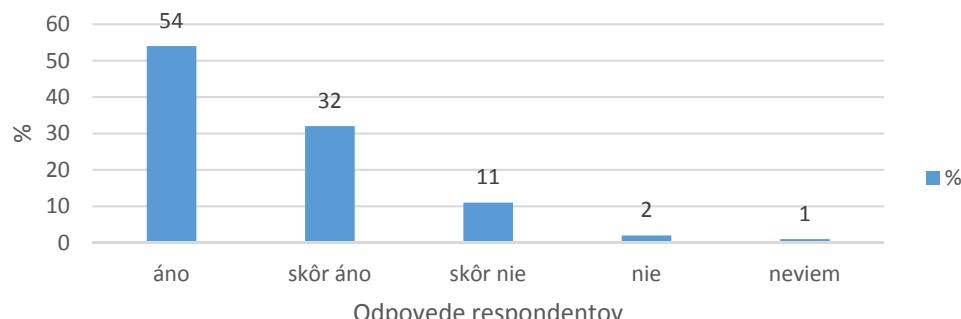
Na položku ohľadom komunikačných zručností lektora, respondenti vyjadrili celkovú spokojnosť. Väčšina respondentov kvitovala odbornú a komunikačnú pripravenosť sprievodcu – lektora. Len 25% respondentov sa vyjadrilo, že lektor komunikoval monologicky a nepoužíval terminologické pojmy. Môžeme konštatovať, že lektor bol pripravený na výkonanie

svojej funkcie čo najefektívnejšie. Niektorí respondenti očakávali lepšiu odbornú a komunikačnú pripravenosť lektora pri ich sprevádzaní spoločnosťou.

Vyhodnotenie ôsmej položky (Chceli by ste zvýšiť počet odborných exkurzií na Vašej škole)



Väčší počet odborných exkurzií



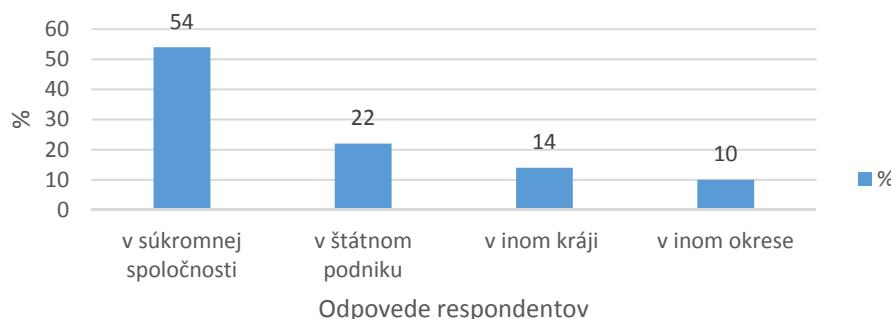
Graf 8 Vyhodnotenie ôsmej položky

Takmer 90% edukantov by chcelo počas školského roka absolvovať viac odborných exkurzií. Niektorí edukanti skôr preferujú menší počet uskutočnenia odborných exkurzii v niektornej spoločnosti (firme). 1% respondentov nevedelo na danú položku odpovedať. Konštatujeme, že zvýšenie počtu absolvovalia odborných exkurzii môže napomôcť edukantom pri

aplikovaní teórie v praxi. Edukantom to pomôže efektívnejšie sa presadiť na trhu práce.

Vyhodnotenie deviatej položky (Kde by ste chceli ešte absolvovať odbornú exkurziu v rámci ekonomických predmetov)

Iné možnosti absolvovania odborných exkurzii



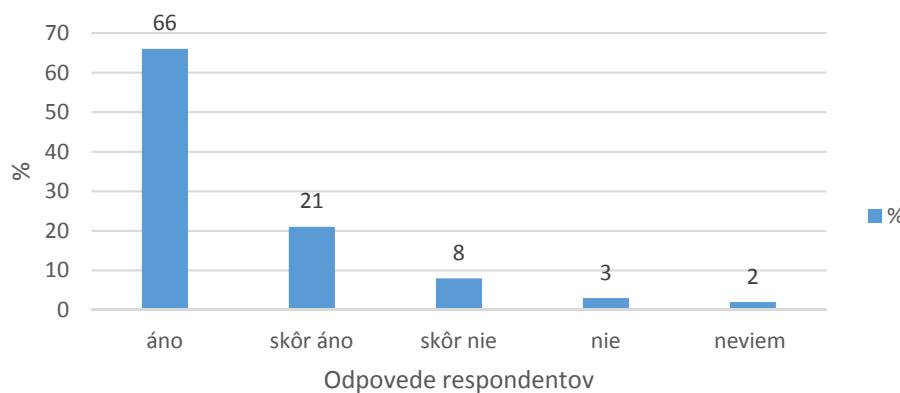
Graf 9 Vyhodnotenie deviatej položky

Respondenti dávajú prednosť' absolvovať odborné exkurzie v súkromnej spoločnosti než v štátom podniku. Taktiež 24% respondentov preferuje navštíviť spoločnosť' v inom kraji a okrese. Pravdepodobne edukanti si myslia, že v súkromnom sektore existujú lepšie podmienky na zrealizovanie exkurzie, respektíve na pochopenie vzájomných vzťahov medzi teoretickými poznatkami a praktickými zručnosťami. Chcú

poznať fungovanie spoločnosti aj v inom krajskom alebo okresnom meste.

Vyhodnotenie desiatej položky (Pomohla Vám exkurzia pri doriešení úloh, ktoré Vám boli zadané pred samotnou realizáciou exkurzie)

Vplyv exkurzie na riešenie úloh



Graf 10 Vyhodnotenie desiatej položky



Respondenti sa vyjadrili veľmi presvedčivo, že odborná exkurzia im naozaj pomohla pri doriešení zadaných úloh. Len malý počet respondentov (11%) si myslí, že absolvovanie odbornej exkurzie nemá vplyv na riešenie zadaných úloh. 2% respondentov nevedelo na danú položku odpovedať. Priama účasť respondentov vo výrobnej a nevýrobnej časti spoločnosti prispieva k efektívnosti riešenia teoretických i praktických úloh.

5. Záver a odporúčania

V predkladanej vedeckej štúdii sme uviedli postup pri plánovaní, realizácii a vyhodnotení exkurzie, ktorá je dôležitou organizačnou formou vyučovania vo vyšom strednom vzdelávaní. Našim cieľom bolo zachytiť všetky súvislosti exkurzie. Didaktická stránka je najdôležitejšia, exkurzia je plnohodnotným a potrebným spôsobom vyučovania. Overuje teoreticky nadobudnuté poznatky edukantov a schopnosť ich použitia v reálnom svete, v praxi. Legislatívnu stránku by učitelia nemali podceňovať, chránia tým seba aj edukantov. Myslíme si, že exkurzia, ktorú učiteľ pripravuje s chut'ou a ciel'avedome plánuje, ktorá sa potom vydarí a ocenia ju edukanti, prípadne rodičia, či kolegovia a vedenie školy, môže byť účinným preventívnym prostriedkom proti efektu „vyhorenia“ z náročnej učiteľovej práce. Ďalšou prednosťou exkurzie môže byť zlepšenie klímy v triede, vztahov s učiteľom, edukanti sú mimo domova, v niektorých situáciách sa ocitnú prvýkrát a musia sa spol'ahnúť na seba. Spoznávajú a overujú svoje schopnosti a možnosti. Rozvíjajú kľúčové kompetencie. Dôležitý proces nastáva po návrate z exkurzie, kedy edukanti spracujú získaný materiál, prezentujú výsledky a sebahodnotenie. Exkurzia je učenie pre život – autentické vyučovanie. Na základe získaných informácií odporúčame učiteľom častejšie zaradovať odborné exkurzie do edukačného procesu, najmä pri výučbe ekonomických predmetov. Ďalej odporúčame:

- náročnejšie tematické celky z ekonomiky a ekonómie prepojiť z ukážkami priamo v praxi,
- realizovať odborné exkurzie v spoločnostiach mimo okresu, prípadne kraja,
- veľkú pozornosť venovať príprave, priebehu a zhodnoteniu odborových exkurzií.

Danú problematiku nepovažujeme za vyčerpanú. Vidíme priestor na detailnejšie rozpracovanie prípravy, priebehu a zhodnotenia odborných exkurzií aj v iných odborných predmetoch.

Zoznam bibliografických odkazov

- ĎURIŠ, M., STEBILA, J., ŽÁČOK, L. 2011. *Didaktika odborných predmetov 1*. Banská Bystrica: FPV UMB, 2011. ISBN 978-80-557-0269-8.
- EURÓPA 2020. 2011. In: *Stratégia Európa 2020*. [online]. [citované 2014-09-10]. Dostupné na internete: <<http://www.eu2020.gov.sk/europa-2020/>>.
- HORÁČKOVÁ, A. a kol. 2008. *Cvičná firma praktikum*. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2008. 152 s. ISBN 978-80-10-01508-5.
- HORVÁTH, Z. 2004. *Príručka Európskej únie*. Zastúpenie Európskej komisie v SR, 2004. ISBN 80-89102-09-3.
- HRMO, R. 2003. *Kľúčové kompetencie I*. Bratislava : Slovenská technická univerzita, 2003. ISBN 80-227-1881-5.
- Komunike z Brugg. 2010. Dostupné na internete: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc60_en.htm (2019 - 09 - 01)
- KOVAČ, L. 2014. Duálne vzdelávanie. In: *Centrum odborného vzdelávania a prípravy*. [online]. Bratislava, 2014.
- LÁSZLÓ, K. 2009. *Didaktika*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2009, ISBN 978-80-8083-715-0.
- ORBANOVÁ, D. 2009. *Maturujem z ekonomiky*. Bratislava: SPN, 2009. Bez ISBN
- Prucha, J. 1997. Moderní pedagogika. 1. vyd. Praha : Portál, 495 s. ISBN 80-7178-170-3.
- ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA (ŠIOV). 2010. Rozvoj stredného odborného vzdelávania.
- TUREK, I. 2010. *Didaktika*. 2. vyd. Bratislava: Iura Edition, 2010. ISBN 978-80-8078-322.
- VELICOVÁ, L. 2010. *Didaktika cvičnej firmy – Teória a prax*. Bratislava : Ekonóm, 2010. ISBN 978-80-225-3055-2.
- ŽÁČOK, L. 2014. Trendy technického a odborného vzdelávania. Banská Bystrica: Belianum, UMB, 2014. ISBN 978-80-557-07754

Článok bol podporený projektami KEGA 019UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie a VEGA 1/0147/19 Výskum miery korelácie medzi vedomosťami a zručnosťami riešiť technické problémy v odbornom a technickom vzdelávaní.

PaedDr. Ľubomír Žáčok, PhD.

PaedDr. Ján Stebila, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

e-mail: Lubomir.Zacok@umb.sk
Jan.Stebila@umb.sk

TERMOGRAFIE VE VÝUCE FYZIKY A TECHNIKY

THERMAL IMAGING IN PHYSICS AND TECHNICAL EDUCATION

Daniel AICHINGER

Abstrakt

Článek se věnuje využití termokamer pro snímání dlouhovlnného tepelného záření ve výuce fyziky, technické výchovy a odborných technických předmětů na středních školách. Jsou v něm představeny výsledky první fáze spolupráce Katedry matematiky, fyziky a technické výchovy pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni s Výzkumným centrem - Nové technologie (NTC) Západočeské univerzity, které k sadě pokusů určené školám vyuvíjí cenově dostupné termokamery i originální měřící software pro profesionální



zpracování termografických dat. Na příkladu jednoduchého fyzikálního pokusu k tématu přenosu tepla vedením v pevných látkách pozorovaného pomocí termokamery lze názorně ukázat výhody i možná úskalí bezkontaktního měření teploty.

Klíčová slova: termografie, termokamera, termogram, infračervené záření, přenos tepla zářením, povrchová teplota, emisní koeficient, vedení tepla, tepelné ztráty, tepelná izolace

Abstract

This paper concerns on the use of low wavelength thermal imaging in thermodynamics lessons and technical practice for school education at secondary level. The project team consisting of scientists from the New Technologies - Research Center and the Faculty of Education at the University of West Bohemia in Plzen brings together specific hardware and educational measurement software with dedicated school experiments. On a simple example of heat conduction in solid matter, we briefly present and discuss the advantages and also the hidden risk of incorrect thermal imaging interpretation.

Key words: termography, termovision, infrared thermal imaging, thermocamera, surface temperature, heat radiation, heat transfer, heat conduction, heat loss, thermal insulation

Úvod

Většina z nás, a i mnoho žáků středních škol, se bezesporu již někdy setkala s termografickým snímkem neboli termogramem. Pravděpodobně to byl pestrobarevný termogram budovy, který měl znázorňovat úniky tepla, neboli tepelné ztráty objektu, před a po zateplení fasády či střechy některým z propagovaných tepelně izolačních materiálů. Takové snímky v dlouhovlnné oblasti infračerveného spektra (pásma vlnových délek ca. 8 až 14 μm) jsou vizuálně velmi atraktivní. Ovšem už méně známé je, co vlastně ve skutečnosti zobrazují. Z tohoto důvodu vznikla myšlenka zařadit termografii, včetně praktického použití termokamer, do výuky fyziky a dalších přírodnovědných i odborných technických předmětů na středních školách.

Přesto že se ceny poloprofesionální termokamer postupně snižují, pro praktické využití ve výuce na středních školách jsou kvůli požadovanému množství, kdy je potřeba ideálně pro každou dvojici samostatně měřících žáků jedna termokamera, stále ještě příliš drahé. Nejlevnější ruční termokamery, jako jsou například modely UNI-T UTi80, FLIR TG167 nebo RS PRO TG301 s cenou ca. do 400 EUR mají nízké rozlišení mikrobolometrického snímače (typicky 80 x 60 bodů) a často neumožňují export naměřených dat. Alternativou by mohly být malé externí termokamery pro mobilní telefony a tablety připojované do zdířky micro-USB, resp USB-C (Android), nebo do zdířky pro konektor lightning (Apple iOS) v cenách zhruba do 600 EUR, jako jsou například modely z řady FLIR One Pro nebo SEEK Thermal CompactPRO, či smartphony přímo s vestavěnou termokamerou jako je například CAT S60. Jejich zásadní nevýhodou je ovšem přenos termogramu z modulu termokamery do připojeného mobilního zařízení pouze v nekalibrovaném obrazovém formátu bez původních teplotních dat. To však pro spolehlivé bezkontaktní měření teploty nestačí. Výzkumné centrum - Nové technologie Západočeské univerzity proto v rámci projektu Termovize do škol intenzivně vyvíjí vlastní termokameru pro výuku využívající cenově dostupný mikrobolometrický čip Flir Lepton, ze kterého jsou surová termografická data pro každý pixel přenášena vysokou rychlostí do v termokameře vestavěného mikropočítače Raspberry Pi. Výsledkem je jednoduše ovladatelná kompaktní termokamera se sedmipalcovou dotykovou obrazovkou a akumulátorovým provozem, kterou zvládnou používat nejen učitelé, ale hlavně samotní žáci. V tuto chvíli prototyp nabízí rozlišení pole mikrobolometrických rezistorů snímacího čipu FLIR Lepton 2.5 o velikosti 160 x 120 pixelů se záznamem jak statických termogramů s hodnotami teploty pro každý pixel, tak i vysokorychlostní termografický videozáznam. Díky tomu měřicí software umožňuje měření teploty ve více bodech najednou nebo dynamické sledování změny teploty ve zvoleném bodě videozáznamu.



Obr. 1 Prototyp termokamery s testovanou verzí uživatelského rozhraní

Testování prototypů této termokamery, vyvinuté speciálně pro projekt Termovize do škol, probíhá v úzké spolupráci vědců z Výzkumného centra - Nové technologie (NTC) a oddělení technické výchovy Katedry matematiky, fyziky a technické výchovy pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni, kde postupně vznikají ověřovací sady žákovských pokusů, učební texty a podrobné návody ke všem praktickým úlohám, scénáře k instruktážním videím i metodické listy pro učitele. Ve druhé fázi projektu Termovize do škol budou sady pokusů s prototypy termokamer ověřovány přímo na vybraných školách v Plzeňském kraji. Zpětná vazba od žáků a učitelů z pilotního testování bude následně zapracována do finální verze termokamery, uživatelského softwaru i sad pokusů a návodů k nim. Výstupem projektu Termovize do škol budou pak ucelené sady experimentů s termokamerami určené pro krátkodobé zapojení středním školám v celé České republice, případně i na partnerských zahraničních školách. Přepřavní boxy se sadami experimentů budou po online rezervaci vždy zaslány na určitou dobu dané škole v dostatečném počtu pro samostatnou práci žáků. Například pro fyzikální praktikum, kde se třídy dělí na poloviny, bude zásilka obsahovat typicky 7 až 8 kompletních sad pro práci žáků ve dvojicích.

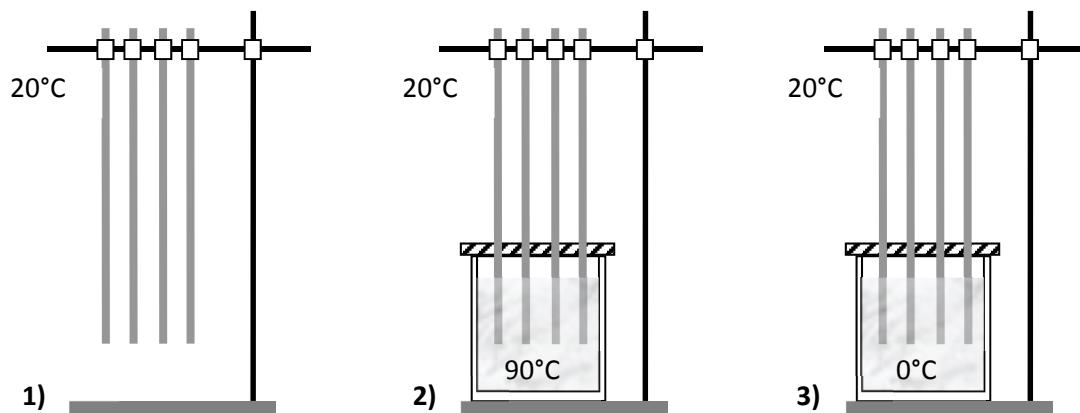
Tématicky mají výukové moduly pokrýt velkou část výuky termodynamiky na úrovni střední školy. Připravované moduly proto zahrnují zkoumání přenosu tepla zářením, vedením v pevných látkách, prouděním v kapalinách, teplotní vodivost kapalin při omezení proudění (stratifikace), termodynamické děje v plynech (komprese a expanze) i skupenské přeměny kapaliny-plyn a ochlazování odpařováním kapaliny. Na technickou praxi se zaměřuje například termografie elektrických obvodů i celých elektrických zařízení nebo zkoumání mechanické deformace a tření pomocí analýzy videozáznamů z termokamery.



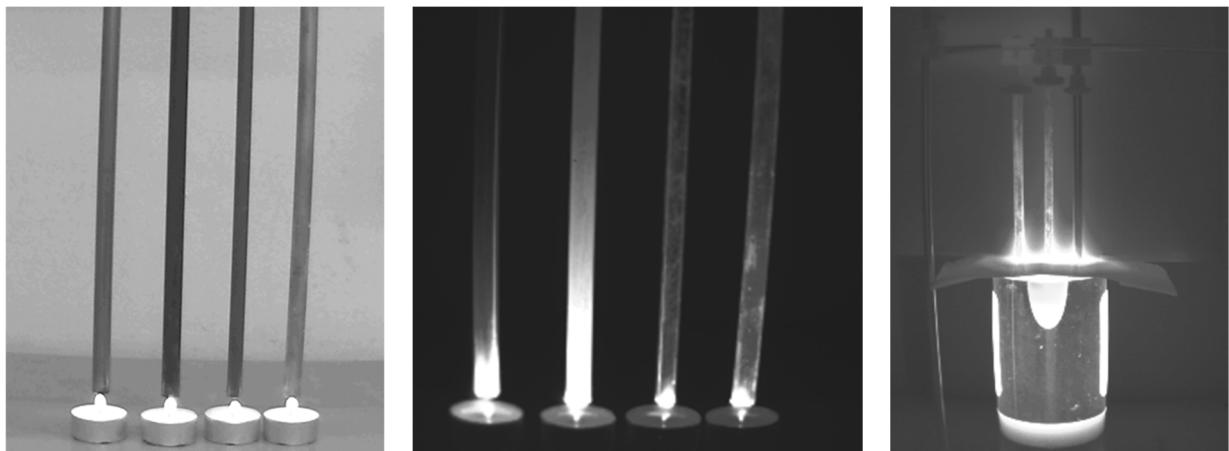
Experimentálních úloh každého výukového modulu mají tři odstupňované úrovně, tak aby jejich náročnost odpovídala konkrétnímu typu školy. Základní úloha obsahuje jednoduchý experiment vhodný samostatně už od 8. třídy základní školy nebo pro neoborové střední školy. Zaměřuje se proto převážně na kvalitativní vyhodnocování termografického zobrazení s přibližným přiřazením povrchové teploty barvám nebo odstínům šedé. To podporuje rozvoj pozorovacích dovedností v porovnání se zjišťováním zdánlivé teploty pomocí vnímání vedení tělesného tepla při dotyku povrchu zkoumaného tělesa rukou. Rozšířující úlohy jsou pak určené pro odborné střední školy a gymnázia a zaměřují se na relativní vyhodnocování povrchové teploty při měření ustálené teploty v bodech. Po připojení k počítači navíc termokamera vyvinutá v projektu Termovize do škol umožňuje export naměřených hodnot povrchové teploty do tabulky a snadnou tvorbu grafů závislosti teploty na poloze. Nejnáročnější jsou pak doplňující experimentální úlohy určené pro fyzikální praktikum a fyzikální seminář na Gymnáziu nebo pro specializované předměty odborných středních škol. Vyžadují totiž záznam velkého množství naměřených hodnot, vytváření a interpretaci složitějších grafů závislosti povrchové teploty zkoumaných vzorků na poloze v ustáleném stavu a závislosti povrchové teploty na čase při analýze dynamických jevů.

Příklad úlohy k vedení tepla v kovech pro vzdělávací modul Přenos tepla vedením

Experimentální sada pro samostatné zkoumání přenosu tepla vedením v kovech přímo samotnými žáky obsahuje jako měřené vzorky kovové tyčky lakované z jedné strany matným lakem se známým emisním koeficientem, nerozbitnou nádobu na horkou vodu, kryt nádoby s otvory, sloužící zároveň jako držák pro 4 tyčky, rychlovárnou konvici a druhou identickou nádobu s víkem určenou pro chlazení tyček. Zkoumanými kovy jsou z důvodu názornosti relativního měření měď (koeficient tepelné vodivosti ca. 370 až 395 W/m/K), hliník (ca. 200 až 230 W/m/K), mosaz (ca. 100 W/m/K), nerezová ocel (ca. 50 až 70 W/m/K) a pro porovnání také nekovový vzorek ze skla (ca. jen 0,5 až 1,0 W/m/K). Zdrojem tepla je horká voda o teplotě ca. 95°C, u které po ochlazení pod ca. 60°C tepelnou kapacitou tyček a odvodem tepla tyčkami nehrozí nebezpečí opaření. K variantě experimentu zkoumající chlazení slouží naopak směs ledu a vody udržující díky velkému množství tepelné energie odebránané skupenským přechodem tání ledu dlouhodobě teplotu 0°C. Při odlaďování úlohy je prozatím používána stativová základna, stativové tyče a šroubovové spojky (viz obrázek 2), které ve výsledné sadě pro školy nahradí právě speciální víka nádob. V sadě termokamery bude vždy zapůjčován i stativ, síťový zdroj resp. nabíječka pro termokameru a voltmetr s funkcí měření teploty kontaktním teplotním čidlem (termočlánek NiCr-Ni).



Obr. 2 Na jednom konci ohřívané (uprostřed), resp. chlazené (vpravo) kovové tyčky uchycené na stativu



Obr. 3 Tyčky z různých kovů ohřívané na spodním konci plamenem svíčky, resp. horkou vodou (vpravo). Vlevo snímek ve viditelném oboru, uprostřed a vpravo termogramy v dlouhovlnné části spektra infračerveného tepelného záření.

Žáci pomocí termokamery mohou zkoumat vedení tepla v kovových vzorcích ponořených jedním koncem v horké lázni zcela

samostatně. Pracovní postup je doplněn videonávodem a podrobným pracovním listem s heuristickými otázkami. Základní



úloha modulu vedení tepla v pevných látkách přitom začíná jednoduše pozorováním tohoto jevu lidskými smysly, konkrétně vnímáním vedení tepla v kovových tyčkách dotykem ruky. Žáci by se měli dotknout povrchu tyček z experimentální sady rukou nejprve při pokojové teplotě ještě před zahříváním a chlazením, poté po prohřátí tyček ponořených spodním koncem v horké lázni a poté během chlazení jejich spodního konce. Termokamera v tomto experimentu slouží v jednodušší variantě úlohy pro kvalitativní vyhodnocování změny povrchové teploty zkoumaných tyček pomocí jejich barvy v termogramu na obrazovce. Porovnáním toho, která tyčka se zdá být nejchladnější a která naopak nejméně chladná na dotyk, s tím, jako barvu mají tyčky na displeji termokamery během ohřívání, si žáci osvojí význam barevné škály termogramu. Mohou tak snadno seřadit materiály tyček do tabulky podle barvy a tím i relativně podle koeficientu tepelné vodivosti.

Ve složitějších variantách úlohy je již termokamera využívána pro skutečné kvantitativní určení povrchové teploty tyček po ustálení teplotního spádu. Rozšiřující úloha vyžaduje zjištění hodnot povrchové teploty měření alspoň v 10 bodech podél celé délky každé ze 4 zkoumaných tyček, záznam hodnot do paměti a jejich přenesení do tabulky, aby bylo možné vytvořit grafy závislosti teploty na poloze měřených bodů na tyčkách. Doplňující úloha vyžaduje časově náročnější zpracování měření na počítači. Zpřesnění určení povrchové teploty je dále možné dosáhnout snímáním tyček z nalakované strany (jednoznačně definovaný emisní koeficient) a pomocí současného měření teploty tyček kontaktní metodou.



Obr. 4 Termogram odrazu autora na matné měděné desce.

Všimněte si pro dlouhovlnné IR záření nepropustné skleněné brýlové čočky (vlevo) a naopak průhledné křemíkové optiky objektivu termokamery (vpravo). Zdánlivě nejvyšší teplotu na termogramu má měřením zahřátý čip mikrobolometrického snímače uvnitř termokamery, a to v důsledku emisního koeficientu blízkého hodnotě pro dokonale černé těleso.

Závěr

Projekt Termovize do škol se snaží hravou formou přiblížit žákům moderní metodu bezkontaktního měření teploty a inovovat tak výuku termodynamiky i odborných technických předmětů na středních školách. V současné době se projekt nachází na svém začátku. Přesto již vzniklo několik inovovaných úloh k tématu vedení tepla v pevných látkách, které ukazují značný potenciál využití termografie ve výuce. Zejména její názornost je neporovnatelně vyšší než stávající provedení podobných úloh za použití kontaktních metod měření teploty. Věříme, že se v experimentálních úlohách vyhodnocovaných pomocí termokamer žákům podaří samostatně objevovat fyzikální jevy i principy technických řešení a že jim usnadní jejich hlubší pochopení.

Seznam bibliografických odkazů

VOLLMER, M., MÖLLMANN, K. P. 2010. *Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications*. Wiley. ISBN 978-3-527-40717-0.

Mgr. Daniel Aichinger, Ph.D.

Pedagogická fakulta, ZČU v Plzni, Česká republika

e-mail: dann@kmt.zcu.cz

TVORIVÉ A KRITICKÉ MYSLENIE V PREGRADUÁLNEJ PRÍPRAVE BUDÚCICH UČITEĽOV

CREATIVE AND CRITICAL THINKING IN PREGRADUAL PREPARATION FOR FUTURE TEACHERS

Jana DEPEŠOVÁ

Abstrakt

Vzdelenie má v súčasnosti, okrem prenosu nových poznatkov, dôležitú úlohu aj v úspešnom riešení hospodárskych úloh, pred ktorými stojí Európa. Sústredenie na kvalitu vzdelávania znamená ekonomický prínos pre spoločnosť. Demografické zmeny a rýchly technický vývoj už dnes majú reálne vplyv na pracovný trh. Ovplynúvajú kompetencie, ktorými by mali pracovníci na trhu práce disponovať. Príspevok podáva informácie o riešení čiastkových cieľov a realizácii výskumných zámerov projektu Kega.

Kľúčové slová: technické vzdelávanie, pedagogická prax, spojenie teórie s praxou, kritické myslenie

Abstract

Today, in addition to the transfer of new knowledge, education has an important role to play in successfully tackling the economic challenges facing Europe. Concentrating on the quality of education means economic benefits for society. Demographic change and rapid technological developments already have a real impact on the labor market. They influence the competences that students - future teachers should have.



The paper provides information on the solution of partial goals and the realization of research plans of the Kega project.

Key words: technical education, pedagogical practice, connection of theory with practice, critical thinking

Úvod

Vzdelávanie a odborná príprava dospelých sú rozhodujúcimi faktormi aj pri plnení cieľov Lisabonskej stratégie. Rozvíjanie ľudského kapitálu v oblasti, kde existujú nevyužité rezervy, sa stane akýmsi motorom európskej ekonomiky tak, aby sa Európa stala konkurencie schopnou a najdynamickejšou ekonomikou na svete, ktorá čerpá z vedomostí a zručnosti a je schopná nepretržitého hospodárskeho rastu.

V tomto kontexte je nevyhnutnou súčasťou kvalitnej prípravy človeka pre realizáciu efektívneho zapojenia sa do produktívneho profesijného života je absolvovanie odbornej prípravy a praxe. V príprave budúcich učiteľov sa jedná o pedagogickú prax, v technicky orientovaných odboroch študenti absolvujú aj prax v konkrétnom odbore.

Úlohou praxe, najmä pedagogickej praxe je podieľať sa veľkou mierou na formovaní tvorivej profesijnej identity učiteľa a to konkrétnie:

Účinné spojenie teórie s praxou v rámci pedagogickej praxe študentov učiteľských študijných programov si v súčasnosti vyžaduje určitú inováciu existujúcej formy pedagogickej praxe tak, aby popri zachovaní pozitívnych prvkov súčasnej praxe, boli v nej zohľadené aj možnosti, ktoré ponúkajú informačné a komunikačné prostriedky. Informačné a komunikačné prostriedky ponúkajú jednu z možností ako riešiť zložitý problém zabezpečenia pedagogickej praxe budúcich učiteľov pedagogických fakúlt na základných a stredných školách a súčasne vytvoriť systém pedagogickej praxe, ktorá sa stane pre študentov zaujímavejšia, bude účinnejšia s vyšším zhodnotením finančných prostriedkov a vyčleneného časového fondu na jej uskutočnenie.

Projekt KEGA zameraný na podporu technického vzdelávania

Nevyhnutné zmeny v systéme vzdelávania v slovenskom školstve si vyžadujú v plnej miere využívať prvky modernej pedagogickej metodológie, odborovej didaktiky, psychológie či pedagogiky. Nové prístupy k vzdelávaniu sú tak výzvou a dávajú priestor pri pregraduálnej príprave učiteľov všetkých úrovní a typov škôl.

S cieľom reflektovať na zmeny v realizácii technického vzdelávania na základnej škole a skvalitniť prípravu študentov - budúcich učiteľov pre tento vyučovací predmet, bol vypracovaný vedecký projekt KEGA 019UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie, ktorého riešiteľský kolektív je tvorený z odborníkov, ktorých odborné kvalifikácie sú zamerané na jednotlivé oblasti projektu. Riešiteľmi projektu sú pracovníci dvoch katedier - Katedry techniky a technológií UMB v Banskej Bystrici a Katedry techniky a informačných technológií UKF v Nitre.

Príprava budúcich učiteľov a kritické myslenie

Požiadavka rozvoja profesijných kompetencií skvalitnením praktickej prípravy vyplýva okrem iného aj zo stanovísk ministra školstva SR a zo Správy o stave školstva na Slovensku. S cieľom skvalitniť prípravu budúcich učiteľov s dôrazom na rozvoj kritického a tvorivého myslenia sa zameriavame na definovanie vyučovacích stratégii uplatňujúcich kognitívne orientovaný prístup pre rozvoj kritického a tvorivého myslenia žiakov a ďalších klúčových psychodidaktických tém v pregraduálnej praktickej príprave učiteľov sekundárneho vzdelávania.

Kritické myslenie je zaradené na prvom mieste v oblasti všeobecných cieľov výchovy a vzdelávania ako aj v oblasti

klúčových kompetencií k celoživotnému učeniu sa. Výchova detí a žiakov ku kritickému mysleniu je jedným z predpokladom ako dosiahnuť naznačený ideál výchovy v projekte Milénium, neskôr deklarovaný prostredníctvom ŠVP (Kosturková, 2016). V spojitosti s pojmom kritické myslenie sa do popredia dostáva aj pojem kvalita výučby. O kvalite výučby sa v posledných rokoch diskutuje ako o procese, v ktorom sú rozhodujúcimi činiteľmi učiteľ, jeho kompetencie a uplatňovanie stratégii výučby rozvíjajúcich kritické myslenie a komunikačné zručnosti žiakov. Stratégie predstavujú metodické prístupy, ktoré vyučujúci volí na dosiahnutie stanovených edukačných cieľov v súlade s učebnými štýlmi žiakov a celospoločenskými záujmami (Brečka, Valentová, 2018). Vzdelávacie stratégie vo vyučovaní zameranom na žiaka zdôrazňujú využívanie aktivizujúcich, interaktívnych, činnostných metód, ktoré v prvom rade vytvárajú priestor pre vlastnú myšlienkovú a praktickú činnosť (Stebila, 2015).

Vo vzťahu k pojmu kritické myslenie boli sformulované viaceré definície. Z viacerých definícií môžeme uviesť kritické myslenie definované ako:

- schopnosť posúdiť nové informácie, pozorne a kriticky ich skúmať z viacerých perspektív, tvoriť si úsudky o ich viero hodnosti a hodnote, posúdiť význam nových myšlienok, informácií pre svoje vlastné potreby (Grečmanová, 2000)
- je myslenie, ktoré je cielené a účelové, myslenie smerujúce k vytvoreniu úsudku, kde samotné myslenie splňa štandardy primeranosti a presnosti (Bailin, 2002),
- to sú mentálne procesy, stratégie, ktoré ľudia používajú na riešenie problémov, rozhodovanie a naučeniu nových konceptov (Sternberg, 1986),
- komplex myšlienkových operácií začínajúcich informáciou a končiacich prijatím rozhodnutia. Jeho podstatou je snaha vlastným úsudkom dôjsť k pravde (Krajčová, Daňková, 2001),
- kritické myslenie či uvažovanie je intelektuálny proces, ktorý spocíva v pojmovom uchopení, analýze, syntéze a vo vyhodnotení informácií (Scriven & Paul, 2009).

Učiteľ uplatňujúci kritické myslenie vo vyučovaní by mal vytvoriť bezpečné, motivujúce a inkluzívne učebné prostredie.

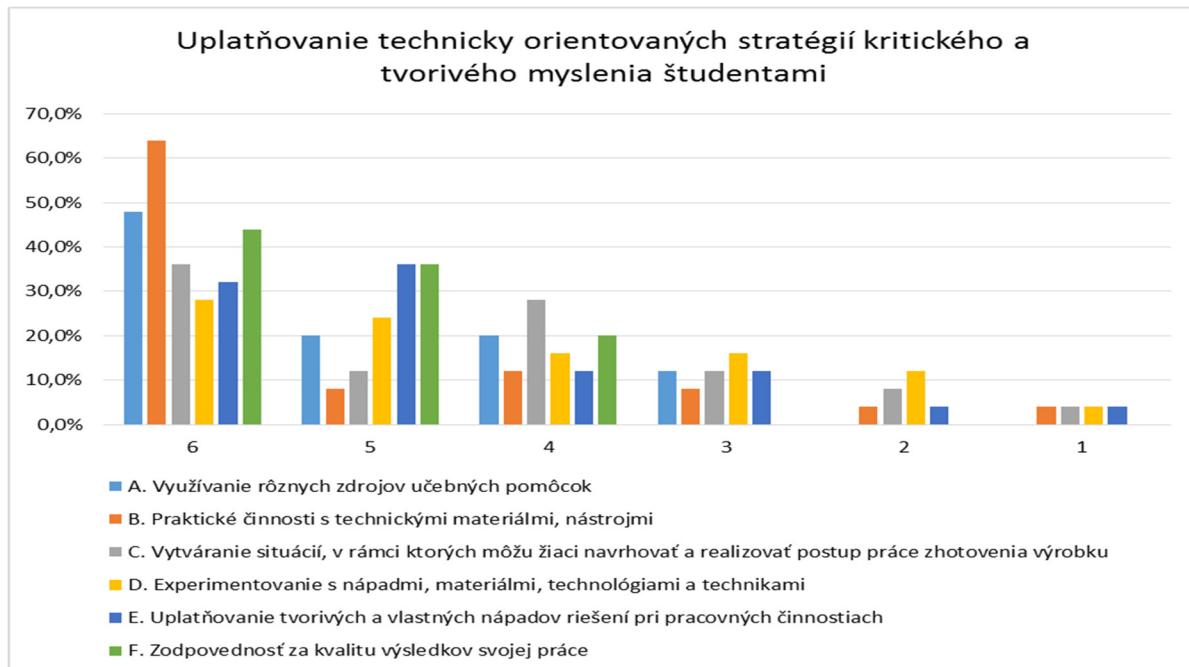
Definovanie stratégii kritického a tvorivého myslenia žiakov

S cieľom zistiť mieru uplatňovania stratégii kritického a tvorivého myslenia v technicky orientovaných predmetoch v pregraduálnej praktickej príprave učiteľov sekundárneho vzdelávania bol realizovaný výskum APVV-15-0368 Prax v centre odborovej didaktiky, odborová didaktika v Centre praktickej prípravy. Prostredníctvom dotazníka pre študentov technicky orientovaných študijných programov na KTIT PF UKF v Nitre, ktorý obsahoval 25 zatvorených položiek s možnosťou výberu odpovede.

Výsledky uvedeného výskumu sme použili ako východiská pre analýzu a posúdenie názorov študentov na uplatňovanie stratégii kritického a tvorivého myslenia vo vyučovaní. Použitý dotazník mal 25 zatvorených položiek s možnosťou výberu odpovede, kde sme zistovali názory študentov na uplatňovanie stratégii kritického a tvorivého myslenia vo vyučovaní. Zároveň sme zistovali sebareflexiu študentov na uplatňovanie stratégii počas praxe. V analýze výsledkov výskumu sme sa zamerali na



didaktické zručnosti študentov – budúcich učiteľov, z ktorých vyberáme nasledovné zistenia.



Graf 1 Uplatňovanie technicky orientovaných stratégií kritického a tvorivého myslenia študentami

Overovaním uplatňovania technicky orientovaných stratégií kritického a tvorivého myslenia študentami sme z výsledkov v grafe 17 dospeli k záverom, že podľa cvičných učiteľov (64 %) študenti na každej vyučovacej hodine (škála 6) počas svojej pedagogickej praxe, venujú veľkú pozornosť praktickým činnostiam s rôznymi materiálmi a náradiami, uplatňujú rôzne zdroje učebných pomôcok (48 %), vedú žiakov k zodpovednosti za kvalitu výsledkov svojej práce (44 %). 36% učiteľov je toho názoru, že študenti na každej hodine vytvárajú situácie, v rámci ktorých môžu žiaci navrhovať a realizovať postup práce zhotovenia výrobku, kde môžu uplatňovať tvorivé a vlastné nápady riešenia (32 %) a vedú žiakov k experimentovaniu s

náradmi, materiálmi, technológiami a technikami (28 %). Rovnaké pomerne výrazné percentuálne zastúpenie (36 %) na škále 5 majú stratégia uplatňovať tvorivé a vlastné nápady riešenia a zodpovednosť za kvalitu výsledky svojej práce. Z uvedeného môžeme konštatovať, že študenti plánujú a riadia vyučovací proces v duchu aktívneho učenia sa a kritického a tvorivého myslenia. Podľa učiteľov, študenti vedú žiakov aj k schopnosti kritického analyzovania, posudzovania nielen svojich myšlienok, ale aj svojich praktických činností. Využívajú rôzne zdroje pomôcok, ktorými podnecuje tvorivosť, zvedavosť a aktivitu žiakov, ktorá vedie k zodpovednosti za svoju prácu a za výsledok svojej práce.

Tabuľka 1 Reflexia cvičného učiteľa na uplatňovanie technicky orientovaných stratégií kritického a tvorivého myslenia študentami

Škala	A.	B.	C.	D.	E.	F.
6	48,0 %	72,0 %	36,0 %	32,0 %	40,0 %	48,0 %
5	28,0 %	12,0 %	28,0 %	32,0 %	28,0 %	36,0 %
4	16,0 %	12,0 %	16,0 %	20,0 %	20,0 %	16,0 %
3	8,0 %	0,0 %	12,0 %	12,0 %	8,0 %	0,0 %
2	0,0 %	0,0 %	4,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
1	0,0 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %	0,0 %

Veľmi malý až žiadny význam na škále 2 až 1 pripisujú niektorí cviční učitelia technickým stratégiam ako sú vytváranie situácií, v rámci ktorých môžu žiaci navrhovať a realizovať postup práce zhotovenia výrobku (8 %), praktické činnosti s technickými materiálmi, nástrojmi 4 %, experimentovanie s nápadmi, materiálmi, technológiami a technikami 4 % a uplatňovanie tvorivých a vlastných nápadov riešení pri pracovných činnostiah (4 %). Aj napriek nie veľkému počtu učiteľov, ktorí týmto stratégiam pripisujú veľmi malý význam je z nášho pohľadu toto zistenie nie veľmi potešujúce, nakol'ko hlavným cielom technicky orientovaných predmetov je získavanie zručností prostredníctvom vlastnej tvorivej činnosti s rôznymi materiálmi či nástrojmi. Ako títo učitelia dosahujú požadované ciele a kľúčové

kompetencie? Môžeme predpokladať, že danú otázkou či škálu si len nesprávne interpretovali.

V závere môžeme konštatovať, že tie stratégie, ktoré učitelia považujú za dôležité študenti vo veľkej mieri uplatňujú vo vyučovacom procese počas ich pedagogickej praxe.

Záver

Vyučovací predmet Technika má výrazne interdisciplinárny charakter, a to z dôvodu charakteristiky techniky ako súčasti ľudského poznania. Príprava kvalitných učiteľov pre predmet technika v rámci Štúdia na uvedených katedrách je dôležitou súčasťou ich budúceho uplatnenia sa v praxi. Predpokladáme, že



riešenie projektu, jeho výsledky a ich uplatnenie vo vzdelávaní významnou mierou podporia odbornú prípravu absolventov. Výsledky riešenia budú využité pre zvýšenie profesijných kompetencií učiteľov a pri tvorbe učebnice didaktiky pre praktickú a odbornú prípravu absolventov učiteľských študijných programov technicky orientovaných profesijných predmetov. Dôraz bude kladený najmä na bezprostredné prepojenie teoretickej prípravy budúcich učiteľov s každodennou edukačnou realitou a vyučovaním predmetov technického zamerania.

Zoznam bibliografických odkazov

GRECMANOVÁ, H. a kol. 2000. Podporujeme aktívni myšlení a samostatné učení žáků. Olomouc: Hanex, 2000. ISBN 80-85783-28-2.

<https://eduworld.sk/cd/nl/570/kriticke-myslenie--povinna-vybava-kazdeho-z-nas>

KOSTIRKOVÁ, M. 2016. *Kritické myslenie v edukačnej praxi na Slovensku*. Prešov: Rokus, s.r.o. 2009. ISBN 978-80-555-1563-2.

KOZÍK, T., DEPEŠOVÁ, J. 2007. *Technická výchova v Slovenskej republike v kontexte vzdelávania v krajinách Európskej únie*. Nitra: Pedagogická fakulta UKF, 2007. ISBN 978-80-8094-201-4.

KRAJČOVÁ, N., DAŇKOVÁ, A. 2001. Všeobecná didaktika – terminologické minimum. Prešov: Manacon, 2001. ISBN 80-89040-09-08.

PAVELKA, J. 2007. Zručnosti v oblasti techniky a technológií ako súčasť vzdelávania ku klúčovým zručnostiam človeka pre

celoživotné učenie. In: *EduTech 2007. Klúčové kompetencie a technické vzdelávanie*. ISBN 978-80-8068-624-6.

SCRIVEN, M., PAUL, R. 1993. Defining Critical Thinking. In PETRASOVÁ, A. 2008. *Kriticky mysliaci učiteľ – tvorca kvality školy*. Prešov: MPC, 2008. ISBN 978-80-8045-517-0.

STEBILA, J. 2015. *Inovatívne vyučovacie metódy a ich využitie v technickom vzdelávaní*. Banská Bystrica: Belianum, 2015. 1. vyd. ISBN 978-80-557-0944-4.

VALETOVÁ, M., BREČKA, P., DEPEŠOVÁ, J. 2017. Identifikácia klúčových didaktických stratégii pre rozvoj kritického a tvorivého myšlenia žiakov v predmete technika. In: *Strategie kritického a tvorivého myšlenia v odborových didaktikách výchovných predmetov*. Nitra: PF UKF v Nitre, 2017. 1. vyd. ISBN 978-80-558-1227-4.

Príspevok vznikol ako súčasť riešenia projektu: KEGA 019UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie.

doc. PaedDr. Jana Depešová, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: jdepesova@ukf.sk

ZÁUJEM ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL O TECHNICKÉ VZDELÁVANIE

INTEREST OF PRIMARY SCHOOL PUPILS IN TECHNICAL EDUCATION

Michaela AŽALTOVIČOVÁ - Viera TOMKOVÁ

Abstrakt

V súčasnosti sa nemožno vyhnúť každodennej interakcii s technikou, z čoho vyplýva jednoznačná opodstatnenosť technického vzdelávania v spoločnosti. Človek má mať základné technické vzdelanie aby bol pripravený využívať techniku v každodennom živote vo svoj prospech. Technicky vzdelávať jednotlivca je potrebné začať už od prvého stupňa na základnej škole alebo už aj skôr, v predškolskom zariadení. Technické vzdelanie by malo byť súčasťou všeobecného vzdelania každého človeka. Príspevok sa venuje nezastupiteľnosti technického vzdelávania a prezentuje výsledky prieskumu o záujme žiakov o technické vzdelávanie a o vplyve pri výbere ich ďalšieho študijného zamerania na strednej škole.

Klúčové slová: technické vzdelávanie, záujem žiakov, školské prostredie, technika

Abstract

At present, everyday interaction with technology can not be avoided, which implies a clear justification for technical education in society. One should have a basic technical education in order to be prepared to use technology in everyday life for its own benefit. Technically educated individuals need to start from the first stage of primary school or even earlier, in pre-school. Technical education should be part of everybody's general education. The paper focuses on the irreplaceability of technical education and presents the results of a survey on pupils' interest in technical education and on the impact in choosing their further study focus at secondary school.

Key words: technical education, pupils' interest, school environment, technology

Úvod

Výučba vo vyučovacom predmete Technika na základnej škole predstavuje pre žiaka prvú ponuku profesijnej vol'by. Obsah vyučovacieho predmetu Technika poskytuje žiakom príležitosť oboznámiť sa s najbežnejšími výrobnými nástrojmi, základnými postupmi pri práci s týmito nástrojmi, s prácou s rôznymi materiálmi a technológiami, s možnosťou riešenia problémov

každodenného praktického života. Technické zameranie obsahu vzdelávania je tým najvhodnejším na rozvíjanie samostatnosti a tvorivého myšlenia žiakov (Kozík, Depešová, 2007). Z toho vyvstáva požiadavka začať takto orientovaný obsah vzdelávania nielen na primárnom a nižšom sekundárnom stupni ale začať rozvíjať technické zručnosti už u detí v predškolskom veku.



Základná škola je prostredím, v ktorom získava žiak vedomosti, ale aj prostredím, v ktorom sa formujú jeho postoje a budúci záujem o štúdium. Na zvyšovanie výkonnosti žiakov a ich záujem o štúdium vplyvá mnoho faktorov.

V literatúre zaobrajúcej sa pedagogikou sú charakterizované pojmy klíma školy, klíma triedy, klíma školského prostredia atď. Školská klíma je definovaná ako určité situácie, pomery a súhrn celkového prostredia v rámci školy a triedy. Na utváraní školskej a triednej klímy sa podielajú vnútorné a vonkajšie faktory školského prostredia, ktoré ovplyvňujú vzdelávací proces. (Durič, Bratská, 1997).

Ako sme uviedli, významným faktorom je prostredie školskej triedy, ktoré ovplyvňuje prácu ktorá si vyžaduje myšlenie, kreativitu, tvorivú činnosť. Správna a pozitívna atmosféra triedy a ďalšie faktory v nemalej miere prispievajú k zvyšovaniu vedomostnej úrovne žiakov.

Faktory edukačného prostredia priamo alebo nepriamo zasahujú do vzdelávacieho procesu a ovplyvňujú učiteľa, žiaka a celý vzdelávací proces. Preto je dôležité poznáť vzťahy medzi jednotlivými faktormi. Faktory edukačného prostredia ovplyvňujú sústredenosť, vnímanie a celkovú pohodu žiaka a učiteľa počas výchovno-vzdelávacieho procesu. Na základe správneho poznania faktorov vieme zabezpečiť optimálne podmienky podporujúce žiacku výkonnosť. To znamená, snažiť sa v priebehu výučby o pozitívny vzťah medzi učiteľom a žiakmi, vytvoriť pozitívnu klímu, v ktorej žiaci nepociťujú strach a majú dostatok priestoru pre samostatnosť, aktivitu a tvorivosť.

Motivujúcim a významným faktorom, ktorý vede žiakov k motivácii a ovplyvňuje ich rozhodnutie pri výbere ďalšieho štúdia je rodina, rodičia a domáce prostredie. Žiaci sú častokrát ovplyvňovaní v pozitívnom, ale aj negatívnom smere. Ide o vplyv povolania, ktoré majú rodičia, alebo o záujmy, ktorým sa žiak venuje vo svojom voľnom čase. Aj účasť žiakov na domáčich práciach môže ovplyvniť ich záujem.

Na základe uvedeného vyplýva, že všetky uvedené faktory sú prítomné pri rozhodovaní sa žiakov o ďalšie vzdelávanie. Zaujímalo nás, ktoré z faktorov ovplyvňujú záujem žiakov základných škôl o odbory s technickým zameraním stredných škôl. Sme toho názoru, že praktické skúsenosti s pracovnými činnosťami môžu viesť k zvýšeniu sebavedomia žiakov a tým prispiť k orientácii na technické odbory.

Metodológia

Cieľom nami realizovaného prieskumu bolo skúmanie faktorov, ktoré ovplyvňuje záujem žiakov o technické vzdelávanie a aký je ich celkový postoj k technicky orientovaným predmetom.

Prvý z aspektov skúmaných v prieskume bolo ovplyvnenie žiakov pri ich výbere strednej školy. Do tejto kategórie môžeme zahrnúť obsah vzdelávania, učebné pomôcky, metódy práce učiteľa a osobnosť učiteľa. Práve vzťah medzi učiteľom a žiakom pokladáme za faktor, ktorý do veľkej miery ovplyvňuje chut' žiaka sa učiť a jeho motiváciu k ďalšiemu vzdelávaniu v technicky orientovaných predmetoch.

Druhým faktorom, ktorý sme prostredníctvom dotazníku skúmali, bol celkový postoj žiakov k technicky orientovaným predmetom. Zistovali sme, či žiakov takto orientované predmety zaujímajú a patria medzi ich najobľúbenejšie, alebo ich zaujímajú iba

niektoré časti, čo tiež môže do veľkej miery ovplyvniť ich rozhodovanie pre ďalšie štúdium niektorého odvetvia technicky orientovaných odborov.

Posledným skúmaným faktorom bola skutočnosť, či žiaci majú možnosť doma pracovať manuálne (ručne) a podieľať sa na drobných opravách. Výskumy ukazujú, že rodičia a domáce prostredie je pre žiakov smerodajným ukazovateľom kam ďalej a ktorým smerom sa uberať vo svojom štúdiu. Tento faktor tiež vo veľkej miere môže žiakov ovplyvniť pri výbere ďalšieho štúdia na strednej škole (Pavelka a kol., 2019).

Výskumným nástrojom bol dotazník, ktorý pozostával z 18 položiek. Prieskum bol realizovaný na siedmich základných školách v Slovenskej republike v marci 2019. Zúčastnili sa ho žiaci ôsmeho a deviateho ročníka základných škôl. Do prieskumu boli zapojené základné školy z nasledujúcich miest: Radošina, Motešice, Trebišov, Stupava, Bytča, Spišská Stará Ves a Zvolen. Dotazník obsahoval otvorené a zatvorené otázky a otázky s 5 stupňovým škálovaním. Celkovo sa do prieskumu zapojilo 311 žiakov, z toho 157 chlapcov, 153 dievčat a jeden žiak pohlavie neuviedol. Návratnosť dotazníkov z celkového rozdaného počtu dotazníkov 360 bola 86,4 %. Žiaci mali na vyplnenie dotazníka čas 45 minút. Zakrúžkováním príslušného tvrdenia na škále, vypísaním svojho názoru, mali žiaci vyznačiť svoj postoj. Po zbere dotazníkov, boli výsledky vyhodnotené štatistikými metódami. Pre potreby článku o záujme žiakov o technické vzdelávanie, uvádzame len niektoré položky:

Položka č. 1: Čo ovplyvnilo Tvoje rozhodnutie pri výbere strednej školy?

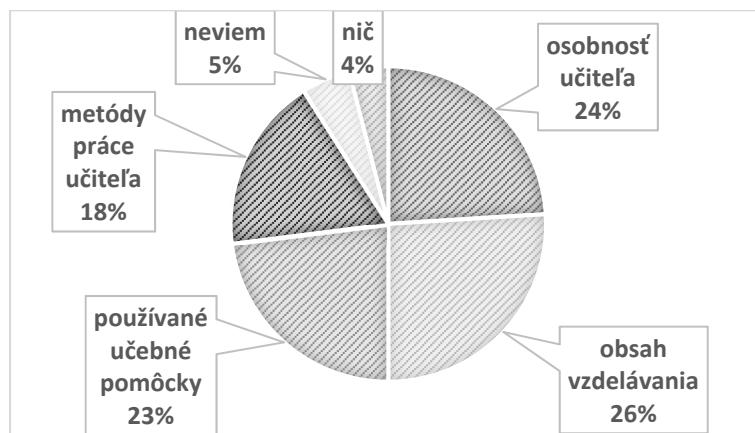
Položka č. 2: Aký je Tvoj postoj k technicky orientovaným vyučovacím predmetom?

Položka č. 3: Máš doma možnosť pracovať manuálne (ručne), podieľať sa na drobných opravách?

Výsledky

Údaje získané prieskumom boli spracované s použitím popisnej štatistiky. V ďalšej časti sa venujeme zhrnutiu výsledkov a ich interpretácií.

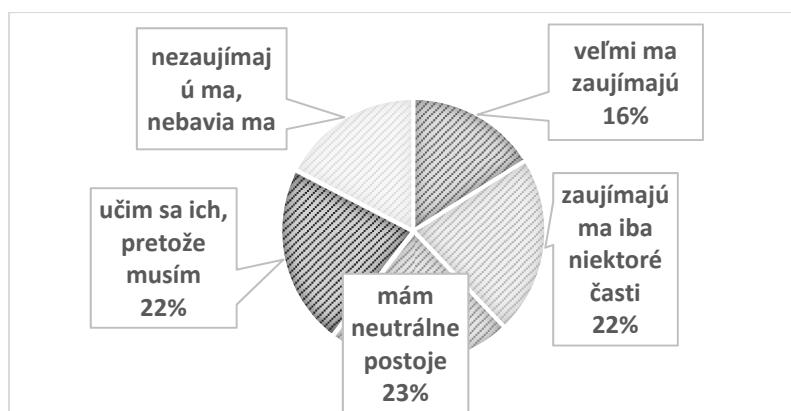
Prvou položkou sme zistovali, čo ovplyvnilo respondenta pri výbere strednej školy. Graf č. 1 znázorňuje odpovede respondentov. Ako vidieť, najviac žiakov odpovedalo, že to bol práve obsah vzdelávania, t.j. preberané učivo a daný vyučovací predmet samotný. Išlo o 26 % z celkového počtu 311 žiakov. 24 % žiakov si vybraло možnosť, že ich pri výbere ovplyvnila osobnosť učiteľa. 18 % ovplyvnili metódy práce učiteľa. 23 % žiakov odpovedalo, že na nich mali vplyv použité učebné pomôcky, išlo o výpočtovú techniku používanú pri hodinách, alebo odborné laboratória na výučbu fyziky a chémie, či školské dielne pre výučbu technicky orientovaných predmetov. 5 % žiakov na otázku nevedelo odpovedať a 4 % žiakov neovplyvnilo pri výbere strednej školy nič. Na základe uvedeného môžem tvrdiť, že žiakov najviac ovplyvňuje vo vyučovacom procese obsah vzdelávania, osobnosť učiteľa a učebné pomôcky, ktoré používa. To znamená, že spôsob formy vyučovania, ktoré využíva učiteľ žiaci pokladajú za najdôležitejšie pri ich formovaní záujmu o ďalšie vzdelávanie v príslušnom odbore. Učiteľ by sa mal snažiť o správnu atmosféru v triede, dobrú komunikáciu so žiakmi a zatraktívnenie obsahu vzdelávania.



Graf 1 Vyhodnotenie faktoru ovplyvňujúceho výber strednej školy

Druhá položka nášho skúmania bola zameraná na postoj žiakov k technicky orientovaným predmetom. Touto položkou sme zistovali, aký je záujem žiakov o technické vzdelávanie. Najviac žiakov, čo predstavuje 23 % odpovedalo, že má k technicky orientovaným predmetom neutrálne postoje. Zhodne po 22 % si žiaci vybrali možnosti, že sa dané predmety učia, pretože musia alebo že ich zaujímajú iba niektoré časti. 17 % žiakov odpovedalo, že ich technicky orientované predmety neavia a nezaujímajú. Iba 16 % žiakov si zvolilo najpozitívnejšiu

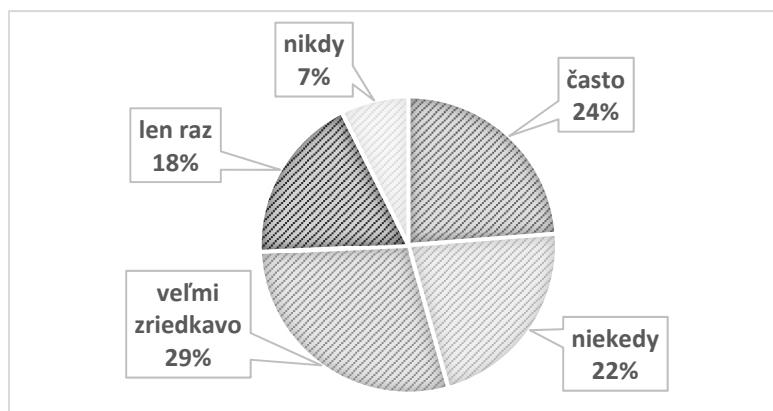
odpoveď, že ich tieto predmety veľmi zaujímajú a patria k ich najobľúbenejším. Z uvedených výsledkov vidíme, že žiakov technicky orientované predmety nezaujímajú, učia sa ich pretože musia alebo k nim majú iba neutrálne postoje. Na základe uvedeného môžeme tvrdiť, že 23 % ôsmeho a deviateho ročníka nie je rozhodnutých, aký vzťah má k technicky orientovaným vyučovacím predmetom, čo je prirodzené, pretože sú to ešte žiaci vo veku trinásť a štrnásť rokov a tak nemajú jasnú predstavu o svojom budúcom živote.



Graf 2 Postoj žiakov k technicky orientovaným vyučovacím predmetom

Poslednou položkou sme zistovali u žiakov možnosti pracovať doma manuálne (ručne), prípadne sa podieľať na drobných domácich opravách. Najvyššie percento (29 %) žiakov odpovedalo, že sa na manuálnych domácich práciach podieľa veľmi zriedkavo. 22 % opýtaných žiakov sa podieľa niekedy, 24 % žiakov sa podieľa často, 18 % žiakov len raz zatiaľ pracovalo

doma manuálne a 7 % žiakov sa nikdy doma nestretlo s možnosťou pracovať ručne a pomáhať pri opravách. Zistili sme, že najviac odpovedí bolo 29 %, čo súvisí aj s tým, že v súčasnosti žiaci nemajú možnosť pracovať alebo pomáhať pri práci v domácnosti alebo v dielni ani s rodičmi ani so starými rodičmi.



Graf 3: Vyhodnotenie položky č. 3



Záver

Z uvedených výsledkov prieskumu môžeme usudzovať, že nezanedbateľný vplyv na žiakov pri ich výbere strednej školy má obsah vzdelávania predmetu a osobnosť učiteľa, ktorý ovplyvňuje aj žiacku výkonnosť. Učiteľ by sa mal snažiť zaujať žiakov, viest' ich správnym smerom vzhľadom na ich danosti a zručnosti. Postoje žiakov k technicky orientovaným predmetom boli skôr neutrálne, prípadne viac negatívne ako pozitívne, čo môže ovplyvniť aj faktor domáceho prostredia. Výsledky položky č. 3 predstavujú práve možnosť doma pracovať manuálne (ručne) a podielat' sa na drobných opravách. Najvyššie percento žiakov (29 %) doma pracuje manuálne veľmi zriedka, 18 % pracovalo iba raz a 7 % nepracovalo vôbec. Je zaujímavé, že uvedené percento žiakov je dosť vysoké. Podľa najnovšieho výskumu (Pavelka et al., 2019) realizovaného v tomto roku na vzorke 2199 žiakov základných škôl ôsmeho a deviateho ročníka, iba 1,96% opýtaných žiakov trávi svoj voľný čas manuálnou prácou, konkrétnou technickou aktivitou. Z tohto pohľadu môžeme vnímať negatívne ovplyvnenie rodičmi z hľadiska záujmu žiakov o ich ďalšie technické vzdelávanie. Pokial' chceme aby sa záujem žiakov o ďalšie technické vzdelávanie zvyšoval, musí sa obsah vzdelávania stať pre žiakov atraktívnejším, výučba by mala prebiehať v dobre materiálno a technicky zabezpečených učebniach, vyučovací predmet Techniky by mal byť vyučovaný kvalifikovaným pedagógom a mala by sa zlepšiť komunikácia a spolupráca školy, učiteľov a výchovných poradcov s rodičmi.

Zoznam bibliografických odkazov

- AŽALTOVIČOVÁ, M., DEPEŠOVÁ, J. 2018. Aplikácia výsledkov projektu *Dielne v technickom vzdelávaní na základnej škole*. Technika a vzdelávanie. 56 s., ISSN 1338-9742.
- AŽALTOVIČOVÁ, M., TOMKOVÁ, V. 2019. Faktory ovplyvňujúce zvyšovanie záujmu o technické vzdelávanie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2019.
- ĎURIČ, L., BRATSKÁ, M. a kol. 1997. Pedagogická psychológia. Terminologický a výkladový slovník. Bratislava: SPN, 1997. ISBN 80-08-02498-4.

KOZÍK, T., DEPEŠOVÁ, J. 2007. Technická výchova v Slovenskej republike v kontexte vzdelávania v krajinách Európskej únie. In: *Technické vzdelávanie v informačnej spoločnosti*. Nitra: PF UKF, 2007. ISBN 978-80-8094-201-4.

KRUŠPÁN, I. a kol. 1999. *Technická výchova pre 5. až 9. ročník základných škôl*. 1. vydanie. Bratislava: EXPOL Pedagogika, s. r. o., 1999. ISBN 80-967957-4-0.

LUKÁČOVÁ, D. 2009. Postoje žiakov ZŠ k technickému vzdelávaniu. In: *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. Banská Bystrica: UMB, 2009, s. 277-281.

ZÁHOREC, J., HAŠKOVÁ, A., MUNK, M., BÍLEK, M. 2015. Tertiary Economy and Managerial Study Fields and Issues of Science Education Aimed at Database Systems, in *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 14, No. 4/2015, s. 535-555.

LUKÁČOVÁ, D. BÁNESZ, G. 2007. *Premeny technického vzdelávania*. Nitra: Pedagogická fakulta UKF, 2007. ISBN 978-80-8094-136-9.

INOVOVANÝ ŠVP PRE ZÁKLADNÉ ŠKOLY. In: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. [online]. 2015. [cit. 2018-05-11] <http://www.minedu.sk/inovovany-svp-pre-zakladne-skoly/>

PAVELKA, J. 2012. Generácia dnešných žiakov môže prispieť k zvýšeniu kvality života na Slovensku. *Technika a vzdelávanie*. 1, 2012, č.1. [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné na internete: <https://www.fpv.umb.sk/app/cmsFile.php?disposition=a&ID=18423>.

PAVELKA, J. a kol. 2019. *Interest of primary school pupils in technical activities and technical education*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2019. ISBN 978-80-261-0887-0.

**Mgr. Michaela Ažaltovičová
doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD.**

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: michaela.azaltovicova@ukf.sk
vtomkova@ukf.sk

ROZVOJ ZNALOSTNEJ SPOLOČNOSTI VÝUČBOU TECHNICKÝCH PREDMETOV

DEVELOPING A KNOWLEDGE SOCIETY BY TEACHING TECHNICAL ARTICLES

Petra KVASNOVÁ

Abstrakt

Úroveň technického vzdelávania odráža vyspelosť krajin a je dôležitým predpokladom fungovania a rastu ekonomiky. V dnešnom svete, ktorému vládne technologický pokrok, dokážu v konkurencii obstat' hlavne tie krajin, ktoré disponujú kvalitnými technickými odborníkmi.

Kľúčové slová: popularizácia techniky, odborné predmety, uplatnenie absolventov

Abstract

The level of technical education reflects the maturity of the country and is an important prerequisite for the functioning and growth of the economy. In today's world, which is dominated by technological advances, those countries that have high-quality technical experts can compete with each other.

Key words: popularization of technology, technical subjects, graduate employment



Úvod

Slovenské školstvo sa už roky umiestňuje veľmi d'aleko za päťstovkou najúspešnejších škôl na svete. Veľmi dôležitým faktorom zaostávania je prílišné zameranie sa na teoretické štúdium a nedostatok praxe. Naštartovať spoluprácu medzi školami a podnikmi si dal za úlohu projekt „Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti“, ktorý s finančnou podporou Európskej únie a v súčinnosti s ministerstvom školstva rozbehlo Centrum vedecko-technických informácií. Do projektu sa zapojila aj Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, ktorej cieľom je klášť čoraz väčší dôraz na spoluprácu univerzity s praxou, a to nie len v oblasti inovácie učebných osnov, ale tiež v oblasti vytvárania podmienok na získanie pracovných skúseností a návykov už počas štúdia. Okrem zvýšenej pripravenosti študentov, by mal projekt viest' aj k lepšej informovanosti univerzít o každodenných potrebách reálnej praxe. Pretože prax si žiada vysokokvalifikovaných absolventov pripravených na využívanie moderných technológií, schopných ďalej sa vzdelávať, pracovať tvorivo a hlavne pracovať kooperatívne v pracovnom tíme. Takýchto absolventov nepripraví iba samotná univerzita, ale s ich výchovou je nevyhnutné začať už na základných školach a pokračovať s rozvíjaním ich technického myšlenia na stredných a vysokých školach.

Katedra techniky a technológií, Fakulty prírodných vied, Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici už dlhodobo vytvára možnosť na vykonávanie odbornej praxe prevádzkovanej v podnikoch, ako aj pedagogickej priebežnej a súvislej praxe v školách a školských zariadeniach v súlade s profiláciou študijných programov. Študenti počas štúdia v študijných programoch Učiteľstvo praktickej prípravy, Učiteľstvo techniky a Učiteľstvo techniky v kombinácii predmetov absolvujú okrem skupiny predmetov pedagogického a psychologického zamerania aj predmety zamerané na odborno-profesijný kontext odboru so zameraním na profilové vedomosti a zručnosti z príslušnej odbornej oblasti. Výber z povinne voliteľných predmetov umožňuje študentom aktuálne reagovať na ich vlastné potreby a záujmy. Okrem iných predmetov študentom ponúka aj technické predmety zamerané na strojárske technológie a materiály, špeciálne technológie, dejiny techniky, ako aj vplyv techniky na životné prostredie.

Odborné predmety zamerané na strojárstvo

Popularita štúdia technických predmetov a odborov v posledných rokoch klesá, čoho dôvodom môže byť skostnatenosť študijných programov, ktoré nedostatočne reagujú na potreby trhu. V niektorých prípadoch sa školy v snahe o zvýšenie popularity uberajú zlým smerom – vo výučbe prevládajú netechnické predmety (niekedy aj na úkor technických) a podľa zamestnávateľov už dnešní absolventi vykazujú nevhodujúce odborné znalosti.

Hlavne z tohto dôvodu sa Katedra techniky a technológií Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici rozhodla navrhnuť také študijné programy, ktoré zvýšia kvalitu výučby napríklad zapájaním skúsených odborníkov z praxe a naopak zoznámením študentov s praxou v podnikoch a školských zariadeniach formou stáží. Zároveň by samotná vysoká škola mala spoločne so štátom pomocou nájsť a uplatniť vhodné marketingové nástroje a zvýšiť o sebe popularitu najmä na stredných školách. Veľa žiakov stredných škôl si ani nedokáže predstaviť náplň štúdia a možnosti uplatnenia. Technicky zamerané predmety a odbory vnímajú ako užitočné a perspektívne, ale sú podľa nich časovo náročné a vyžadujú vrodené schopnosti, ktoré sa nedajú naučiť. Náročnosť odborov v nich vzbudzuje obavy. Majú strach, že by štúdium nezvládli,

protože im chýba vysvetlenie a povzbudenie. Preto je potrebné aby technické predmety boli vyučované názorne a nie len teoreticky a aby učitelia boli schopní ponúknut' atraktívnu formou, použitím audiovizuálnej techniky vrátane 3D prezentácií a simulácií do výučby, dostatočné informácie o konkrétnom odbore a predmete. Katedra techniky a technológií do svojich študijných programoch Učiteľstvo praktickej prípravy, Učiteľstvo techniky a Učiteľstvo techniky v kombinácii predmetov ponúka viacero odborných predmetov zameraných na strojárstvo.

1. Vybrané kapitoly z materiálov a technológií – kovy, nekovy

Cieľom predmetu je oboznámenie študentov so súčasným trendom používania klasických aj moderných konštrukčných materiálov s cieleným využitím ich vlastností a s využitím poznatkov o ich štruktúre. Neoddeliteľnou súčasťou je naučiť poslucháčov systémovo ponímať materiály a technológie ich spracovania z pohľadu bezpečnosti. Po úspešnom ukončení predmetu Vybrané kapitoly z materiálov a technológií – kovy, nekovy je študent schopný: definovať základné väzby medzi atómami a kryštálové štruktúry, vysvetliť význam rovnovážneho binárneho diagramu Fe-Fe₃C a vie vyznačiť jeho základné fázy a štruktúrne zložky, vysvetliť a načrtnúť princípy výroby technického železa, ocele, liatiny a neželezných kovov, uviesť príklady tepelného spracovania materiálov, vysvetliť štruktúru polymérov a kompozitov, poznat' a charakterizovať princípy deštruktívnych a nedeštruktívnych skúšok materiálov a merania tvrdosti materiálov, poznat' a vedieť praktické uplatnenie základných technológií zvárania, zlievania, obrábania a tvárenia.

2. Nekonvenčné technológie

Okrem klasických metód spracovania materiálov sa v súčasnosti dostávajú do popredia špeciálne technológie ich spracovania a preto sa do študijného programu zaradil aj predmet Nekonvenčné technológie. Predmet Nekonvenčné technológie študentov uvedie do problematiky špeciálnych metod obrábania, tvárenia, zlievania a zvárania, ktoré v posledných rokoch v niektorých prípadoch nahradzajú klasické spôsoby technologického spracovania materiálov. Po úspešnom ukončení uvedeného predmetu je študent schopný: opísat' nekonvenčné technológie spracovania materiálov, vysvetliť a načrtnúť princípy technológií zvárania elektrónovým, laserovým a plazmovým lúčom, explóziou, ultrazvukom a trením, vysvetliť a načrtnúť princípy špeciálnych spôsobov výroby zlievarenských foriem, uviesť príklady špeciálnych metod obrábania chemickými, elektrochemickými a elektroerozívnymi metódami, vysvetliť a načrtnúť princípy špeciálnych metod tvárenia vibračnou metódou a explóziou, poznat' a charakterizovať elektrohydraulické tvárnenie a tvárenie magnetickými pulzmi.

3. Dejiny techniky

Neoddeliteľnou súčasťou študijného programu a rovnako problematiky strojárskych technológií a materiálov je aj samotná história vývinu techniky. Po úspešnom ukončení predmetu Dejiny techniky je študent schopný: poznat' rozdelenie a systematizáciu dejín techniky od praveku až po súčasnosť, definovať začiatky techniky v praveku a poznat' členenie doby kamennej, vysvetliť pokroky techniky v staroveku - doba medená, bronzová, železná, kováčstvo, sklárstvo, technika dopravy, polnohospodárska technika, vznik písma, poznat' najvýznamnejšie vynálezy a diela staroveku, definovať vedu a techniku v stredoveku - obdobie feudalizmu, vymenovať významné objavy a vynálezy v epoce vedecko-technickej revolúcie v 16. a 17. storočí, vysvetliť a uviesť príklady využitia prvého parného stroja a uviesť významné



objavy 18. storočia, vysvetliť počiatky elektriny a turbín, vývoj bicykla a ďalší vývoj pohonov, vysvetliť vývoj metalurgie a spracovania kovov, poznáť história a vývoj obrábania materiálov, históriu polnohospodárskej techniky, meracej techniky, textilnej technológie, vymenovať objavy a vynálezy 19. a 20. storočia.

4. Technika a životné prostredie

Kedže každá činnosť človeka nejakým spôsobom vplýva na životné prostredie aj predmet Technika a životné prostredie je v procese štúdia na Katedre techniky a technológií Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici neoddeliteľnou súčasťou. Student je po úspešnom ukončení predmetu schopný: definovať globálne problémy životného prostredia, vysvetliť vývoj, úlohy a vplyv techniky na nás život, vymenovať prírodné zdroje a možnosti ich využitia, uviesť využitelnosť slnečnej, veternej, vodnej, geotermálnej a jadrovej energie, vysvetliť vplyv energetiky na životné prostredie, vymenovať ekonomické, právne a spoločenské aspekty životného prostredia.

Možnosti uplatnenia absolventov

Predmety Vybrané kapitoly z materiálov a technológií – kovy, nekovy, Nekonvenčné technológie, Dejiny techniky, Technika a životné prostredie sú súčasťou výučby v študijných programoch realizovaných na Katedre techniky a technológií, Fakulty prírodných vied, Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, a to:

- Učiteľstvo praktickej prípravy (Bc.),
- Učiteľstvo techniky (Mgr.),
- Učiteľstvo techniky v kombinácii predmetov (Bc., Mgr.).

Po získaní teoretických vedomostí, praktických schopností a zručností a doplňujúcich schopností v študijnom programe *Učiteľstvo praktickej prípravy Bc.* budú absolventi schopní vyučovať tie profesijné predmety, ktoré sú prevažne zamerané na osvojovanie praktických zručností, návykov a remeselných prvkov žiakmi v príslušnom profesijnom učebnom a študijnom odbore. Absolvent bude pripravený organizovať, plánovať a odborne viest' praktické vyučovanie na SOŠ, integrovať teoretickú výučbu s praktickou, resp. bude schopný teoreticky zdôvodňovať praktické skúsenosti žiakov. Absolvent bude rovnako schopný zabezpečovať administratívno-technické činnosti súvisiace s praktickým vyučovaním v odbornom vzdelávaní a dokáže vykonávať aktivity súvisiace s mimoškolskou záujmovou činnosťou mládeže v príslušnom profesijnom odbore.

Absolventi študijného programu *Učiteľstvo techniky Mgr.* absolvujú počas štúdia hlavne predmety zamerané na základné problémy techniky spolu s technickými praktikami. Zároveň je nevyhnutné pre dosiahnutie požadovaného súladu úrovne vedomostí, schopností a zručností absolventov a ich predpokladaným spôsobom uplatnenia nadobudnúť kontinuálne teoretické vedomosti v dvoch rokoch štúdia a schopnosť ich samostatne aplikovať v ročníkových projektoch alebo záverečnej práci. Absolventi študijného programu *Učiteľstvo techniky Mgr.* môžu nájsť uplatnenie ako učitelia predmetu Technika na základnej škole.

Katedra techniky a technológií Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici ponúka aj študijný program *Učiteľstvo techniky v kombinácii predmetov Bc.* Podľa odporúčaného študijného plánu absolvujú študenti počas prvých troch rokov štúdia okrem skupiny predmetov pedagogického a psychologického zamerania aj predmety zamerané na základné problémy techniky spolu s technickými praktikami. Výber

z povinne voliteľných predmetov umožňuje študentom aktuálne reagovať na ich vlastné potreby a záujmy. Skladba a obsah jednotlivých predmetov v odporúčanom študijnom pláne boli navrhované v súlade s obsahom Štátneho vzdelávacieho programu pre ISCED 2 - nižšie stredné vzdelávanie pre oblasť Človek a svet práce a v plnej miere akceptuje aj vzdelávací a obsahový štandard predmetu Technika. Absolvovaním študijného programu *Učiteľstvo techniky* v kombinácii predmetov, je absolvent zorientovaný v odbore svojej predmetovej špecializácie, v jeho výstavbe, má výhľad do širších súvislostí výchovy a vzdelávania a osvojenú informačnú a počítačovú gramotnosť. Jeho uplatnenie je možné ako asistent učiteľa techniky, ale aj vo funkcií lektora v oblasti voľnočasových aktivít detí a mládeže v školských kluboch, strediskách voľného času a v ďalších vzdelávacích inštitúciach. Absolvent bakalárskeho štúdia má všetky predpoklady pre štúdium v magisterskom stupni vysokej školy a je pripravený získať úplnú učiteľskú spôsobilosť.

Absolvent druhého stupňa vysokoškolského štúdia študijného programu *Učiteľstvo techniky v kombinácii predmetov Mgr.* je spôsobilý byť učiteľom predmetu Technika v nižšom strednom vzdelávaní. Ovláda základný obsah disciplín svojej špecializácie, princípy jeho štruktúry, je oboznámený s metodológiou produkcie obsahu odboru a jeho širšími kultúrnymi a sociálnymi súvislostami. S týmto obsahom dokáže narábať ako s produkтом ľudskej (vedeckej) činnosti, a v tomto kontexte ho dokáže projektovať pre didaktické zámery a účely. Okrem zvládnutia učiteľskej spôsobilosti (projektovania, realizácie a reflexiu výučby v triede) je schopný participovať na vývoji metodických materiálov pre výučbu. Má taktiež primerané poznatky z metód výskumu a vývoja v didaktike svojich odborov. Je pripravený na vedenie technických záujmových útvarov na základných a stredných školách, v školských strediskách záujmovej činnosti, na prácu s mládežou v centrach voľného času, ako aj v rôznych záujmových združeniacach a výchovno-vzdelávacích zariadeniach, ktoré sa orientujú na celoživotné vzdelávanie (napr. Akadémia vzdelávania) a na metodickú prácu v metodicko - pedagogických centrach (MPC).

Záver

Študijné programy vychádzajú z kvalitného technického vzdelávania orientovaného najmä na základné technické disciplíny, teoretické a praktické vedomosti zo základov mechaniky, technického kreslenia, matematiky, fyziky, informatiky a iných technických odborných predmetov. Okrem zvládnutia základných technických disciplín sa aj na základe projektu „Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti“ zameriava na potrebu dostatočnej orientácie na špecializované pracoviská (dielne) zamerané na oblasť praktickej aplikácie naučených zručností (ručné a strojové spracovanie dreva, kovov a plastov). Z hľadiska praxe študentov v reálnych podmienkach študijný program počíta so spoluprácou špecializovaných pracovísk zameraných na oblasť strojového spracovania materiálov (Železiarne Podbrezová, DOKA a STEFE). Rovnako témy záverečných prác a ročníkových projektov sa koncipujú tak, aby študent mohol empirickú časť riešiť vo vybranej organizácii (podnik, inštitúcia, škola) a tak začať už počas štúdia úzkmu spoluprácu s praxou.

Príprava a rozvoj praktických skúseností, získanie pracovných návykov a pracovných kontaktov by umožnila študentom, resp. absolventom získať na trhu práce konkurenčnú výhodu a tým zvýšiť svoje možnosti k nasmerovaniu svojej kariéry do oblastí, ktoré ich zaujímajú v odbore, ktorý študovali. Spolupráca s praxou by sa mala rozvíjať na zmluvnom, alebo nezmluvnom základe, často s využitím osobných kontaktov prostredníctvom



napr. absolventov už len tým, aby študenti mali možnosť vypracovať praktické časti záverečných prác v praxi, ísť na exkurziu, aby mohli absolvovať povinnú odbornú prax alebo inú formu stáže v praxi. Najlepšia spolupráca je vždy s takými firmami, ktoré chápú potrebu praktickej prípravy vysokoškolských študentov pre svoju vlastnú budúcu perspektívnu, alebo pre perspektívnu rozvoja celého odvetvia spoločenskej a hospodárskej praxe a práve preto ju nepovažujú za záťaž. Práve prax je nositeľom nových technológií a je zdrojom množstva informácií pre učiteľov odborných predmetov. Nedostatkom, ktorý ohrozuje vysoké školy orientované na technicky zamerané predmety je ich nedostatočná popularita a propagácia. Preto je nutné ukázať (formou rôznych prednášok a súťaží), že technicky zamerané predmety a odbory sú zaujímavé, zvýšiť o nich informovanosť medzi potenciálnymi záujemcami o štúdium, ako aj medzi rodičmi a pedagógmi. Napr. pre žiakov základných a stredných škôl je „strojarina“ buď úplne neznámy odbor, čo je spôsobené práve nedostatkom informácií o možnostiach budúceho uplatnenia, alebo ju berú ako špinavú prácu, pretože reálne nevedia čo by v praxi robili. Základná škola pritom hrá pri príprave žiakov na volbu povolania kľúčovú úlohu. Už na konci základnej školy vo veku 15 rokov, alebo pri osiemročných gymnáziách vo veku 11 rokov, sa žiak rozhoduje o budúcej profesijnej dráhe. Preto je potrebné hlavne na základných školách popularizovať techniku. Ako?

1. ilustrovať prepojenia teoretických vedomostí prírodovedných poznatkov (matematika, fyzika, chémia...) s aplikáciou týchto poznatkov v technických odboroch,
2. nájsť primerané príklady nových riešení tak, aby predsa len náročnosť štúdia neodradila, ale naopak prilákala študentov k širokým možnostiam uplatnenia sa,
3. zaujať žiakov základných a stredných škôl, zapáliť v nich plamienok pre vedu a techniku.

Ale ako to robiť čo najefektívnejšie? Najlepšie výsledky by sa dosiahli, keby sa nám popularizačnými aktivitami podarilo povzbudit' vnútornú motiváciu žiaka, ktorá je postavená na prirodzenej zvedavosti a potrebe poznávať. Je potrebné navodiť situáciu, aby žiakovi skúmanie a objavovanie prinášalo nadšenie, uspokojenie, úžitok ale aj naplnenie jeho potrieb. Napríklad laserový lúč odprezentovať nie len teoreticky jeho vznik a využitie, ale žiakom ukázať obrázok, alebo krátku ukážku z filmu Hviezdne vojny s laserovým mečom, povedať a ukázať im operáciu očí laserom, rezanie kovu laserovým lúčom, alebo využitie lasera pri optickej komunikácii. Je možné demonštrovať pokus s využitím laserového ukazovátka s väčším výkonom a zapáliť ním papier a tým demonštrovať, že laser môže byť aj bezpečný.

Hlavne z tohto dôvodu je potrebné zviditeľniť medzi základnými a strednými školami aj Katedru techniky a technológií, Fakulty prírodných vied, Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, kde sa vychovávajú absolventi „zapálení“ pre techniku, aby ju mohli následne svojim žiakom na základných a stredných školách

nadšene prezentovať. Len vyštudovaní učitelia techniky zatraktívnia imidž výučby techniky voči verejnosti a ukážu tápajúcim stredoškolákom, že nejde len o nudné čísla, suchú teóriu a stresy pri skúške z matematiky a fyziky. Pretože bez našich absolventov sa nepohnie ani vzdelanie na základných a stredných školách.

Zoznam bibliografických odkazov

- KVASNOVÁ, P. 2014. Informačné listy predmetov. SP_1_Bc._Ucitelstvo_praktickej_pripriavy, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 38-50.
- KVASNOVÁ, P. 2014. Informačné listy predmetov. SP_1_Bc._Ucitelstvo_techniky_v_kombinacií_predmetov, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 8-29.
- KVASNOVÁ, P. 2014. Informačné listy predmetov. SP_2_Mgr._Ucitelstvo_techniky_v_kombinacií_predmetov, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 23-24.
- KVASNOVÁ, P. 2017. Informačné listy predmetov. SP_2_Mgr._Ucitelstvo_techniky, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 33-43.
- STEBILA, J., ĎURIŠ, M., NOVÁK, D. 2014. Formulár k žiadosti o vyjadrenie o spôsobilosti vysokej školy uskutočňovať študijný program oprávňujúci udeliť jeho absolventom akademický titul. SP_1_Bc._Ucitelstvo_praktickej_pripriavy, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 23.
- STEBILA, J., ĎURIŠ, M., NOVÁK, D. 2014. Formulár k žiadosti o vyjadrenie o spôsobilosti vysokej školy uskutočňovať študijný program oprávňujúci udeliť jeho absolventom akademický titul. SP_1_Bc._Ucitelstvo_techniky_v_kombinacií_predmetov, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 22.
- STEBILA, J., ĎURIŠ, M., NOVÁK, D. 2014. Formulár k žiadosti o vyjadrenie o spôsobilosti vysokej školy uskutočňovať študijný program oprávňujúci udeliť jeho absolventom akademický titul. SP_1_Mgr._Ucitelstvo_techniky_v_kombinacií_predmetov, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 22.
- STEBILA, J., ĎURIŠ, M., OČKAJOVÁ, A. 2017. Formulár k žiadosti o vyjadrenie o spôsobilosti vysokej školy uskutočňovať študijný program oprávňujúci udeliť jeho absolventom akademický titul. SP_1_Mgr._Ucitelstvo_techniky, Banská Bystrica : UMB FPV KTT, s. 20.
- PALGUTOVÁ, M. 2014. Rozhovor s rektorkou Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici Dr.h.c. prof. PhDr. Beátoou Kosovou, CSc. [online].
Dostupné na internete: <http://www.vysokoskolacidopraxe.sk/rozhovor-s-rektorkou-univerzity-mateja-bela-v-banskej-bystrici-drhc-prof-phdr-beatou-kosovou-csc/> [cit. 2014-06-05].
- Článok vznikol za podporu projektu KEGA č. 019UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie.*
- Ing. Petra Kvasnová, PhD.**
Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici
e-mail: Petra.Kvasnova@umb.sk



EDUCATIONAL SOLUTIONS FOR CHILDREN WITH COMMUNICATION DISORDERS. PILOTING THE TESI TOOL

Mirosław Zbigniew BABIARZ - Paweł GARBUZIK

Streszczenie

Treść artykułu dotyczy ważnego zagadnienia, jakim jest poszukiwanie optymalnych rozwiązań edukacyjnych dla dzieci z zaburzeniami komunikacji. Artykuł przedstawia całą ideę, główne cele i postępy projektu TESI, który jest finansowany przez Erasmus + i koncentruje się na integracji społecznej osób z zaburzeniami procesu komunikacji, a tym samym zagrożonymi izolacją społeczną. Artykuł przedstawia cele i złożenia projektu TESI, wśród których najważniejszym jest zapewnienie możliwości pełnego wyrażenia siebie oraz proces pilotażu narzędzia TESI na przykładzie jednego z partnerów projektu - Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach.

Słowa kluczowe: edukacja, specjalne potrzeby, wsparcie, włączenie społeczne, integracja społeczna, TESI, pilotaż, narzędzie TESI

Abstract

The content of the article concerns an important issue, which is the search for optimal educational solutions for children with communication disorders. The article presents the whole idea, main goals and progress of the TESI project, that is Adaptive Personalized System for Creating Expression Tools in Social Inclusion of Learners with Verbal Communication Disabilities, which is funded by Erasmus + and focuses on social integration of people with verbal communication disorders that are at risk of social isolation. The article presents the main goals of the TESI project among which the most significant one is to ensure the ability to express oneself fully and process of the piloting of TESI tool

Key words: education, special needs, support, inclusion, social integration, TESI, pilotage, TESI tool

Introduction

Language development is a complex, dynamic process that is conditioned by the biological and social development of the individual, and especially the development of his individual experiences in relationships with the environment. The need to communicate is an important need of each person, because it allows communication, which has a development function but also satisfies basic mental needs such as: belonging, love, emotional contact, recognition. In the case of disturbances in communication and in particular lack of verbal contact, alternative methods of communication are used. There are numerous non-verbal methods of communication (Polish Sign Language, Sign Language System, Makaton Language Program, Bliss Alternative Communication System, Pictograms, Pictogram Communication Symbols (PCS), Dactylography (finger method) that find application in relationships with people with different levels of communication capabilities. Language development disorders influence the process of reasoning and speech, and consequently, hinder social development and building interpersonal relations. These disorders mainly concern difficulties in effective communication using the language system. They may also have a different character, which is mainly due to the type of disorder. Verbal communication disorders are the cause of segregation, isolation and even exclusion of people from peer, family, social and professional life as well as are the source of functional difficulties. Adaptive Personalized System for Creating Expression Tools in Social Inclusion of Learners with Verbal Communication Disabilities, which is named the TESI project, number 592177-EPP-1-2017-1-BGEPPKA3-IPI-SOC-IN and funded by Erasmus + is the answer that gives the possibility of social integration of people with verbal communication disorders at risk of social isolation. The international TESI project was implemented in 2018 and will terminate in 2019 year. 8 partners collaborate on this project. These are 4 universities: Plovdiv University "Paisii Hilendarski" PU, UNED - Spanish University for Distance Education (Universidad Nacional de Educación a Distancia), University of Craiova (UCV) and the Jan Kochanowski University in Kielce (JKU), 3 schools: Scoala Gimnaziala Speciala Sf. Mina Craiova (Mina), Josip Matos Primary school (OS-Matos) and Special School for Students with Hearing Impairments "Stoyan Belinov"

- Plovdiv (CHD), 1 association: Association for Education and Development of Disabled People (ASEDDEDIPE). The project involves scientists, teachers, interdisciplinary specialists, parents and self-advocates from various organizations and institutions.

The timeliness of the problem

The main aim of the TESI project is to create and develop a tool for people (children and adults) with language communication disorders and implement solutions developed for educational and social practice. The created tool is intended for mobile devices and can be downloaded from Google apps. Anyone who wants to use this tool can download it and install it on their mobile device (phone or tablet). The next step will be to register via the appropriate page as a user, select the appropriate language and enter the data in the admin panel (parent, teacher, etc. - a working person, supporting a person with difficulties in the communication process) and data of the person with whom the TESI tool / application will be used (people with difficulties in the communication process). The TESI project is currently at the most important stage of its implementation, as all project partners are currently piloting the TESI tools. On the example of the Jan Kochanowski University, 19 students of pedagogy participated in the training meetings about the TESI tool and are prepared to use it while working with children at pre-school age who have difficulties in the communication process. One of the aims of these meetings is to assess both the tool itself (its strengths and weaknesses as well as the difficulties and opportunities) and the child's work with the TESI tool (in the emotional and motivational areas as well as the cognitive and behavioral ones). Criteria according to which Jan Kochanowski University students (future teachers) were elected to participate in the piloting of the TESI tool are as follows: a) first-degree student - bachelor studies giving pedagogical qualifications, b) expresses readiness for self-education, including learning how to use the different applications and tools, c) Expresses willingness to continue education at the second level of studies - a master's degree, d) Has basic knowledge of the psychology of human development and special pedagogy (including the functioning of disabled children).

The following arguments support the above criteria for the selection of students for piloting the TESI tools:



- a. The students of the studies giving pedagogical qualifications has a deepened and extended knowledge of pedagogy, historical- philosophical, biological and psychological constituting theoretical foundations of practical activity in the area of education, upbringing and development and human self-creation throughout life.
- b. The students has a deepened and extended one knowledge of the essence and identity of pedagogy, its specificity and methodological. They have in-depth skills of self-acquisition and integrating knowledge from various scientific disciplines and using it for the purpose analysis of complex educational problems: didactic, educational, caring, assistance, prophylactic or therapeutic as well as design original solutions to important pedagogical problems and effective implementation concrete practical actions. Shows skills in team cooperation and interpersonal communication, can communicate proevaluating the creative activities undertaken pedagogical. He uses ethical principles and norms in undertaken activities pedagogy, research projects, and the creation of theories.
- c. A student of Pedagogy is prepared to take up a job in various fields institutions carrying out educational activities including, among others, people with special educational needs.
- d. In addition, the graduate obtains detailed professional qualifications fessionally with other entities educational processes - planning, implementing and depending on selected pedagogical specialization.

Students (future teachers) of the following specialties joined to the pilot of the TESI tool: early school and pre-school education with corrective and compensatory gymnastics, early school and pre-school education with teaching English, early school and pre-school education with pedagogical therapy. Age of students (future teachers) who participate in TESI tool pilotage was: 2 persons – 19 years old, 1 person – 20 years old, 11 persons – 21 years, 4 persons – 22 years old and 1 person – 23 years old. Gender of students (future teachers): 18 persons – women and 1 person – man. Moreover the students of pre-school and early school education acquires skills developing their intellectual and personality predispositions for a reflective interpretation of social and educational reality. Student are prepared to work as a kindergarten teacher in various types of kindergarten and class I-III teacher's settings in primary schools, both public and non-public. Their also have the option of setting up its own educational and upbringing institution after fulfilling the conditions provided for by the currently applicable law. Students (future teachers) also have competences in the field of compensatory work with children aged pre-school and early-school. They are also qualified to teach English on these educational levels. Moreover, they have the right to conduct classes in correctional gymnastics with pre-school and early-school children.

To the present time our students (future teachers) during pilotage in March students (teachers) from our pilotage received a complete set of information about the TESI project, about its participants, objectives, target group, progress in order to get to know exactly what has happened so far. In May for students (future teachers) who were selected to the TESI tool pilotage was created the TESI group on facebook, the purpose of which the contact during the pilot between all students (future teachers) was in case of questions or difficulties. The group's goal on facebook was to communicate with members of the pilot group of the TESI tool. It includes all members of the team implementing the TESI project from the Jan Kochanowski

University in Kielce and 19 students (future teachers) implementing the pilot tools of TESI.

Next a training meeting for all students (future teachers) who participated in the TESI pilot program took place on July 25, 2019, which aim was: demonstration of the TESI tool in practice (explain the principles of operation of the TESI tool, logging in to the system, rolling an application and installing it on mobile devices, instructions for creating expressions of a child, guardian and instructions) and creating a database of images for pilotage purposes.

Next in June was also training meeting with students (future teachers) in groups which aim was a practice TESI tool: explain the principles of operation of the TESI tool, logging in to the system, rolling an application and installing it on mobile devices, instructions for creating expressions of a child, guardian and instructions. Important task of our students (future teacher) who took in pilotage of TESI tool was to present the schedule of meetings with the children with whom they worked using the TESI tool. Students (future teachers) have worked with the help of the TESI tool with children in pre-school and early school age who have difficulties in communication (according to their specialties'). The name and surname of the child, age and dates and times of meetings and descriptions of disability (especially communication problems) was given. The students (future teachers) met the children in July, according to the schedule presented (annex nr 1) and were tasked to present opinions on the TESI tool by the end of July, which they did as intended. All students (future teachers) provided also photo material from working with children using the TESI tool. Moreover for the piloting of the TESI tool and its evaluation, the team of the Jan Kochanowski University team developed the following documents:

- a. Description of the meeting with the child as part of the TESI tool piloting (annex nr 2). The document contains coded child details, date and meeting number. In its main part students (future teachers) were asked to supplement the purpose of the meeting, the subject of classes, form and method of work, short course of the meeting and summary. Importantly, the student (future teacher) had to complete one sheet for one meeting with the child.
- b. Observation sheet - observation schedule (annex nr 3). The document contains the child's data, date and number of the meeting, and is divided into three areas of observation: the first is the emotional and motivational area, which is used to assess whether the child responds positively to the classes, whether he is interested in subsequent tasks, whether he willingly undertakes new challenges, or shows satisfaction from the results of your work? The second is the cognitive-behavioral area in which it is assessed: is the child concentrated on the task, does he / she complete the started work, does he / she understands and executes commands, or is he / she independent in using the application? The third area is the area of effects and assessment: does the child cooperate with the teacher, does he / she progress in the course of classes in using the application, does it deal with emerging problems and does it willingly use the application in the process of communication? The observation sheet is completed by the student (future teacher) while working with the child. Importantly, the student (future teacher) had to complete one sheet for one meeting. In addition, each of the areas indicated above student (future teacher) assesses in a 3-degree scale indicating the answers: 1 - no, 2 - difficult to say, 3 - yes.



- c. SWOT analysis of the TESI tool (annex nr 4). The document was to indicate the strengths and weaknesses of the TESI tool and the chances and threats in the assessment of students (future teachers). Each of the participants of the pilotage after the meetings with children had to complete such SWOT analysis for the TESI tool.

19 students (future teachers) worked using the TESI tool with 19 preschool and early school children, which corresponds to the specialization of students (future teachers). As part of their practice, other activities related to the field of study and institutions with which cooperation was initiated, students were required to work as part of the TESI tool pilot program with children who have problems in the communication process (with difficulties in reading, writing and verbal communication). The reasons for the dysfunction of the communication process in children with whom students (future teachers) worked as part of piloting the TESI tool are due to various reasons. Students (future teachers) during the TESI tool pilotage have the opportunity to meet and work with children at the Early Intervention Center in Kielce, Rehabilitation, Education And Education Center Maria Majewska in Kielce and non-public Psychological and Pedagogical Counseling "Early Intervention", with whom cooperation was established for the piloting of the TESI tool. Early Intervention Center is a specialist institution of the Polish Association for People with Disabilities. The Early Intervention Center implements multi-specialized, comprehensive health services for children aged 0-9 at risk of improper development and for children with psychomotor development disorders and with mental disability, from the entire voivodeship. Every day, a team of specialists works with children: doctor, psychologist, physiotherapist, speech therapist and educator. Rehabilitation, Education and Education Center Maria Majewska in Kielce, run by the Polish Association for People with Intellectual Disability, Koło in Kielce, is intended for intellectually disabled children and young people with moderate, severe and profound disabilities aged 3 to 25 years. Children are admitted to the center based on the decision of the Psychological and Pedagogical Counseling about the need for special education or

revalidation and educational classes due to the coupled disability, making it impossible to use other educational institutions. The aim of the Psychological-Pedagogical Counseling "Early Intervention" is to help children, young people and their parents (legal guardians) and teachers. Within the Clinic there are classes in Early Child Development Support. Classes are carried out with the child and his family from the moment of detecting the disability until the beginning of education in the first class of primary school. Early Development Assistance aims to stimulate and stimulate the child's motor, cognitive, emotional and social development. The results of all partners' pilot phase are to be known at the end of November, 2019.

Conclusions

Disorders of verbal communication are the cause of segregation, isolation and even exclusion of people from peer, family, social and professional life as well as the source of functional difficulties. Popularization of the inclusive education model creates an opportunity for joint learning of healthy and disabled children, but it requires providing care and support to pupils with difficulties in verbal communication. The assumptions of the TESI project are a response to the educational needs of this group of people, because its main aim TESI project is to eliminate the communication barrier, contribute to the development of social skills and social integration.

Bibliography

Adaptive Personalized System for Creating Expression Tools in Social Inclusion of Learners with Verbal Communication Disabilities TESI PROJECT Number 592177-EPP-1-2017-1-BG-EPPKA3-IPI-SOC-IN

Dr hab. prof. UJK Miroslaw Babiarz

Mgr. Paweł Garbuzik

University in Kielce, Faculty of Pedagogy and Arts, Pol'sko

e-mail: mirco@interia.pl

ROZDELENIE A ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH MATERIÁLOV NA BÁZE DREVA

CLASSIFICATION AND BASIC CHARACTERISTICS OF SELECTED WOOD-BASED MATERIALS

Martin KUČERKA - Alena OČKAOVÁ

Abstrakt

Cieľom predloženého príspevku je charakteristika základných pojmov a typov materiálov na báze dreva. V súčasnosti so vzrástajúcim technologickým a technickým rozvojom sa množstvo konštrukčných materiálov na báze dreva stále rýchlejšie zvyšuje. Novovznikajúce materiály majú špecifickejšie vlastnosti zodpovedajúce ich rôznorodým spôsobom využitia. Vznikajú kvalitnejšie vode odolné lepidlá, ktoré sa používajú u materiálov vystavených podmienkam meniacim sa vlhkosti. Tento výrazný pokrok vo vývoji materiálov na báze dreva dnes umožňuje ich použitie i v oblastiach, kde bolo ich využitie kedysi nepredstaviteľné. Podobne ako u ostatných stavebných materiálov je nutné rešpektovať ich vlastnosti a používať konštrukčné riešenia vhodné pre konkrétné spôsoby aplikácie. Iba v takom prípade bude možné plne využívať jedinú obnoviteľnú surovinu zaistujúcu trvalý rozvoj v stavebnictve – drevo – bez toho aby sa znížovala kvalita a bezpečnosť realizovaných stavieb.

Kľúčové slová: drevo, materiály na báze dreva, rozdelenie, vlastnosti materiálov



Abstract

The aim of this paper is to characterize basic terms and types of wood-based materials. Nowadays, with increasing technological and technological development, the amount of wood-based construction materials is increasingly increasing. Emerging materials have more specific properties corresponding to their diverse uses. This results in better water-resistant adhesives that are used in materials exposed to changing humidity conditions. This significant advancement in the development of wood-based materials today allows their use in areas where their use was once unimaginable. As with other building materials, it is necessary to respect their properties and use design solutions suitable for specific applications. Only in this case will it be possible to make full use of the only renewable raw material to ensure sustainable development in the construction industry - wood - without compromising the quality and safety of the construction.

Key words: wood, wood-based materials, classification, material properties

Úvod

Drevo predstavuje pružný, pevný a pritom ľahký materiál, ktorý má dobré tepelnoinzolačné vlastnosti, je schopný znášať veľké zaťaženie, tlmit vibrácie, ľahko sa opracúva reznými nástrojmi, možno ho spájať, spevňovať kovovými a inými výplňami. Drevo má pôsobivé dekoračné vlastnosti a niektoré druhy dreva majú aj výborné rezonančné vlastnosti.

Zatiaľ čo pri výrobe nábytku je potenciál dreva primerane zužitkovany, v stavebnictve na svoje využitie stále iba čaká. Môže to byť spôsobené hlavne tým, že vlastnosti dreva sú oproti iným materiálom používaných v stavebnictve značne odlišné. Pre použitie v konštrukciach sa často hovorí o týchto prekážkach brániacich jeho širšiemu využitiu:

- hygroskopicite (schopnosť látok pohlcovať vlhkosť) a s ňou spojených zmenách rozmerov pri zmene vlhkosti,
- nehomogenite (rôznorodosť štruktúry, kvality a vlastností)
- anizotropii (rôznorodosť vlastností v rôznych smeroch – mechanické vlastnosti v pozdĺžnom smere niekol'ko násobne prevyšujú vlastnosti v priečnom smere).

Hlavným dôvodom, ktorý viedol k vývoju materiálov na báze dreva bola snaha o výrobu produktov využívajúcich kladné vlastnosti dreva (izolačné vlastnosti, ľahká obrobiteľnosť, priaznivé pôsobenie na prostredie, nízke výrobné náklady na energie...)

Pretože drevo je materiál tvorený z vláken, ktorý zosychá/napúča hlavne v smere kolmom na vlákna, je možné rozmerové zmeny materiálov na báze dreva minimalizovať vhodným konštrukčným riešením, napr. krízovým lepením (lepením materiálu tak, že smery vláken jednotlivých vrstiev sú na seba kolmé). Pri výrobe aglomerovaných materiálov sa drevo najskôr dezintegruje na drobné častice a tieto drobné častice sa následne spájajú do jedného celku s usporiadaním podľa požiadaviek na konečný produkt. Týmto výrobným postupom sa dosiahne nižšia vlhkostná roztaženosť.

Materiály na báze dreva takisto prekonávajú nehomogenitu prírodného dreva a rozširujú rozmanitosť jednotlivých konštrukčných riešení. Napriek tomu že tieto materiály rovnako ako použitá výrobná surovina vykazujú anizotropné chovanie na rozdiel od dreva je tu možné stupeň anizotropie kompozitných materiálov regulovať (napr. veľkosťou a orientáciou drevných častic). To je ďalšia podstatná výhoda týchto materiálov, pretože ich vlastnosti v jednotlivých smeroch môžu byť cielené podľa požiadavky na konečný spôsob aplikácie. Variabilita mechanických vlastností je u kompozitných materiálov takisto menšia než v prípade nehomogénnego prírodného materiálu – dreva (Baker, 2002).

Medzi ďalšie významné výhody materiálov na báze dreva patrí:

- možnosť výroby produktov v rozmeroch, ktoré sú obmedzované iba použitou výrobnou technológiou,
- možnosť efektívnejšieho využitia prírodného materiálu,
- ľahšie prispôsobenie meniacim sa požiadavkám trhu,

- v porovnaní s ostatnými materiálmi menšie zaťaženie životného prostredia z dôvodov minimálnej spotreby chemických látok, ktoré sa nachádzajú vo výrobku (Thelandersson, Larsen, 2003)



Obrázok 1 Materiály na báze dreva (zlava škárovka, preglejka, doska z orientovaných plochých triesok tzv. OSB doska, drevotriesková doska, izolačná vláknitá doska, MDF doska so strednou hustotou, drevoplastová doska tzv. WPC, sendvičový panel)

Moderné materiály na báze dreva sú vyrábané prevažne zo sortimentov nízkej kvality z rýchlorastúcich druhov drevín. Skutočnosť že surovina nízkej kvality môže byť použitá pre výrobu vysoko kvalitného produktu je považovaná za jednu z najväčších výhod týchto materiálov a to hlavne v prípadoch kedy sú pre výrobu používané malé priemery guľatiny. Ďalšou výhodou je že vďaka rôznym technologickým postupom môžu byť z niekol'ko málo druhov drevín vyrábané materiály so širokou škálou vlastností pre odlišné aplikácie (Breyr, 1993; Štefka, 2002).

Základné drevné elementy z ktorých sú najčastejšie vyrábané aglomerované materiály sú zobrazené na obrázku 2:



Obrázok 2 Drevné elementy používané pre výrobu materiálov na báze dreva (zlava zhora: dyhy, veľké ploché triesky pre výrobu OSB, biela (papierenská) štiepka, štiepka pre výrobu triesok a vlákien, triesky, vlákna)



Materiály na báze dreva možno deliť podľa množstva hľadísk (napr. veľkoplošné, konštrukčné, aglomerované, kompozitné, podľa spôsobu použitia atď.).

- Masívne materiály – materiály, ktoré majú pôvodnú štruktúru a usporiadanie buniek dreva (napr. škárovky, biodosky...).
- Preglejované materiály – materiály vytvorené vzájomným zleprením troch alebo viacerých vrstiev dyhových listov, pričom smer vláken susedných vrstiev je spravidla na seba kolmý pod uhlom 90° . Medzi tieto materiály patria napr. lamely, preglejky, latovky...
- Aglomerované materiály – materiály vyrobené spojením drobných drevných častic (vláken, triesok...) pomocou lepidla a tlaku. Medzi aglomerované materiály sa nezahŕňajú materiály masívne ani preglejované (Hrázský, Král, 2000).
- Kompozitné materiály – heterogénne materiály zložené z viacerých odlišných surovín, ktoré majú rozdielne vlastnosti. Medzi kompozitné materiály sa niekedy zahŕňajú aj aglomerované a preglejované materiály (Böhm, et al. 2012)

Masívne materiály

Škárovka (Obrázok 3) je konštrukčná doska, ktorá vznikne vzájomným šírkovým zleprením prírezov (lamiel – masívneho materiálu) do plochy. Jednotlivé lamely môžu byť v bokoch spojené na špáru hladkú, profilovú, na pero a drážku, vložené pero a menej často na kolíky a čapy. Škárovka odoláva krátkodobému umytiu vodou. Ich prednosťou je, že sú pevné v smere drevných vláken a dajú sa zhotačiť svojpomocne, pričom sa môžu zužitkováť rôzne odpady. Škárovky patria medzi najjednoduchšie produkty na báze masívneho dreva. Ich použitie vo výrobe nábytku je napr. ako dosky stolov, posteľí, skriň, pevné obaly (napr. bedničky na muníciu), ako police s vysokou nosnosťou, výroba schodov a dverí atď.



Obrázok 3 Doska z masívneho dreva (škárovka)

Biodoska (Obrázok 4) je doska z rastlého dreva vyrobená obvykle z troch vzájomne na seba lepených vrstiev. Vonkajšie vrstvy sú zložené z priebežných lamiel lepených po dĺžke. Stredová vrstva je lepená z lamiel, ktoré sú na seba priebežne pozdĺžne napojené. Po prebrúsení sú všetky tri vrstvy zlepene v jeden celok tak, že stredová vrstva je lepená priečne pod uhlom 90° oproti vrchným vrstvám. Priečnym spôsobom lepenia sa dosiahne podstatne väčšia tvarová stálosť dosiek a odolnosť proti zaťaženiu ako u klasickej škárovky.



Obrázok 4 3-vrstvová doska z rastlého dreva (biodoska)

Ich použitie je napr. na stolové dosky, kuchynské dvierka, na celé výrobky ako napr. posteľ a skrine, ale takisto na obklady stien a stropov, podlahy a pod.

Vlastnosti dosiek z rastlého dreva:

- prírodný zdravotne nezávadný materiál,
- charakter prírodného masívneho dreva,
- vysoká pevnosť v ohybe,
- nízka emisia škodlivých látok,
- tvarová stálosť (viacvrstvové dosky).

Dhy a preglejované materiály

Dyha (Obrázok 5) je tenký list dreva vyrobený z kvalitnej dyharskej guľatiny centrickým alebo excentrickým lúpaním, krájaním alebo rezaním (Očkajová, 2007). V minulosti hrúbka rezaných dýh dosahovala 2 až 7 mm, ale pre veľké straty pri rezaní sa dnes už od tohto spôsobu výroby upustilo. V súčasnosti sa hrúbky lúpaných dýh pohybujú medzi 1-3 mm a hrúbky krájaných dýh okolo 1 mm. Krájanie sa používa hlavne pre výrobu okrasných dýh, ktorými sa odýhovavajú iné veľkoplošné materiály (DTD, DVD, latovky, škárovky). Pri krájaní môžeme dosiahnuť veľké množstvo vzorov a kresieb textúry dreva. Lúpanie sa používa hlavne pre výrobu konštrukčných dýh, z ktorých sa vytvárajú preglejky a latovky.



Obrázok 5 Dyhy (zľava mahagon, sprava orechová korenica)

Preglejovaná doska (preglejka) (Obrázok 6) je doska vytvorená zleprením troch alebo viac vrstiev dyhových listov pričom smery vláken susedných vrstiev sú spravidla na seba kolmé. Tento materiál má odstránené niektoré nežiadúce vlastnosti masívneho dreva, nie je tak anizotropný a je uňho výrazne znížené zosýchanie a napúčanie. Ich použitie je veľmi široké, najčastejšie sa používajú pre sedáky a operadlá sedacieho nábytku, takisto v stavebnom priemysle ako stavebné



dielce, napr. súčasť strešných nosníkov, ale aj ako rôzne priestorové obaly.



Obrázok 6 Stolárska preglejka

Latovka (Obrázok 7) je drevená doska pozostávajúca zo strednej vrstvy obojstranne prekladanej pláštom. Jadrom môže byť masívne drevo, plášť môže tvoriť jedna alebo viac vrstiev prekladaných dých. Najčastejšie sa vyrábajú v hrúbkach 16 a 19 mm. Latovky majú podobne ako preglejky častočne eliminovaný anizotropný charakter, veľmi dobrú rovinnú stálosť a sú obvykle lacnejšie ako preglejky rovnakých hrúbok. Do šestdesiatych rokov sa najčastejšie používali na hladké plošné dielce nábytku. Neskôr boli z veľkej časti nahradené lacnejšími drevotrieskovými, alebo drevovláknitými doskami. V súčasnej dobe sa používajú na niektoré namáhané dielce nábytku, špeciálne obaly a podlahy.



Obrázok 7 Latovka so stredom zo smrekových latiek
oplášťovaná brezovou dýhou

Aglomerované materiály

Drevotriesková doska (DTD) (Obrázok 8) je doskový materiál z drevených častíc (drevených triesok, hoblín, pilín, lamiel a pod.) alebo z iných celulózových častíc (lánové a konopné pazderie a pod.) s prídavkom lepidla vyrobený lisovaním za tepla. Vlastnosti DTD sú ovplyvnené mnohými činitelmi medzi ktoré patrí hlavne veľkosť triesok, druh použitej dreviny a druh použitého lepidla. Tieto dosky majú horšie mechanické vlastnosti ako masívne drevo. Prednostami DTD sú plošná izotropnosť vlastností, veľkoplošnosť, možnosť výroby dosiek s rôznou hustotou a mechanickými vlastnosťami bez akýchkoľvek chýb. Nevhodami sú malá odolnosť proti pôsobeniu dlhodobej vlhkosti, nie sú vhodné na použitie do exteriéru.

Tento typ dosiek má veľmi široké použitie hlavne pri výrobe nábytku, ale i celej rady ďalších výrobkov. Zo surových dosiek sa vyrábajú niektoré neviditeľné dielce čalúneného nábytku. Na lacnejší nábytok sa používajú dosky s fóliami z plastov. Dyhované dosky sa používajú predovšetkým na výrobu bytového nábytku. Laminované dosky, ktoré majú odolný povrch sa používajú hlavne na kúpeľnový, kuchynský a kancelársky nábytok. DTD môžu byť používané i na rôzne druhy obalov. Veľmi časté je ich využitie na podlahy buď ako surový podkladový materiál, alebo ako nosná vrstva dyhovaných a laminovaných podlahovín.



Obrázok 8 Drevotriesková doska pre použitie v suchom prostredí

Doska z plochých orientovaných triesok (OSB) (Obrázok 9) je viacvrstvová doska (zvyčajne 3) vyrábaná lisovaním veľkoplošných drevných častic a lepidla. Triedy majú presne stanovený tvar a hrúbku. Vo vonkajších vrstvách sú orientované rovnobežne s dĺžkou alebo šírkou dosky a lamely vo vnútornej vrstve sú orientované spravidla v kolmom smere k triedam vonkajšej vrstvy. Medzi významné výhody týchto materiálov patrí nízka hmotnosť a vysoká pevnosť (hlavne v pozdĺžnom smere), odolnosť proti pôsobeniu vlhkosti, možnosť efektívnejšieho využitia prírodného materiálu a mnohé ďalšie.

OSB dosky sa používajú hlavne v stavebnictve, kde sú využívané pre podobné účely ako preglejky, ktoré postupne nahradzajú. Najčastejšie sa používajú ako konštrukčný materiál stien, striech a podláh u drevostavieb. Ďalším využitím je výroba paliet a obalových materiálov, dočasné oplotenia stavenísk, obloženia, na kostry čalúneného nábytku atď.



Obrázok 9 Doska z plochých orientovaných triesok (OSB)

Drevovláknitá doska (DVD) je doskový materiál vyrobený z lignocelulózových vlákien za použitia tepla a tlaku. Súdržnosť vlákien je dosiahnutá buď ich splstnením, alebo prídavkom syntetického spojiva. Sú vyrábané v celej škále tvrdostí a hrúbok s rozdielnymi úpravami povrchu. DVD sa vyrába dvojitým spôsobom a to mokrou, alebo suchou cestou. Starší spôsob výroby je mokrou cestou, ktorý spočíva v prípadku chemikálií a vo formovaní vláknitej suspenzie na podložné sito, kde dochádza k postupnému odvodňovaniu, lisovaniu a vytvrdzovaniu dosky. Dnes sa tento spôsob používa pomerne málo, pretože je energeticky náročnejší. Výroba DVD suchou cestou je energeticky pomerne menej náročným spôsobom, pri ktorom je na mokré alebo niekedy aj suché vlátko nanesené lepidlo a prídavné látky. Po usušení sa tento materiál vrství na pás do koberca a postupne sa lisuje.

Drevovláknité dosky rozlišujeme mäkké, polotvrdé (tzv. MDF) a tvrdé.

Mäkké DVD (Obrázok 10 a) sa vyrábajú väčšinou mokrou cestou. Lisovanie prebieha iba veľmi nízkym tlakom pomocou valcových lisov. Ich výhodami je odstránenie anizotropného charakteru dreva, dobré zvukové a tepelnouizolačné vlastnosti a jednoduché spracovanie. Používajú sa ako tepelná a zvuková izolácia, napr.

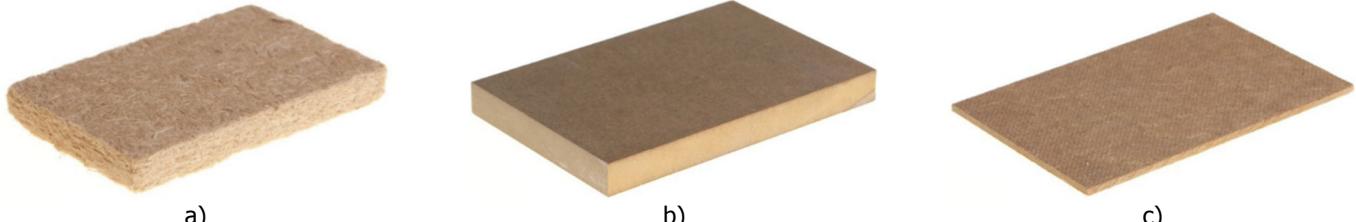


pri zateplení vonkajších a podkrovních priestorov, podhládov a stropov, pri stavbe priečok a ďalej ako podklad rôznych druhov podlán.

Polotvrdé DVD (dosky so strednou hustotou tzv. MDF – Medium Density Fiberboard) (Obrázok 10 b) sa vyrábajú suchým spôsobom výroby. Zvyčajne sa používajú do interiérov tam kde nevyhovujú bežné typy drevotrieskových dosiek, ktoré sú lacnejšie ale majú nehomogénnu štruktúru. Dôležitou

vlastnosťou tohto typu dosiek je homogenita v celom priereze dosky, ktorá umožňuje čisté a kvalitné frézovanie do plôch dosiek a profilovanie bokov dosiek.

Tvrde DVD (Obrázok 10 c) boli pôvodne vyrábané technológiou výroby mokrou cestou. Na hotovej doske je vždy na jednej strane otlačok sita a druhá strana je hladká. Ich hlavné použitie je pri výrobe nábytku ako chrbyt skriň a dná zásuviek.



Obrázok 10 a) mäkká DVD, b) DVD so strednou hustotou (MDF), c) tvrdá DVD

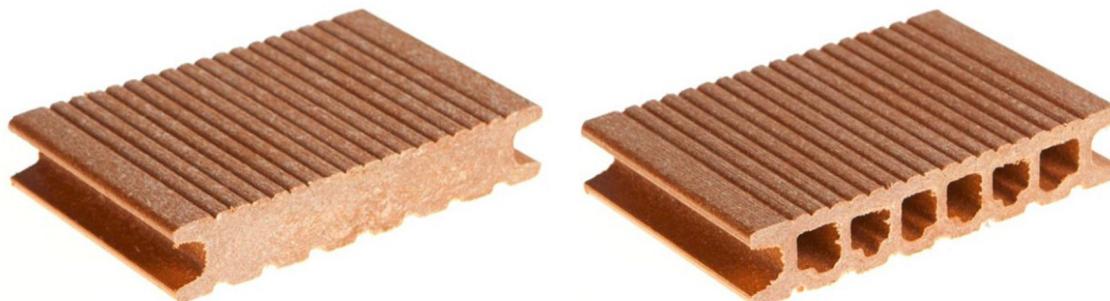
Kompozitné materiály

Kompozitné materiály sú heterogénne materiály zložené z viacerých odlišných surovín, ktoré majú rozdielne vlastnosti. Medzi kompozitné materiály sa niekedy zahŕňajú aj aglomerované a preglejované materiály.

Drevoplastové kompozity (WPC – Wood Plastic Composites) (Obrázok 11) sú materiály vyrábané zo zmesi dreva (pilín, triesok alebo drevných vláskov) a polyméru (najčastejšie sa používa vysokotlaký polyetylén alebo polypropylén). Podiel drevnej zložky sa líši v závislosti od použitej

výrobnej technológie a výrobcu. Väčšinou sa pohybuje medzi 40 – 80 % obsahu drevných elementov, ako optimálny pomer býva často uvádzaný pomer cca 60 % dreva a 40 % plastového polyméru. Do zmesi sa často pridávajú zušľachtujúce prísady ako napr. zmäčadlá, pojivá, antioxidanty a UV stabilizátory.

WPC materiály majú široké možnosti použitia. Vďaka vysokej odolnosti proti vlhkosti, dobrým mechanickým vlastnostiam a dlhodobej trvanlivosti sú používané hlavne v exteriéroch ako podlahy terás, obloženia stavieb, ale i ako strešná krytina. Dielce určené na podlahy do exteriérov sú obvykle masívne, ale môžu byť i odláhčené a spravidla majú ryhovaný protisklizový povrch.



Obrázok 11 Neodláhčený a odláhčený podlahový dielec z WPC s protisklizovou úpravou

Záver

V príspevku sme stručne charakterizovali základné typy materiálov vyrábaných na báze dreva. V dnešnej modernej dobe však stále vznikajú nové a nové materiály s rôznymi vlastnosťami a požiadavkami, či už je to minimalizácia rôznych prchavých látok, ktoré sa môžu z týchto materiálov postupne uvoľňovať, alebo samotná kvalita, príp. pevnosť takýchto materiálov v závislosti od ich použitia. Drevo má v tomto veľkú výhodu, napoko ide o obnoviteľnú surovinu, ktorá je jej správnym používaním prakticky nevyčerpateľná.

Zoznam bibliografických odkazov

- BAKER, W. A. 2002. *Wood Structural Panels in Wood Handbook*. APA – The Engineered Wood Association. McGraw-Hill Companies. ISBN 0-07-136029-8.
BÖHM, M. a kol., 2012. *Materiály na bázi dřeva*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, 2012. ISBN 978-80-213-2251-6.
BREYR, D. E., (Eds.) 1993. *Design of wood structures*. McGraw-Hill Companies, Inc., 1993.

- HRÁZSKÝ, J., KRÁL, P. 2000. *Technologie výroby aglomerovaných materiálov*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000. Bez ISBN
OČKAJOVÁ, A. 2007. *Materiály a technológie 1 - Vlastnosti dreva*. Banská Bystrica: Belianum UMB, 2007. ISBN 978-80-8083-491-3.
THELANDERSSON, S., LARSEN, H. J. 2003. *Timber Engineering*. Wiley. Chichester, 2003. Bez ISBN
ŠTEFKOVÁ, V. 2002. *Kompozitné drevné materiály II. Technológia aglomerovaných materiálov*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2002. ISBN 80-228-1705-8.

Tento výskum bol realizovaný s podporou Grantovej komisie KEGA MŠVV SR pod číslom 009 TU Z-4/2017

**Ing. Martin Kučerka, PhD.
doc., Ing. Alena Očkajová, PhD.**

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

e-mail: Martin.Kucerka@umb.sk
Alena.Ockajova@umb.sk



TVORIVÁ ČINNOSŤ ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL NA 9. ROČNÍKU KRAJSKÉHO KOLA TECHNICKEJ OLYMPIÁDY V BANSKEJ BYSTRICI

Milan ĎURIŠ

Krajská komisia technickej olympiády Banskobystrického kraja, Katedra Techniky a technológií (KTaT) Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici a Centrum voľného času - Junior Banská Bystrica, organizovali dňa 5.2.2019 už 9. ročník Krajského kola Technickej olympiády (TO) žiakov základných škôl.

Do Krajského kola technickej olympiády (KK TO) postúpilo na základe dosiahnutých výsledkov z okresných kôl 11 súťažných dvojíc v kategórii **A** (žiaci 8.-9. ročníka ZŠ) a 11 jednotlivcov v kategórii **B** (žiaci 5.-7. ročníka ZŠ) zo základných škôl Banská Bystrica, Brezno, Krupina, Lučenec, Poltár, Banská Štiavnica, Detva, Rožňava, Zvolen, Žiar nad Hronom, Žarnovica. Celkovo sa KK TO zúčastnilo 59 účastníkov, z toho 33 žiakov ZŠ a 17 učiteľov, ako doprovod žiakov, 2 členovia organizačného štábu (CVČ B. Bystrica) a členovia krajskej komisie TO (predseda – prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc.; členovia – PaedDr. Ján Stebila, PhD., Mgr. Beata Čuková, Ing. Ján Pavlovkin, PhD., Mgr. Eva Kulfasová).

V šk. roku 2018/2019 bolo KK TO organizované na Katedre techniky a technológií FPV UMB v Banskej Bystrici, v novo zariadených odborných učebniach. Organizáciu a časový harmonogram súťaže ako aj rozdelenie úloh zabezpečoval predseda KK TO, pričom boli maximálne využité podmienky, ktoré Fakulta prírodných vied UMB v B. Bystrici mohla poskytnúť pre realizáciu teoretickej a praktickej časti súťaže.

Riešenie teoretických testov absolvovali všetci súťažiaci spoločne v jednej miestnosti dostatočne veľkej (90 miest), vid' fotodokumentácia. Väčšina súťažiacich odovzdala test pred vypršaním súťažného limitu 30 minút. Súťažiaci boli hodnotení anonymne (kód súťažiaceho). Úspešnosť pri riešení teoretického testu bola v kategórii **A** 61,97 %, v kategórii **B** až 72,42 %.

Po prestávke, po riešení teoretického testu, začali súťažiaci v rovnakom čase riešiť praktickú úlohu, dvojica súťažiacich (A kategória) v odbornej učebni na opracovanie dreva a jednotlivci (B kategória) v inej odbornej učebni na opracovanie kovov, resp. dreva, vid' fotodokumentácia.

Súťažiaci v **A** aj **B** kategórii mali na pracovných miestach (pracovných stoloch) spolu so zadaním praktickej úlohy pripravené všetky nevyhnutne potrebné nástroje a náradie potrebné pri riešení danej praktickej úlohy, vrátane pripraveného polotovaru, z ktorého daný výrobok tvorili.

Žiaci v kategórii **A** mali zaujímavú pracovnú úlohu s tvorivým potenciálom, čo oceňujeme. Žiaci mali na základe priložených obrázkov a z pripraveného polotovaru, pomocou nástrojov a náradia zhotoviť **Snímač smeru vetra**. Čas na riešenie praktickej úlohy bol celkovo 120 minút.

Výrobok sa hodnotil na základe nasledovných kritérií:

- | | |
|---|----------------|
| - správne realizované jednotlivé pracovné postupy | 0 až 35 bodov |
| - celkový vzhľad a opracovanie dielcov | 0 až 40 bodov |
| - funkčnosť výrobku | 0 až 25 bodov. |

Všetky dvojice v tejto kategórii v časovom limite úlohu zvládli a ich výrobky boli plne funkčné.



V kategórii **B** bola úloha náročná aj na pracovné úkony, aj na pracovný čas. Žiaci mali za úlohu zhotoviť výrobok pod názvom **Drevený lampáš**. Mali k dispozícii priložený obrázok, technický výkres, polotovar (drevo), nástroje a náradie na opracovanie dreva. Čas na riešenie praktickej úlohy bol celkovo 120 minút.

Výrobok sa hodnotil na základe nasledovných kritérii:

- | | |
|---|----------------|
| - správne realizované jednotlivé pracovné postupy | 0 až 30 bodov |
| - celkový vzhľad a opracovanie dielcov | 0 až 35 bodov, |
| - tvorivé dopracovanie výrobku | 0 až 15 bodov, |

Všetci súťažiaci v tejto kategórii v časovom limite úlohu zvládli a ich výrobky boli kompletné.

Správnym riešením úloh z teoretickej a praktickej časti mohla súťažná dvojica (kategória A) získať maximálne 160 bodov a jednotlivec (kategória B) maximálne 110 bodov.

Úspešným riešiteľom KK TO v kategórii **A** sa stala dvojica, ktorá získala minimálne 112 bodov zo súčtu bodov z teoretickej a praktickej časti. Úspešným riešiteľom KK TO v kategórii **B** sa stal jednotlivec, ktorý získal minimálne 77 bodov zo súčtu bodov z teoretickej a praktickej časti.

Po vyhodnotení oboch súťažných častí boli víťazi v jednotlivých kategóriách ocenení diplomami. Žiaci na prvom mieste v kategórii **A** aj v kategórii **B** okrem diplomov dostali aj peňažnú poukážku.

Ciele súťaže – vzbudzovať, podporovať a rozvíjať u žiakov záujem o techniku a jej aplikácie, prehľbovať ich záujem o sebavzdelávanie a viest' ich k samostatnej tvorivej činnosti ako aj prispievať k vyhľadávaniu žiakov talentovaných v technike a podporovať ich odborný rast a rozvoj kompetencií, boli splnené. Príprava i samotný priebeh organizácie súťaže 9. ročníka KK TO bol zvládnutý na veľmi dobrej úrovni.

Otvorenie, priebeh a vyhodnotenie 9. ročníka KK Technickej olympiády je prezentované fotodokumentáciou.







