

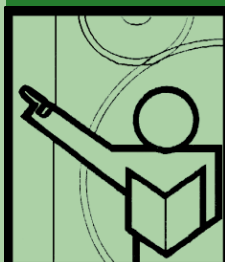


ROČNÍK 9

2/2020

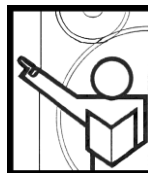
Technika a vzdelávanie

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

2/2020

ISSN 1339-9888

ISSN 1338-9742

Vážení čitatelia,

dovoľte, aby som sa Vám prihovril prostredníctvom úvodníka časopisu (ročník č. 9/2020), ktorý sa nám podarilo vydať aj v roku 2020. Tento rok je významne poznačený celosvetovou pandémiou Covid-19, čo do značnej miery ovplyvnilo aj realizáciu rôznych tradičných podujatí a aktivít, ktoré každoročne realizuje aj Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici. Časopis i napriek sťaženým podmienkam tento rok vychádza, za čo je potrebné poďakovať nielen jednotlivým autorom príspevkov, ale i recenzentom. Bez významnej podpory projektu VEGA č. 1/0629/20 *Experimentálne overenie vplyvu navrhnutých aktivít podporujúcich technické vzdelávanie žiakov vo vzťahu na ich vedomosti, motiváciu a postoje* (zodpovedný riešiteľ PaedDr. Ján Stebila, PhD.), by tento rok časopis (č. 1 a č. 2) nebolo možné vydať. Touto cestou ďakujem všetkým, ktorí podporili vydanie časopisu a tak bolo možné zachovať kontinuitu jeho vydávania počas dlhých deviatich rokov.

V časopise (č. 1 a č. 2) autori prezentujú najnovšie poznatky svojej vedecko-výskumnej činnosti i pedagogickej praxe z oblasti technického vzdelávania v základných, stredných, na vysokých školách i oblasti základného a aplikovaného výskumu.

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

Veľmi zaujímavú a podnetnú problematiku, vhodnú aj do diskusie, zameranú na technické vzdelávanie v základných školách prezentujú vo svojom príspevku J. Honzík - J. Krotký. Autori uvádzajú informácie zamerané na problematiku nedostatku technicky vzdelaných pracovníkov v Karlovarskom kraji (Česká republika) a na podporu záujmu žiakov základných škôl tohto kraja o štúdium technických odborov. Snažia sa dať odpoveď na otázku čo je príčinou nezáujmu žiakov o technické odbory na SOŠ v Karlovarskom kraji.

Na uplatnenie výučbového modulu s experimentami v technickom vzdelávaní v základnej škole dávajú dôraz vo svojom príspevku autori L. Stebila - Ľ. Žáčok.

Technickému vzdelávaniu sa venujú vo svojich príspevkoch autori (D. Lukáčová - J. Depešová, S. Slovák - P. Dostál - V. Švrčinová - R. Štěpánek) a ďalší. Zaujímavé informácie sa čitateľ dozvie aj v príspevkoch zameraných na problematiku technických odborných predmetov (M. Kučerka - A. Očkajová) a ďalší.

V závere tohto čísla sú prezentované informácie o Krajskom kole Technickej olympiády žiakov základných škôl v kategórii A a v kategórii B (J. Stebila).

Čitateľom želim pri čítaní jednotlivých príspevkov v časopise č. 2. veľa pohody.

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 Furmánek, Univerzita Rzeszow, Poľsko
prof. PaedDr. Alena Hašková, PhD. UKF v Nitre, SR
prof. PaedDr. Jarmila Honzík, Ph.D., ZČU Plzeň, ČR
prof. dr. hab. Nataliia Ishchuk, Donecká štátna 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
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo podiely 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 & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania december 2020



OBSAH

HONZÍKOVÁ Jarmila, KROTKÝ Jan

Podpora technického vzdelávania v Karlovarskom kraji 2

LUKÁČOVÁ Danka, DEPEŠOVÁ Jana

Technické vzdelávanie v doktorandskom stupni štúdia na KTIT PF UKF v Nitre 6

SLOVÁK Svatopluk, DOSTÁL Pavel, ŠVRČINOVÁ Veronika, ŠTĚPÁNEK Radim

Distanční vzdelávání v technických a ekonomických předmětech v rámci pregraduální přípravy učitelů 10

ŽÁČOK Ľubomír, STEBILA Ján

Vzťah teoretických vedomostí a psychomotorických zručností žiakov v technickom vzdelávaní 13

KLEMENT Milan, DRAGON Tomáš, BRYNDOVÁ Lucie

Názory učiteľů informatiky na obsah chystané změny RVP pro oblast informační a komunikační technologie 19

PAVLOVKIN Ján, BERNÁT Milan

Sto rokov od vzniku slova robot..... 25

ČÁSTKOVÁ Pavlína

Technická výchova a gender na základní škole pohledem budoucích učitelů 30

HALLER Ján

CAD systémy v duálnom vzdelávaní na stredných školách technického zamerania..... 35

LUKÁČOVÁ Danka, ZMEKOVÁ Dagmar

Pripravenosť majstrov odbornej výchovy na duálne vzdelávanie – prípadová štúdia 39

KUČERKA Martin, OČKAJOVÁ Alena

Možnosti on-line výučby počas pandémie spôsobenej vírusom COVID 19..... 43

STEBILA Ján, ŽÁČOK Ľubomír

Výskum uplatnenia výučbového modulu s experimentami v technickom vzdelávaní 49

STEBILA Ján

Krajské kolo technickej olympiády v Banskej Bystrici 59

Recenzenti:**prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., PhD.**

Vysoká škola DTI, Dubnica nad Váhom

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

Pedagogická univerzita v Krakove, Poľsko

prof. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D.

Fakulta pedagogická, ZČU v Plzni

prof. RNDr. Michal Munk, PhD.

Fakulta prírodných vied UKF v Nitre

prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

doc. Ing. Melánia Feszterová, PhD.

Fakulta prírodných vied UKF v Nitre

doc. RNDr. Petr Šaloun, Ph.D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D.

Pedagogická fakulta v Ostrave

doc. JUDr. Ing. Daniel Novák, CSc.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

doc. PaedDr. Ľuboš Krišťák, PhD.

Drevárska fakulta TU vo Zvolene

PaedDr. Jan Šubert, CSc.

Pedagogická fakulta OSU, Ostrava

PhDr. Dominika Provázková Stolinská, Ph.D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

Ing. Miroslav Vala, CSc.

Filozoficko-prírodovedecká fakulta, SU v Opave

Mgr. Veronika Švrčinová, Ph.D.

Pedagogická fakulta v Ostrave

Ing. Petra Kvasnová, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

PODPORA TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ V KARLOVARSKÉM KRAJI

TECHNICAL EDUCATION SUPPORT IN THE CARLSBAD REGION

Jarmila HONZÍKOVÁ - Jan KROTKÝ

Abstrakt

Článek pojednává o problematice nedostatku technicky vzdělaných pracovníků v Karlovarském kraji a o podpoře zájmu žáků základních škol tohoto kraje o studium technických oborů. Jsou zde představeny projekty na podporu technického vzdělávání v tomto kraji, jakož i další aktivity směřující k technice. Výsledky dotazníkového šetření nám odpoví na otázku, zda příčinou nezájmu o technické obory a v důsledku toho i absence kvalifikovaných technických a řemeslných pracovníků nejsou důsledkem špatného vybavení základních škol moderními technologiemi.

Klíčová slova: technická výchova, projekty na podporu technického vzdělávání, Karlovarský kraj

Abstract

The article deals with the issue of the lack of technically educated workers in the Carlsbad Region and the support of primary school pupils from the region in studying the technical fields. Projects to support technical education in the region are introduced as well as other activities aimed at technology. The results of the questionnaire survey will answer the question whether the poor equipment of modern technologies in primary schools is not the cause of the lack of interest in technical fields and therefore also the cause of missing qualified technical and craft men.

Key words: technical education, projects supporting technical education, Carlsbad Region

Úvod

Karlovarský kraj se v porovnání s ostatními kraji v České republice, vyznačuje především nižší mírou hospodářského růstu. Ekonomický rozvoj a konkurenceschopnost kraje je v podstatě přímo úměrná s nárůstem počtu odborně kvalifikovaných pracovníků. Hlavním záměrem Karlovarského kraje je proto zvýšení zájmu absolventů základních škol o technické obory a řemesla. Úroveň základního vzdělání v kraji není vzhledem k uvedeným potřebám dostatečná. Mnozí zaměstnavatelé kraje často uvádějí, že jedním z největších problémů vzdělanostní úrovně v Karlovarském kraji jsou výrazné socioekonomické rozdíly mezi žáky, což je způsobeno hlavně tím, že v tomto regionu je velký podíl sociálně vyloučených lokalit. Žáci, kteří pocházejí z rodin s nízkým socioekonomickým statusem zpravidla nedosahují vzdělání, které jim v budoucnu zajistí uplatnění na trhu práce. Tito žáci po dokončení základní školy často střední školu nedokončí nebo na ni ani nenastoupí, což neuspokojivou situaci na trhu práce ještě více prohlubuje (Ernstbergová, 2020). Firmy si rovněž stěžují na nedostatek kvalifikovaných řemeslníků.

Nedostatek kvalifikovaných pracovníků je také způsoben demografickým vývojem kraje, neboť úbytek starších lidí, kteří odcházejí do důchodu je vysoký a mladí lidé, kteří přicházejí na trh práce tento deficit nestačí zaplnovat. Karlovarský kraj se ne vždy šťastně snaží optimalizovat strukturu některých středních škol a odborných učilišť. Některé obory se pro nezáměr ruší, slučují nebo rozšiřují. Kraj se tak snaží reagovat na potřeby zaměstnavatelů v regionu, kteří trpí nedostatkem pracovní síly. Problémem kraje je také absence vysoké školy s technickým

zaměřením. Z těchto důvodů také ZČU v Plzni zřídila obor Fakulty Strojírenské na Integrované střední škole technické a ekonomické v Sokolově, čímž se snaží tuto situaci zlepšit. V tomto směru kraj zavedl také motivační a prospěchová stipendia pro žáky středních a vysokých škol. Studenti, kteří finanční podporu pobírají se však musí kraji zavázat, že po absolvování školy nastoupí v některé z firem v regionu. Hlavním cílem kraje je tedy motivovat žáky pro studium technických oborů a získat pro kraj potřebnou kvalifikovanou pracovní sílu. V této souvislosti je věnována pozornost především:

- vzájemné spolupráci základního školství, středního školství a firem,
- posílení zaměření středoškolského vzdělávání pro potřeby místních firem,
- zlepšení profilu absolventů středních škol z hlediska jejich využitelnosti v praxi,
- realizaci stipendijního programu pro žáky SŠ na podporu oborů Pekař, Řezník, Nástrojař, Strojní mechanik (zámečnick), Sklář, Truhlář, Klempíř, Tesař, Zedník a obory v oblasti Strojírenství, Elektrotechniky a Uměleckořemeslných
- atraktivnější oborů, které jsou ohroženi vymizením, pro nízký zájem uchazečů,
- dalšímu vzdělávání pedagogických pracovníků,
- vybavení škol potřebným a moderním zařízením,
- zajištění dalšího a celoživotního vzdělávání v kraji (DZ KK 2016-2020).

Velkou finanční podporu poskytly školám dotace z Evropské unie, které pomohly některé školy vybavit moderními pomůckami a pokryly výdaje na další

vzdělávání žáků i pedagogických pracovníků na všech úrovních škol. Kraj v uplynulých letech nejvíce čerpal finanční prostředky z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (dále jen OP VK) Potřebné finance pomohly školám zlepšit podmínky vzdělávání např. v oblasti digitálních technologií, v rozvoji gramotnosti matematické a informační (P-KAP, 2020).

Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Karlovarském kraji

Projekt Podpora přírodovědného a technického vzdělávání v Karlovarském kraji vznikl v rámci OP VK, který je pod záštitou MŠMT ČR, což umožnilo čerpat finanční prostředky nejen z evropského sociálního fondu, ale také ze státního rozpočtu České republiky. Projekt byl vymezen na období od 2013 do 2015 a finanční podpora činila téměř 54 milionů Kč. Cílem projektu bylo zvýšit zájem žáků o přírodovědné a technické obory. Zapojeno bylo celkem 12 středních škol a na ně napojených 45 základních škol v kraji. Střední školy v rámci vzájemného učení realizovaly pro žáky základních škol vzdělávací aktivity na podporu technického a přírodovědného vzdělávání. Zapojené školy nakoupily z finančních prostředků vybavení dílen, moderní pomůcky a zařízení a podpořily také další vzdělávání svých pedagogů. (Projekty OŠMT)

Krajský akční plán Karlovarského kraje

Projekt KAP Karlovarského kraje je podporován z Evropských strukturálních fondů prostřednictvím OP VVV. Prioritně je KAP podpořeno odborné vzdělávání, jehož součástí je zajištění metodika, který pomáhá realizovat součinnost spolupráce škol, firem a dalších institucí v kraji. Řada škol, až 38 %, které jsou do spolupráce zapojeny, si však stěžuje na nevhodně nastavené podmínky realizace (pojištění žáků, zdravotní prohlídky), které jim spolupráci značně komplikují, i když ze strany firem je o ni zájem. Dále je krajským akčním plánem podporována oblast polytechnického vzdělávání a rozvoj matematické gramotnosti. Cílem je především zapojit školy do polytechnického vzdělávání např. dalším vzděláváním pedagogů, využitím odborníků z praxe při výuce, navštěvováním polytechnických center a předáváním zkušeností mezi pedagogy SŠ a ZŠ. Většina škol podporuje polytechnické vzdělávání také realizací soutěží, které jsou zaměřeny především na matematiku, fyziku a chemii. Čtvrtina škol také uvádí, že si samy tvoří materiály na podporu polytechnického vzdělávání. Většina učitelů se však shoduje na tom, že jim chybí zkušenosti a necítí se být pro takovou výuku dostatečně vzdělaní (P-KAP Karlovarský kraj 2018).

Ilustrativním příkladem podpory P- KAP je projekt **Inženýr JUNIOR**, který je určen pro žáky 8. tříd. Do projektu je v kraji zapojeno 15 základních škol. Žáci si tak mohou vyzkoušet v odborných učebnách SPŠ Ostrov např. 3D tisk nebo práci s informačními technologiemi. Po

jejich úspěšném absolvování, žák získá titul Inženýr Junior. (Implementace krajského akčního plánu I V KK 2018-20120).

Povinnou oblastí KAP Karlovarského kraje je podpořit kariérové poradenství na SŠ a ZŠ, ale také další vzdělávání pedagogických pracovníků v této oblasti (Honzíková, Fadrhonc, 2019). Většina škol také pořádá a realizuje různé exkurze, besedy nebo projekty, jejichž cílem je podpořit profesní orientaci žáků. Významný byl v minulých letech projekt **Technika je zábava**, do kterého bylo zapojeno 2555 žáků 8. a 9. tříd ZŠ v kraji. Cílem projektu bylo ztraktivnit technické obory a ukázat žákům ZŠ, co to znamená být elektrotechnikem nebo strojařem. Žáci si tak mohli vyzkoušet práci v dílnách, laboratořích i jiných učebnách na SPŠ v Ostrově. (Technika je zábava 2012-2014)

Centrum technického vzdělávání Ostrov

Významným projektem kraje je vybudování Centra technického vzdělávání Ostrov (dále jen CTVO), na jehož realizaci bylo vyčleněno 431,6 milionů Kč. Nositelem projektu je SPŠ Ostrov, která je také partnerskou školou FAV ZČU. Škola je velkým podporovatelem a popularizátorem technického vzdělávání. CTVO patří k nejmoderněji vybaveným v ČR, tudíž umožňuje žákům získávat vědomosti a dovednosti uplatnitelné na trhu práce ve 21. století (Projekt CTVO). V centru můžeme najít například autodílny na výuku diagnostiky automobilů, zámečnické dílny, truhlářské dílny, elektrodílny, elektro-laboratoře nebo dílenské a počítačové učebny s různým zaměřením. Centrum získalo v rámci projektu Podpora technického a přírodovědného vzdělávání pro své učebny roboty a počítače, které žákům umožňují propojit teorii s praktickým výcvikem. SPŠ Ostrov v rámci tohoto projektu také podpořila mezi roky 2013-2015 technické vzdělávání na 7 základních školách v kraji, a to především formou spolupráce a realizací volnočasových aktivit nebo exkurzí. V kroužku robotiky se žáci základních škol učili programovat Lego roboty a robotické manipulátory ROB1. Udržitelnost projektu trvala do roku 2018. Pořádány byly také robotické exkurze do CTVO, kde si žáci mohli vyzkoušet základy programování a práci s Lego Mindstorms nebo Lego EV3 (SPŠ Ostrov).

Řemesla techniky začneme od píky

Do projektu „Řemesla techniky začneme od píky“ bylo zapojeno několik základních škol z různých částí kraje. Žáci 8. - 9. tříd si mohli přímo na půdě technických škol vyzkoušet praktické činnosti v dílnách a motivovat se pro případné další vzdělávání.

Soutěže a volnočasové aktivity

V kraji aktuálně probíhá soutěž Liga robotů, do které se mohou přihlásit také žáci základních škol a gymnázií. Úkolem žáků je především prokázat schopnost týmové

spolupráce a předvést dovednosti s programováním robota. (Česká liga robotiky 2019)

Volnočasové aktivity v kraji, které jsou určeny i pro žáky ZŠ, podporují technické vzdělávání na moderní i tradiční úrovni. Příkladem může být DDM v Sokolově, který v letošním roce otevírá kroužky pro 1. i 2. stupeň:

- *Hravá robotika* - programování a stavění s robotikou VOX IQ.
- *Smarti - 3D tisk* - základy 3D tisku, příprava návrhu a 3D scanner.
- *Drony* - létání, jejich údržba a výrova pomocí 3D tisku.
- *Modelář* - stavění různých modelů, RC modelů pomocí 3D tisku.

(Zájmové útvary 2019/2020)

Veselá věda

Oblíbeným zájmovým kroužkem je Veselá věda. Děti od 6-12 let ho mohou navštěvovat v Sokolově, Karlových Varech, Chebu nebo Ostrově. Děti jsou přirozenou formou vedeni k objevování a zkoumání přírodních a fyzikálních zákonitostí, provádějí různé experimenty, pokusy a bádají ve světě vědy.

Centrum tradičních řemesel

Mnoho aktivit je v kraji pořádáno také na podporu tradičních řemesel. Na většině škol můžeme nalézt keramické díly nebo tvořivé dílničky. Nejčastějším terčem školních exkurzí se stává statek Bernard u Sokolova, kde si návštěvníci mohou vyzkoušet např. práci v tradiční truhlárně nebo navštívit muzeum tradičních řemesel. Autentické zázemí tohoto statku dokáže děti vtáhnout do tradičních řemesel našich předků.

Současný stav technického vybavení na základních školách v Karlovarském kraji

Dotazníkovým šetřením jsme se pokusili zjistit, jaké vybavení pro technické vzdělávání mají základní školy Karlovarského kraje a jaký je jejich postoj k technickému vzdělávání. A protože způsob přístupu školy k technickému vzdělávání je ovlivněn ponejvíce ředitelem školy, obrátili jsme se s nestandardizovaným dotazníkem na ředitele základních škol v Karlovarském kraji (Ernstbergová, 2020).

Respondenti

Dotazníkovým šetřením bylo osloveno 104 ředitelů základních škol Karlovarského kraje. Návratnost dotazníků činila 37 %.

Výzkumná metoda

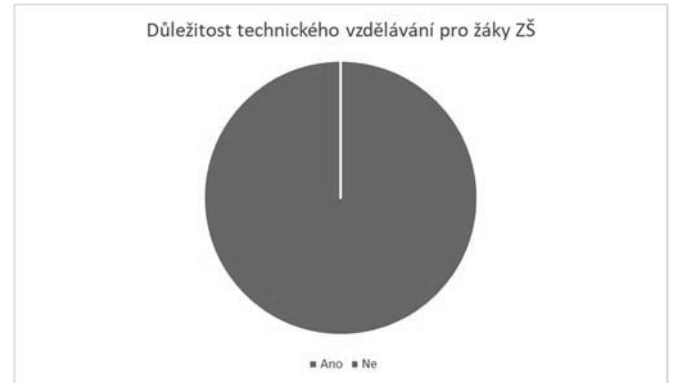
Za hlavní výzkumnou metodu jsme zvolili dotazníkové šetření pomocí nestandardizovaného dotazníku zpracovaného na základě informací z dostupných

dokumentů a distribuovaného do škol pomocí systému Survio. V našem článku budeme prezentovat pouze některé výsledky tohoto dotazníkového šetření.

Výsledky dotazníkového šetření

Výsledky dotazníkového šetření zde uvedeme ve tvaru: otázka, graf výsledků, stručný komentář.

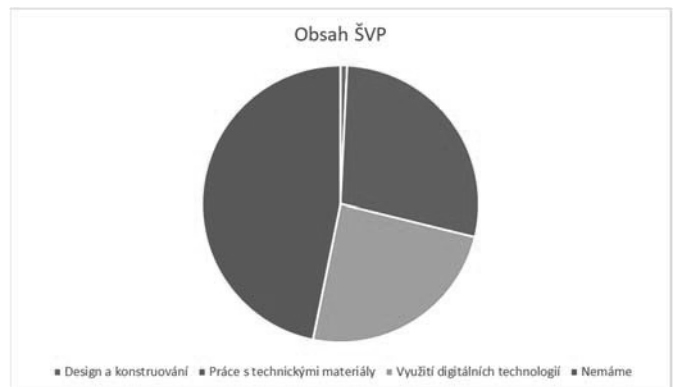
Otázka: Považujete technické vzdělávání za důležité pro žáky vaší základní školy?



Graf 1 procentuální vyjádření důležitosti technického vzdělávání u ředitelů škol

Z grafu zcela jednoznačně vyplývá, že všichni ředitelé, kteří se šetření zúčastnili šetření, považují technické vzdělávání za důležité.

Otázka: Jsou ve vašem Školním vzdělávacím programu zařazeny tyto okruhy: Design a konstruování, Práce s technickými materiály, Využití digitálních technologií?



Graf č. 2 četnost zařazení oblastí do ŠVP

Na druhém stupni ZŠ jsou uvedené okruhy volitelné. Škola je podle Rámcově vzdělávacího programu pro základní školy (RVP VZ) může zařadit do svého Školního vzdělávacího programu (ŠVP), má-li k tomu ovšem vhodné podmínky a materiální vybavení. Podle odpovědí bylo zjištěno, že v 71,9 % mají školy v ŠVP zařazen okruh „Práce s technickými materiály“ a v 62,5 % okruh „Využití digitálních technologií“. Z procentuálního poměru vyplývá, že dotazované školy mají tyto okruhy zařazené současně. Okruh „Design a konstruování“ vyučují pouze 2

školy, což lze považovat za nedostačující. Dále 9,4 % škol odpovědělo, že uvažují o zařazení těchto okruhů do ŠVP. Překvapivě se našly i školy, které tyto okruhy v ŠVP zařazeny nemají a o jejich zařazení ani neuvažují (3,1 %).

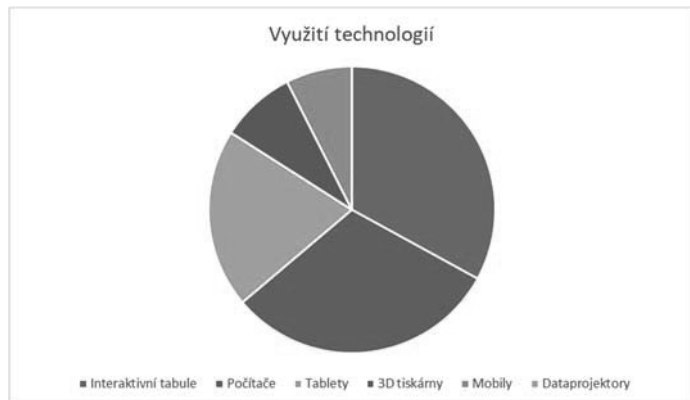
Otázka: Je vaše škola vybavena dílnami pro práci s různými technickými materiály?



Graf č. 3 – procentuální vyjádření četnosti vybavení ZŠ dílnami

Respondenti v 71,9 % uvedli, že dílny ve škole mají a jejich vybavení je na dobré úrovni. Zlepšit vybavení pro výuku v dílnách by potřebovalo 15,6 % základních škol a 9,4 % dotazovaných uvedlo, že by dílny rádi zřídili. Pouze jeden respondent uvedl, že dílny nepovažuje za důležité pro přípravu žáků. V podstatě tedy můžeme konstatovat, že základní školy v Karlovarském kraji mají poměrně dobré podmínky pro rozvoj manuálních dovedností žáků.

Otázka: Jaké používáte v technickém vzdělávání didaktické a jiné technologie?



Graf č. 4 – četnost využití jednotlivých technologií na základních školách

U této otázky mohli respondenti zvolit více variant. Jak z grafu vyplývá, k nejvíce využívaným technologiím patří interaktivní tabule, které jsou využívány až na 96,9 % dotazovaných škol. Hned za nimi jsou hojně využívány počítače 90,6 % a dataprojektory 78,1 %. Tablety do výuky zapojuje 59,4 % oslovených škol a robotické stavebnice 40,6 % škol. Pouze 25 % škol zapojuje do výuky 3D tiskárnu, 21,9 % mobily a pouze 6,3 % škol

využívá ve výuce interaktivní roboty. Z odpovědí jasně vyplývá, že interaktivní tabule, dataprojektory a počítače jsou nejpoužívanější učební pomůckou.

Diskuse a závěr

Problematika technického vzdělávání je součástí koncepce řady strategických dokumentů. V článku jsme představili některé systémy podpory na celostátní i regionální úrovni. Zlepšit situaci se z vlastní iniciativy snaží také zaměstnavatelé, firmy, svazy i odborné instituce. Z dostupných dokumentů také vyplývá, že podpora technického vzdělávání nemůže být přenesena jen na soukromé subjekty, instituce, rodiče a žáky, ale systémově by se měl také více zapojit stát, který by měl dlouhodobě tyto snahy podporovat (ČŠI, 2020). Ovšem podpora krátkodobých projektů, které po jejich ukončení zaniknou, není z dlouhodobého hlediska a stabilního rozvoje technického vzdělávání dostatečná a ani ekonomická. Projekty jsou převážně zaměřeny na zlepšení technického vybavení škol, bez hlubší koncepce jejich využití. Účinnost těchto projektů povětšinou skončí s vyčerpáním dotačního programu ze kterého škola čerpala finance na vybavení. Podpora státu by měla být trvalá, cílená a měla by respektovat skutečné potřeby společnosti a trhu práce (Pavelka a kol., 2019).

V článku jsme pouze naznačili současný stav technického vzdělávání v Karlovarském kraji. Analyzovány byly některé konkrétní probíhající projekty, které jsou součástí vzdělávací strategie v tomto kraji. Bohužel se domníváme, že efektivita těchto projektů není dostatečná, neboť kvalifikovaných pracovníků sil v technických oborech je stále nedostatek. Naším záměrem bylo poukázat na to, že hlavním důvodem nezájmu žáků v Karlovarském kraji o technické obory není absence vybavení škol zařízeními pro rozvoj technických znalostí žáků, ale je to spíše nesystematická a necílevědomá práce s konkrétními schopnostmi konkrétního jedince, neefektivní a nekreativní využití celkem vyhovujícího technického vybavení, nedostatečná součinnost všech, kteří se na vzdělání podílí, např. rodina, škola, a hlavně absence trvalé, kreativní a systematické podpory ze strany státu.

Česká republika byla ve světě vždy vnímána jako země špičkových techniků, zručných řemeslníků a obecně jako země s kvalifikovanou a kvalitní pracovní silou. Udržování těchto tradic a jejich aktuální rozvoj vzhledem k technickému vývoji světa je cesta jak udržet a zlepšovat postavení ČR v rámci Evropy i celého světa.

Literatura

DOSTÁL, J., HAŠKOVÁ, A., KOŽUCHOVÁ, M., KROPÁČ, J., ĐURIŠ, M, HONZÍKOVÁ, J. a kol. *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8.
ERNSTBERGOVÁ, I. Diplomová práce. Západočeská univerzita. 2020.



HONZÍKOVÁ, J., FADRHONC, J. Aktivity a popularizační činnost v oblasti technického vzdělávání v kontextu výběru oboru střední školy. In: *Journal of Technology and Information Education*. s. 28-37, Olomouc, 2019. DOI: 10.5507/jtie.2019.006.

NOVOTNÝ, J., HONZÍKOVÁ, J. *Technické vzdělávání a rozvoj technické tvořivosti*. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2014. ISBN 978-80-7414-716-6.

PAVELKA, J., Honzíkova, J., ĎURÍŠ, M., TOMKOVÁ, V., ŠOLTÉS, J. 2019. *Interest of Primary School Pupils in Technical Activities and Technical Education*. ZČU, Prešov: 2019. 272 s. ISBN 978-80-261-0887-0.

Internetové zdroje

Iniciativa průmysl 4.0. In: *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. 2018 [cit. 03.09.2019]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/53723/64358/658713/priloha001.pdf>

SP ČR, Průzkum: Firmy hlásí nedostatek techniků a jejich nízkou kvalitu. *Svaz průmyslu a dopravy České Republiky* [online]. Copyright [cit. 07.09.2019]. Dostupné z: <https://www.spcr.cz/pro-media/tiskove-zpravy/8042-przkum-firmy-hlasi-nedostatek-a-nizkou-kvalitu-technik>
Definice technického vzdělávání. In: *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Copyright [cit. 07.11.2019]. Dostupné z:

https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/2017/5/V2_Definice-obsahu-TeV-na-ZS.pdf
RVP ZV 2017. pdf, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright © 2013 [cit. 27.12.2019]. Dostupné z: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/RVP%20ZV%202017-1.pdf>

DP MŠMT 2015, Vyhlášení dotačního programu Podpora polytechnické výchovy v mateřských a základních školách v roce 2015. *MŠMT ČR* [online]. Copyright © 2013 [cit.08.02.2020]. Dostupné z:

<http://www.msmt.cz/file/35224/P-KAP>, Národní ústav pro vzdělávání. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. Copyright © 2001 [cit. 08.02. 2020]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/p-kap>

ČŠI, Stanovisko koncepce středního školství KV kraje, EDUIN. *EDUIN - Informační centrum o vzdělávání* [online]. Copyright [cit.15.3. 2020]. Dostupné z: <http://www.eduin.cz/> ČŠI-Stanovisko-koncepce-středního-školství-KV-kraje.pdf

prof. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.
Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

Pedagogická fakulta, ZČU v Plzni, Česká republika

e-mail: jhonzikokmt.zcu.cz
conor@kmt.zcu.cz

TECHNICKÉ VZDELÁVANIE V DOKTORANDSKOM STUPNI ŠTÚDIA NA KTIT PF UKF V NITRE

TECHNICAL EDUCATION IN THE DOCTORAL STAGE OF STUDY AT KTIT PF UKF IN NITRA

Danka LUKÁČOVÁ - Jana DEPEŠOVÁ

Abstrakt

Článok sleduje vývoj doktorandského štúdia na Pedagogickej fakulte v Nitre v odbore Didaktika technických predmetov. Obsah i organizácia študijného programu doktorandského štúdia prešlo za ostatných 20 rokov viacerými zmenami. V článku sú porovnávané obsahy študijných programov v časovej následnosti, ako i témy, ktorým sa doktorandi v rámci výskumu venovali. Výskumnú vzorku z tohto pohľadu tvorilo 79 respondentov, ktorí v rokoch 2005 -2019 pracovali ako denní alebo externí doktorandi na pracovisku Katedry techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre. Vývoj v čase ukazuje, že didaktické výskumné problémy technického vzdelávania sa posunuli od základných škôl viac k stredoškolskému vzdelávaniu, resp. vzdelávaniu dospelých.

Kľúčové slová: technické vzdelávanie, doktorandské štúdium

Abstract

The article monitors the development of doctoral studies at the Faculty of Education in Nitra in the field of Didactics of Technical Subjects. The content and organization of the PhD study program have undergone several changes over the past 20 years. The article compares the contents of the study programs in the time sequence, as well as the topics that PhD students have devoted to research. From this point of view, the research sample consisted of 79 respondents who worked as daily or external doctoral students at the Department of Technology and Information Technologies, Faculty of Education,

Constantine the Philosopher University in Nitra in 2005 - 2019. Development over time shows that didactic research problems of technical education have shifted from primary schools to higher education, respectively adult education.

Keywords: *technical education, doctoral studies*

Úvod

Ľudský kapitál a inovácie sú zdôrazňované ako základné faktory konkurencieschopnosti a následne aj ekonomického rozvoja vyspelých krajín. Univerzity sú jednou z kľúčových inštitúcií verejného sektora, ktoré významne ovplyvňujú práve tieto faktory.

V r. 1999 Bolonská deklarácia uviedla do praxe nové trojstupňové delenie vysokoškolského štúdia, ktorého štruktúra je pre všetky krajiny EÚ rovnaká. V dennom štúdiu je potom štandardná dĺžka jednotlivých stupňov nasledovná: 1. stupeň bakalárske štúdium (6 semestrov, resp. 3 roky), 2. stupeň magisterské štúdium (4 semestre, resp. 2 roky) a 3. stupeň doktorandské štúdium (6 semestrov, resp. 3 roky). V novom trojstupňovom systéme sa doktorandské štúdium stalo integrálnou súčasťou vysokoškolského štúdia a zvýšila sa aj jeho dostupnosť pre študentov.

Vedecká práca, zvládnutie systému vedeckého myslenia, ustálených konvencií potrebných pre plánovanie, realizáciu a vyhodnocovanie výskumu je aj úlohou doktorandského štúdia v študijnom programe Didaktika technických predmetov. Cieľom uvedeného štúdia je okrem iného, osvojiť si metodológiu výskumnej práce, spoznať optimálne výskumné metódy, aplikovať inovácie, stratégie, koncepcie a formy v odborovej didaktickej špecializácii za účelom skvalitnenia pedagogického procesu v technicky orientovaných predmetoch.

Plánovanou, cieľavedomou a systematickou vedeckou činnosťou doktorand rozvíja svoje kompetencie, na základe ktorých:

- získava prehľad o najnovších vedeckých poznatkoch vo zvolenej oblasti,
- spoznáva zásady a metódy vedeckej práce v oblasti didaktiky technických predmetov,
- pripravuje sa na samostatné plánovanie, organizovanie, realizovanie a vyhodnocovanie výskumu,
- vlastnou výskumnou prácou prispieva k rozvoju teórie odboru a formovaniu vedeckého poznania,
- svoje nové, výskumom získané a overené poznatky vie fundovane prezentovať odbornej verejnosti doma i v zahraničí,
- je schopný vedecky kooperovať ako člen výskumného tímu v projektoch,
- dokáže odborne komunikovať v rodnom i cudzom jazyku,
- je spôsobilý podieľať sa na interdisciplinárnej a medziodborovej spolupráci doma i v rámci medzinárodných kontaktov (Baranová, E., 2010).

Vedecké práce v odborovej didaktike technických predmetov

Edukačný výskum má v školskom prostredí dva široké ciele: porozumieť, ako sa žiaci učia a navrhovať a vyvíjať prostriedky, ktoré podporujú poznávací proces. Naplniť oba tieto ciele je aj obsahom a cieľom mladých vedeckých pracovníkov na univerzitách, ktoré majú akreditované doktorandské štúdium v odbore didaktika technických predmetov. Na Slovensku sú tri univerzity, ktoré majú akreditovaný uvedený študijný program: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Prešovská univerzita v Prešove a Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. UKF v Nitre poskytuje doktorandské štúdium v dennej aj externej forme. Akreditáciu pre tretí stupeň štúdia získala hneď v historicky prvej akreditácii študijných programov a doktorandské štúdium si nepretržite udržala až do súčasnosti.

V posledných dvadsiatich rokoch dochádza k zásadným zmenám v poňatí vedy a výskumu a mení sa spôsob vytvárania poznatkov, ktoré sa vyznačujú nielen svojou unikátnosťou, ale najmä aplikovateľnosťou a potenciálom finančného zhodnotenia. Dochádza k industrializácii poznania, resp. ku zdôrazňovaniu prevoditeľnosti vedeckých výstupov na tovar, ktorý možno speňažiť, resp. na bodové hodnotenie, ktoré možno finančne vyjadriť (Gibbons et al. 2003, s. 179 – 194, Liessmann 2009, s. 98 – 107). Spolu s tým vyrastá nová kultúra kvantifikovania, vykazovania, auditov a obmedzovania akademických slobôd manažérskym riadením vedy. Dôsledky na doktorandské štúdium sú veľmi závažné. Preferujú sa výskumné témy, na ktoré je možné získať financie, čiastkové témy, ktoré využívajú inštrumentálne poznanie, preferuje sa výskumný dizajn, ktorý možno zrealizovať v krátkodobom horizonte. Hĺbková a mnohodoménová reflexia sociálnej reality, ani dlhodobé experimentovanie nie sú podporované. Aj študenti doktorandského štúdia musia plniť kvantitatívne kritériá v publikačnej činnosti a tak sú publikované aj výstupy, ktoré nie sú celkom vyzreté, avšak kvôli kontrole a speňaženiu musia byť publikované v určitom termíne (Kosová, 2017).

Je preto zaujímavé sa pozrieť, ktoré témy boli v rámci doktorandského štúdia v prácach skúmané. Celý náš prieskum sa snaží byť príspevkom k určitej reflexii v jednom segmente úloh, ktoré sú náplňou odboru didaktika technických predmetov a tou je kvalifikačný rast nositeľov tohto odboru. Zameriava sa na oblasť doktorandského štúdia a z neho si vyberá analýzu výstupov doktorandského štúdia, dizertačných prác. Prieskum dizertačných prác z didaktiky technických predmetov je



zameraný na obdobie uplynulých zhruba 20 rokov. Uvedený interval spadá do doby, kedy boli dizertačné práce obhajované v odboroch Didaktika technických odborných predmetov – technická výchova a Didaktika technických predmetov.

Tabuľka 1 Tematické oblasti (<https://ais2.ukf.sk>)

	Didaktika technických predmetov	ostatné
spolu	74	5

V tomto období bolo vypísaných 79 tém, ktoré riešilo 40 žien a 39 mužov. Veľká väčšina tém bola zameraná na didaktické problémy technických predmetov na rôznych stupňoch škôl vrátane celoživotného vzdelávania, menšia časť prác bola orientovaná na technické inovácie, resp. príbuzné vedné odbory (tabuľka 1). Vývoj v čase ukazuje, že didaktické výskumné problémy technického vzdelávania sa posunuli od výskumu zameranému na technické

predmety na základných školách viac k stredoškolskému vzdelávaniu, resp. vzdelávaniu dospelých.

Zrejme aj z toho dôvodu, že vedný odbor spadá do oblasti spoločenských vied, ktoré nemajú odberateľov, ktorí by „tlačili“ na uprednostňovanie niektorých výskumných tém, môžeme povedať, že témy dizertačných prác reflektujú požiadavky pedagogickej praxe. Z tohto istého dôvodu však výsledky týchto výskumov nachádzajú malé uplatnenie v praxi, nakoľko sú hlavným odberateľom pedagogického výskumu – štátom – opomínané.

Didaktika technických predmetov v štatistickom prehľade

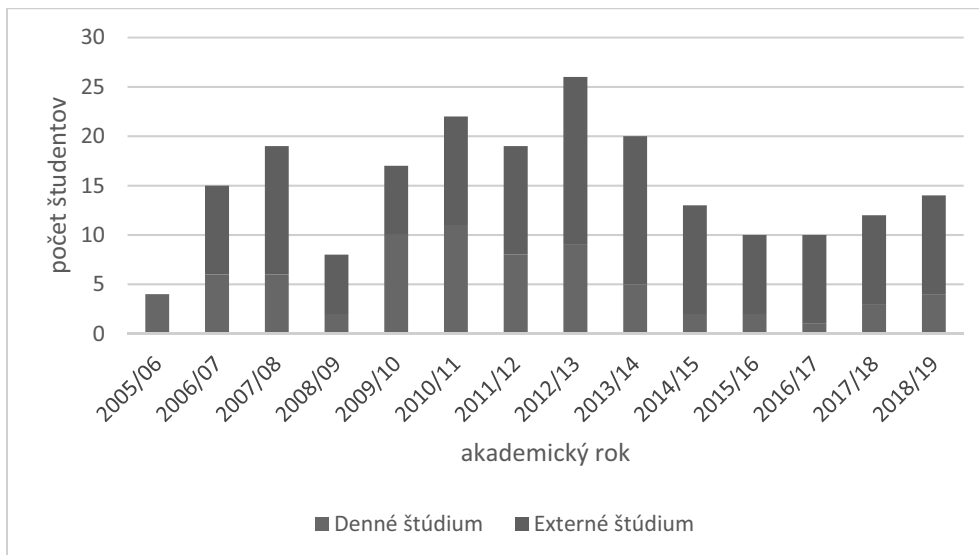
Počas obdobia viac ako 20 rokov študovalo na Katedre techniky a informačných technológií 79 doktorandov v dennej aj externej forme. Ich počet sa v akademických rokoch na pracovisku rôznil, od 4 doktorandov po 26 doktorandov, ktorí boli na katedre v roku 2012/13 (tabuľka 2).

Tabuľka 2 Počet študentov doktorandského štúdia

rok	Denné štúdium	Externé štúdium	spolu
2005/06	4	0	4
2006/07	6	9	15
2007/08	6	13	19
2008/09	2	6	8
2009/10	10	7	17
2010/11	11	11	22
2011/12	8	11	19
2012/13	9	17	26
2013/14	5	15	20
2014/15	2	11	13
2015/16	2	8	10
2016/17	1	9	10
2017/18	3	9	12
2018/19	4	10	14

Počet študentov denného štúdia bol takmer vždy nižší ako počet študentov v externej forme, čo je zaujímavé zistenie, nakoľko študenti denného štúdia sú finančne

a časovo zvýhodnení oproti študentom externého štúdia (obrázok 1).



Obrázok 1 Počet študentov doktorandského štúdia v rokoch 2005 až 2019

Najviac študentov 3. stupňa štúdia bolo na pracovisku v rokoch 2009 až 2014, od roku 2015 je počet doktorandov stabilizovaný a pohybuje sa v dennej forme pod hranicou 4 a v externej forme štúdia osciluje okolo počtu 10. Zdrojom dát potrebných pre prieskum boli informácie z akademického informačného systému (<https://ais2.ukf.sk>).

Záver

Positívne je zistenie, že témy dizertačných prác, ktoré boli za obdobie 20 rokov na pracovisku riešené, boli v drvivej väčšine orientované na didaktické problémy technického vzdelávania (94 %). Mladí doktorandi, ktorí odchádzajú z pracoviska po úspešnom ukončení štúdia, majú tak predpoklady posunúť úroveň vedeckého poznania v odbore didaktika technických predmetov a prispieť tak ku konkurencieschopnosti a ekonomickému rozvoju našej krajiny.

Ako vidieť z obrázku 1, počet študentov na 3. stupni vysokoškolského štúdia v odbore Didaktika technických predmetov prešiel po kvantitatívnej stránke búrlivým vývojom a po roku 2014 sa stabilizoval.

Zoznam bibliografických odkazov

Akademický informačný systém. [cit. 2019.06.06.] Dostupné na internete: <https://ais2.ukf.sk/ais/portal/changeModul.do?modul=ES>
BARANOVÁ, E. 2010. Doktorand – adept vedeckej práce. In *MUSICA ET EDUCATIO II*. Zborník z celoslovenskej

konferencie doktorandov. Ružomberok: Verbum, 2010, s. 9-19. ISBN 978-80-8084-696-1.

GIBBONS, M. et al. 2003. Introduction: „Mode 2“ Revisited: The New Production of Knowledge. In: *Minerva*, roč. 41, č. 3, s. 179 –194. ISSN 1573-1871.

KOSOVÁ, B. 2017. Quo vadis doktorandské štúdium (nielen) v pedagogických vedách? In *Pedagogická profesia z aspektu vedy, výskumu a praxe*. Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie. [cit. 2019.06.06.] Dostupné na internete: <https://www.unipo.sk/public/media/13484/Zborn%C3%A4Dk%20z%20konferencie.pdf#page=63>

LISSMANN, K. P. 2009. *Teorie nevzdělanosti. Omyly společnosti vědení*. Praha: Academia. 125 s. ISBN 978-80-200-1677-5.

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

doc. PaedDr. Danka Lukáčová, PhD.

doc. PaedDr. Jana Depešová, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: dlukacova@ukf.sk
jdepesova@ukf.sk



DISTANČNÍ VZDĚLÁVÁNÍ V TECHNICKÝCH A EKONOMICKÝCH PŘEDMĚTECH V RÁMCI PREGRADUÁLNÍ PŘÍPRAVY UČITELŮ

DISTANCE EDUCATION IN TECHNICAL AND ECONOMIC SUBJECTS IN THE FRAMEWORK OF PREGRADUAL TEACHER TRAINING

Svatopluk SLOVÁK - Pavel DOSTÁL - Veronika ŠVRČINOVÁ - Radim ŠTĚPÁNEK

Abstrakt

Příspěvek se věnuje realizaci vzdělávací činnosti na katedře technické a pracovní výchovy Pedagogické fakulty Ostravské univerzity v období od března do května 2020, tedy v období, kdy byla na základě nařízení vlády České republiky, v souvislosti s šířením viru COVID19, zakázána osobní přítomnost studentů ve všech prostorách univerzity. Článek tak má ambice přispět do obecné diskuze a potřebné vzájemné výměně zkušeností mezi vysokoškolskými pracovišti obdobného typu.

Klíčové slova: COVID19, distanční výuka, karanténa, komunikace, technické vzdělávání

Abstract

The paper deals with the implementation of educational activities at the Department of Technical and Vocational Education of the Faculty of Education of the University of Ostrava in the period from March to May 2020, i.e. in the period when regulation of the Government of the Czech Republic, in connection with the spread of the COVID19 virus, prohibited the personal presence of students in all areas of the university. The article thus has the ambition to contribute to the general discussion and the necessary mutual exchange of experiences among higher education institutions of a similar type.

Key words: COVID19, distance learning, quarantine, communication, technical education

Úvod

Vysoké školy v České republice (a nejen vysoké školy, a nejen v České republice) řešily na jaře letošního roku zcela bezprecedentní situaci. Vzhledem k plošnému zákazu osobní přítomnosti studentů ve všech prostorách univerzit, musely po podstatnou část letního semestru akademického roku 2019 / 2020 realizovat výuku distanční formou. Vysoké školy realizují některé studijní programy v kombinované formě, tudíž distanční výuka je nedílnou součástí jejich činnosti. Z tohoto pohledu byla jejich výchozí situace o poznání výhodnější než situace základních a středních škol. Katedry zaměřené na technickou výchovu či technické vzdělávání jsou však specifické tím, že relativně významnou část realizované výuky tvoří praktické či dovednostně zaměřené předměty, což naopak situaci komplikovalo. Zákaz kontaktu se studenty přišel navíc v období, kdy studenti absolventských ročníků dokončovali své vysokoškolské kvalifikační práce, tudíž v období, kdy bylo třeba zintenzivnit komunikaci studentů s akademiky (neboť studenti, jak známo mnohdy nechávají věci na poslední chvíli). U těchto absolventských ročníků v učitelských studijních programech také probíhá v závěrečném semestru pedagogická praxe na partnerských institucích. S tím vším se musela pracoviště na pedagogických fakultách popasovat.

Nemůžeme vyloučit, že situace, resp. nezbytnost vyučovat a komunikovat bez osobního kontaktu se studenty se v budoucnu může opakovat. Autoři tohoto článku tudíž považují za nanejvýš potřebné, aby se vysokoškolští učitelé působící na takto zaměřených katedrách vzájemně

předávali informace a vyměňovali pozitivní i negativní zkušenosti. Především z tohoto důvodu chtějí autoři tohoto příspěvku seznámit čtenáře se způsobem realizace výuky v období karanténních opatření na katedře technické a pracovní výchovy Pedagogické fakulty Ostravské univerzity.

1. Metodologická východiska

Data byla získána v červnu 2020, tudíž po skončení letního semestru akademického roku 2019 / 2020 (resp. v průběhu zkuškového období), v době, kdy již pominula nejprísnejší restriktivní opatření ze strany vlády a situace se pomalu vracela k normálu. S ohledem na cíle šetření byl proveden záměrný výběr respondentů – výběrový soubor byl homogenizovaný a jednalo se o akademické pracovníky (učitele) katedry technické a pracovní výchovy Pedagogické fakulty Ostravské univerzity, kteří realizovali výuku v letním semestru akademického roku 2019 / 2020 ve studijních programech zaměřených na přípravu budoucích učitelů.

Pro sběr dat byl použit dotazník a polostrukturovaný rozhovor. Dotazník obsahoval otevřené otázky zaměřené na stěžejní, předem definované oblasti s cílem standardizovat odpovědi respondentů do porovnatelných kategorií. Získaná data byla zaznamenána, byla provedena transkripce, text byl redukován a zobecněn. Sesbíraný materiál je tak na následujících řádcích prezentován tak, aby zachytil podstatu sledovaných jevů.

2. Komunikace se studenty, realizace výuky

Lze konstatovat, že v době zákazu osobní přítomnosti studentů v prostorách univerzity, fungovaly komunikační kanály velmi dobře. Fungovala permanentní zpětná vazba, vyučující byli k dispozici denně, často i o víkend. Frekvenci komunikace nelze zobecnit, lze říci, že probíhala dle potřeby a individuálního nastavení. Nejčastější způsoby **komunikace** byly:

- Individuální e-mail
- Hromadný, resp. skupinový e-mail, kdy jsou zasílány informace všem studentům zapsaným na konkrétním předmětu.
- Telefonická konzultace byla využívána jednak při výuce, ale zejména při konzultacích závěrečných vysokoškolských kvalifikačních prací a zpracování podkladů pro zadání kvalifikačních prací (pozn.: zákaz osobní přítomnosti studentů na fakultě platil od 11. března a na Ostravské univerzitě byl harmonogramem akademického roku stanoven termín odevzdání kvalifikačních prací u posluchačů posledního ročníku studia na 15. dubna a mezní termín pro zadání kvalifikačních prací pro studenty předposledního ročníku studia na 31. března – z tohoto pohledu přišla karanténní opatření v nejhorší možnou dobu).
- Využívání aplikací Messenger a WhatsApp
- Softwarové prostředí pro výuku MOODLE
- On-line komunikace s využitím programu CESNET ZOOM
- Komunikace s využitím moderních platforem na bázi Skype a MS Teams.
- Od posledního dubnového týdne začala probíhat i **osobní komunikace** se studenty v prostorách fakulty. Byla důsledně dodržována veškerá hygienická a další nařízení (povinné využívání dezinfekce, vč. pravidelné dezinfekce místnosti, odevzdání čestného prohlášení o bezinfekčnosti, povinné využívání ochranných prostředků, maximální počet osob, dodržování povinných rozestupů, a pod.). Na základě průběžných rozhodnutí vlády (o dílčím zmírnění opatření pro segment vysokých škol) byla vždy obratem vydána vnitřní řídicí norma univerzity (Opatření rektora). Kontaktní komunikace byla nejprve povolena pro studenty absolventských ročníků, později pro všechny studenty a opatření byla v průběhu května postupně rozvolňována.

Vládní nařízení, týkající se zákazu osobní přítomnosti studentů v prostorách univerzity vešlo v platnost 11. března 2020, což bylo v průběhu pátého týdne letního semestru. Na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity má jeden semestr třináct týdnů. V prezenční formě studiu, které má pravidelný rozvrh, tak byla v době vyhlášení restrikcí realizována cca jedna třetina výuky. V kombinované formě, kdy je kontaktní výuka koncentrována do bloků, byla situace v různých

předmětech rozdílná. Na katedře byly např. předměty, kdy již proběhla většina prezenčních tutoriálů. Byly však i předměty, kde kontaktní výuka do vládního nařízení ještě vůbec neproběhla a celý předmět tak musel být realizován distančně.

Komunikaci komplikovaly technické potíže, které se objevily (naštěstí jen ve velmi malé míře) jak na straně odesílatele, tak na straně příjemců, tak v komunikačním kanálu. Objevil se výpadek internetu, a tak základní komunikace e-mailem musela být po nezbytně nutnou dobu zajištěna prostřednictvím soukromých telefonů učitelů (data). V jednom z předmětů došlo během online výuky v MS Teams k poruše notebooku, v krátké době byl zajištěn náhradní. Bylo důležité, že po celou dobu byla k dispozici technická podpora a pracovníci Centra informačních technologií Ostravské univerzity byli vždy v řádu minut k dispozici. Opakovaně byly identifikovány nedostatečné digitální kompetence posluchačů. Byly také registrovány potíže při časovém dodržení termínů zadaných úkolů, poněvadž někteří studenti se (dle svých sdělení) v domácnosti musí dělit o digitální technologie se sourozenci, případně rodiči. To bylo pro nás překvapivé zjištění a samozřejmě jsme studentům v těchto případech vycházeli vstříc a zajistili termín lépe vyhovující.

Výuka v době mimořádných opatření vlivem COVID 19 byla řešena v souladu s požadavky definovanými v sylabu předmětu. Hned v prvním týdnu po vyhlášení zákazu osobní přítomnosti studentů byla se studenty zahájena komunikace, většinou hromadným mailem (adresátem byli všichni studenti zapsaní na daném předmětu), kdy jim byly sděleny organizační pokyny, popř. popis požadavků a nejbližších úkolů. Tento skupinový e-mail byl stěžejním komunikačním kanálem i nadále a byl průběžně používán pro sdělování upřesňujících organizačních pokynů a pro zadávání úkolů. V kombinovaném studiu byly pokyny ke studiu a úkoly zadávány průběžně v termínech, které odpovídaly rozvrhu, resp. plánovanému harmonogramu blokové prezenční výuky. V prezenční i kombinované formě studia byla přímá účast ve výuce nahrazena celou škálou distančních prvků. Pravidelně byly zasílány studijní materiály (textové, videa, multimediální). Intenzivněji bylo využíváno úložiště studijních materiálů na portále webu katedry, kde má každý předmět realizovaný v kombinované formě studia svoji složku se studijními materiály. Relativně velká část předmětů studijních programů v kombinované formě má vytvořen elektronický kurz v Moodle a pochopitelně výuka v prostředí Moodle tak také byla využívána. Více než polovina respondentů z řad akademických pracovníků katedry využila pro konzultace se studenty (v rámci výuky dílčích předmětů) videorozhovory za využití komunikačního nástroje SKYPE.

U praktických či dovednostně zaměřených předmětů byla přímá aktivní účast na výuce nahrazena tematickými pracovními úkoly, jejichž součástí byla prezentace řešení vybraného didaktického úkolu v rámci

mikrovýstupu, didaktická příprava, plánování a grafické vyjádření. Studenti byli motivováni k vlastní práci a realizaci námětů v rámci praktických předmětů. Posluchači realizovali analýzu technických a popularizačních pořadů v médiích s popisem technických principů a inovací. Byla preferována komunikace mailovou poštou a přenosem realizovaných artefaktů ve formě dokumentů, fotografií a videí. Byly zasílány dokumenty s vypracovanými podklady a poznámkami, prezentace s odkazy na videa prezentující blíže praktické zázemí problematiky. Byl také zařazen úkol popisu a výroby textilních ochranných pomůcek (roušek), čímž jsme reagovali na aktuální potřebnost a aktivizaci a zvýšení prestiže dobrovolnictví.

Jak již uvádíme výše, mimořádná opatření komplikovala realizaci souvislých **pedagogických praxí**, které jsou nedílnou součástí studia v učitelských studijních programech. Část hospitací i přímé výukové činnosti se podařilo řádně realizovat v prvních týdnech semestru, před vyhlášením mimořádných opatření. Zbylá část hospitací byla řešena tzv. virtuálními hospitacemi, kdy studenti analyzovali vyučovací hodiny z předložené nabídky vyučovacích hodin dostupných na sociálních sítích (př. <https://audiovideo.rvp.cz/kategorie/HA>, <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=1645>, apod.). Zbývající přímá výuková činnost byla obvykle kompenzována zpracováním důkladných příprav na vyučování s obhajobou (dílní prezentaci) v rámci seminářů či zkuškových termínů po skončení nejpřísnějších opatření v průběhu května.

Ukončování předmětů (zkoušky či zápočty) probíhalo jak prezenčně tak distančně a obě tyto formy byly využívány přibližně ve stejném rozsahu, přičemž klíčovým prvkem zde byl charakter předmětu a stanovený způsob ukončení daný sylabem předmětu. Termíny zkoušek a zápočtů byly vypsány prostřednictvím portálu Ostravské univerzity s dostatečným časovým předstihem. Veškeré organizační informace a další pokyny např. pro zpracování a odevzdání úkolů byly studentům zasílány skupinovým e-mailem. Prezenční ukončování předmětů (písemná zkouška, ústní zkouška, zápočtový test) začalo být realizováno už na konci dubna (absolventské ročníky) a v první půli května (ostatní ročníky), tedy hned v první vlně rozvolňování, která se v podstatě týkala jen vysokých škol. Samozřejmě byly důsledně dodržovány předepsané podmínky, které jsou specifikovány již výše. Distanční ukončování předmětů bylo uskutečňováno zejména následujícími způsoby: on-line zkoušení s využitím programu CESNET ZOOM, ústní zkouška přes SKYPE, zkouška na MOODLE. V některých předmětech byl zadán písemný, klasifikovaný úkol na zadané téma.

Zákaz přítomností studentů ve všech prostorech univerzity se nakonec výrazně nedotkl **ukončování vysokoškolského studia**, tedy obhajob vysokoškolských kvalifikačních prací a státních závěrečných zkoušek. Původně plánovaný termín obhajob kvalifikačních prací na

katedře technické a pracovní výchovy byl stanoven na první dekádu května a termín státních závěrečných zkoušek na první týden v červnu. Na základě mimořádných opatření, a především predikce rozvolňování (která byla zveřejněna v první polovině dubna) byly termíny obhajob a státních zkoušek katedrou přesunuty až na poslední dekádu v červnu. Posluchači své práce obhajovali v den státních zkoušek a vše mohlo proběhnout prezenčně, samozřejmě při dodržování požadovaných hygienických nařízení. Odkladem státních závěrečných zkoušek na konec června posluchači také získali potřebný časový prostor (v podstatě celý měsíc květen) pro splnění dílčích studijních povinností (zápočty, zkoušky, praxe). Většina posluchačů absolventských ročníků tak ukončila svá studia v řádném červnovém termínu a nemusela využít srpnový termín, který je z mnoha organizačních hledisek problematický. Srpnový termín je na Ostravské univerzitě obvykle opravný, avšak vzhledem k mimořádným událostem v tomto akademickém roce byl opatřením rektora také stanoven jako řádný.

Závěr

V uvedeném období katedra realizovala několik desítek různorodých předmětů a na výuce se podílelo mnoho vyučujících. Projevoval se různý přístup vyučujících, který byl do jisté míry dán také různým charakterem předmětů. Tuto pestrost z pohledu metod, organizačních forem i využívaných učebních pomůcek lze vnímat jednoznačně pozitivně.

Na základě vyjádření akademických pracovníků můžeme konstatovat, že se osvědčilo osvědčené: MOODLE prostředí, komunikační kanál SKYPE, e-mail, skupinový e-mail. Šetření také prokázalo, že nejpružnějším komunikačním prostředkem je mobilní telefon. Respondenti formulovali také některé doporučení pro případ opakování podobné situace, zejména požadavek na lepší technické vybavení vyučujících (zvýšení kapacity úložného prostoru na disku, zakoupené kvalitnějších notebooků, případně tabletů). Z pohledu urychlení a usnadnění oboustranné komunikace se studenty je žádoucí pokusit se získat společný kontakt na celou skupinu posluchačů v rámci sociálních sítí (nejlépe FB skupina, kterou většinou jednotlivé ročníky, resp. studijní skupiny mají založenu). Jak již je zmíněno výše, velké rezervy byly identifikovány v digitálních kompetencích posluchačů, zejména při práci s uložitými pro větší objem dat. Náš podnět v tomto směru bude směřovat ke katedře informačních a komunikačních technologií, která v rámci společného základu studia učitelství garantuje a realizuje předmět Informační a komunikační technologie ve vzdělávání, jehož absolvování je povinné pro všechny studenty. Pro výuku zejména praktických předmětů se jeví jako vhodné vytvořit databázi vlastních videí praktických činností s vlastním komentářem. Pro případ nutnosti ukončování předmětů distanční formou bude žádoucí dovybavit některé předměty online formou testů.



Rádi bychom některé z výhod distančního vzdělávání použili i v budoucnu při běžném provozu. Uvědomujeme si pozitiva online výuky, ale zároveň nám tato situace potvrdila, jak moc je pro učení důležitý osobní kontakt. Pro vyučujícího je kvalitní distanční výuka často časově náročnější, navíc s nejistým výsledkem.

Seznam bibliografických odkazů

ČAPEK, R. 2015. *Moderní didaktika: lexikon hodnotících a výukových metod*. Praha: Grada 2015. ISBN 978-80-247-3450-7

KLEMENT, M., DOSTÁL, J. 2018. *Teorie, východiska, principy a rozvoj distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu*. Olomouc: Univerzita Palackého 2018. ISBN 978-80-244-5353-8

ZLÁMALOVÁ, H. 2008. *Distanční vzdělávání a eLearning*. Praha: Univerzita Jána Anose Komenského 2008. ISBN 978-80-86723-56-3

Ing. Svatopluk Slovák, Ph.D.
Ing. Pavel Dostál, Ph.D.
Mgr. Veronika Švrčinová
Mgr. Radim Štěpánek, Ph.D.

Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita, Česká republika

e-mail: svatopluk.slovak@osu.cz
pavel.dostal@osu.cz
veronika.svrcinova@osu.cz
radim.stepanek@osu.cz

VZŤAH TEORETICKÝCH VEDOMOSTÍ A PSYCHOMOTORICKÝCH ZRUČNOSTÍ ŽIAKOV V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ

CORRELATION OF THEORETICAL KNOWLEDGE AND PSYCHOMOTOR SKILLS OF PUPILS IN TECHNICAL EDUCATION

Lubomír ŽÁČOK - Ján STEBILA

Abstrakt

Autori vedeckej štúdie skúmajú vplyv vzťahu teoretických vedomostí na praktické zručnosti v technických predmetoch na nižšom strednom stupni vzdelávania v Slovenskej republike. Po stanovení výskumného problému a hypotéz prinášajú spracované výsledky v podobe tabuliek a kvalitatívnej analýzy. Kvantitatívne výsledky v rámci pedagogického experimentu sú doplnené kvalitatívnou analýzou. V závere vedeckej štúdie autori porovnávajú zistené výsledky z doposiaľ publikovanými informáciami v danej vedeckej oblasti.

Kľúčové slová: technika, vedomosti, zručnosti, žiak, výskum

Abstract

The authors of the scientific study examine the influence of the relationship between theoretical knowledge and practical skills in technical subjects at the lower secondary level of education in the Slovak Republic. After determining the research problem and hypotheses, they bring the processed results in the form of tables and qualitative analysis. Quantitative results within the pedagogical experiment are supplemented by qualitative analysis. At the end of the scientific study, the authors compare the results obtained with information published so far in the field of science.

Keywords: technology, knowledge, skills, pupil, research

Úvod

V súčasnosti technické vzdelávanie patrí medzi dôležité a prioritné oblasti v našej spoločnosti. Efektívne riešenie technických problémových úloh si vyžaduje fundamentálne nadobudnutie teoretických vedomostí a praktických zručností v nižšom, vyššom strednom vzdelávaní a na vysokých školách. Vedomosti sú zapamätané a osvojené fakty, pravidlá, poučky. Osvojené znamená zmyslami prijaté, pochopené a subjektívne spracované a fixované informácie, sústavy predstáv a

pojmov, pravidiel, poučiek, zákonov, definícií, teórie. Edukanti si osvojujú poznatky, ktoré sa stanú vedomosťami až keď si ich osvoja. Zručnosť sú nadobudnuté pohotovosti správne, čo najrýchlejšie a s čo najmenšou námahou vykonávať určitú činnosť na základe osvojených vedomostí a predchádzajúcich praktických činností. Môže ísť o manuálnu zručnosť, alebo o intelektuálnu zručnosť. V praxi rozoznávame motorické a intelektuálne zručnosti. Cieľom výskumu je zistiť, ako dokážu žiaci 7. ročníka aplikovať nadobudnuté teoretické vedomosti pri riešení praktických problémových úloh.

Vymedzenie výskumného problému

Náš výskumný problém špecifikujeme ako relačný výskumný problém: Aký je vplyv teoretických vedomostí na riešenie technických problémových úloh u žiakov v nižšom strednom vzdelávaní. Takto formulovaným výskumným problémom smerujeme k zisťovaniu vzťahu medzi skúmanými javmi (nadobudnuté teoretické vedomosti v predmete technika) a zisťujeme, aký je ich vplyv na efektívne riešenie technických problémových úloh. Ide o vysvetľovanie vzťahu kognitívnymi procesmi a psychomotorickými zručnosťami pri riešení problémových úloh v úrovni učenia špecifický a nešpecifický transfer podľa Niemiarkovej taxonómie vzdelávacích cieľov. Po metodologickej stránke sa orientujeme na realizovanie kvantitatívneho výskumu, kde vzťah medzi danými javmi zisťujeme prostredníctvom výskumných metód a nástrojov. Pre kvantitatívny výskum využívame pozorovacie hárky, kde zaznamenávame správne a nesprávne odpovede žiakov. Taktiež využívame matematicko – štatistické metódy na zistenie štatisticky významných rozdielov medzi školami v jednotlivých krajoch v Slovenskej republike. Výskumné závery a zistenia koncipujeme do novej teórie vzhľadom na potreby praxe. V rámci metodológie kvantitatívneho výskumu ide o vetvu štatistickej analýzy, kde našu pozornosť sústreďujeme na sledovanie správnych odpovedí žiakov pri riešení praktických problémových úloh. Skúmame, ako dokážu žiaci aplikovať teoretické poznatky pri riešení praktických problémových úloh v predmete technika.

Výber a charakteristika výskumnej vzorky

Výskum bol realizovaný v priebehu školského roka 2019/2020 v 10 základných školách v Slovenskej republike. 2 základné školy boli zo Žilinského kraja, 3 základné školy boli z Banskobystrického kraja, 3 základné školy boli z Prešovského kraja 2 základné školy boli z Nitrianskeho kraja. Výber výskumnej vzorky podliehal zámernému výberu. Na základe dostupných možností a vzhľadom na efektívnosť a ekonomickosť výskumu sme vybrali žiakov 7. ročníka základných škôl. Chráska (2007) uvádza, že rozsah výberu počtu respondentov je možné empiricky odhadnúť na základe určenia jeho minimálnej a maximálnej hodnoty podľa vzťahov:

$$n_{min} = 0,1\sqrt{n} \quad \text{a} \quad n_{max} = \sqrt{n}$$

Výsledky výskumu

Tabuľka 1 Vyhodnotenie riešení praktických úloh

Problémová úloha	Možnosti riešenia	Žiaci 7. ročníka			
		ZA	PO	BB	NR
Problémová úloha č.1 Vešniak	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (20) N (10)	S (16) N (14)	S (15) N (15)	S (19) N (11)
	Meranie a obrysovanie	S (21) N (9)	S (18) N (12)	S (17) N (13)	S (22) N (8)

kde n je celkový počet prvkov základného súboru. V našom prípade mal podľa Štatistickej ročenky základný súbor k 15.9. 2018 mal rozsah $n = 41\,046$ žiakov 7. ročníka ZŠ. Podľa vyššie uvedených vzťahov by mal byť interval nášho výberového súboru v rozsahu od 20 do 203 žiakov. Výberový súbor v našom výskume tvorilo $n = 120$ žiakov 7. ročníka základných škôl. Zo Žilinského a Nitrianskeho kraja bolo zahrnutých vo výskumnej vzorke po 30 žiakov (spolu 60 žiakov), z Banskobystrického a Prešovského kraja bolo zahrnutých po 30 žiakov (spolu 60 žiakov).

Výskumný postup

Praktická časť výskumu prebiehala nasledovne:

1. Pripravili sme 5 výskumných problémových úloh, ktoré obsahovali neznáme prvky. Žiaci mali na základe nadobudnutých a poznaných poznatkov prakticky vyriešiť zadané problémové úlohy. Úlohy boli určené žiakom 7. ročníka základných škôl.
2. Pred začatím samotného výskumu sme realizovali pilotáž, počas ktorej sme sa oboznámili s podmienkami vo vybraných triedach 7. ročníka. Po konzultácii s učiteľom techniky sme vybrali účastníkov výskumu. Spolu sme vybrali 100 žiakov tej istej výkonnostnej úrovne.
3. Výskum sme začali realizovať s výskumnou vzorkou 100 žiakov, ktorí navštevujú 7. ročník základných škôl. Celkovo sme realizovali 5 výskumných jednotiek, ktoré trvali spolu 15 vyučovacích jednotiek.
4. V rámci výskumu sme aplikovali pripravené nástroje stimulovania kognitívnych funkcií žiaka a nástroje na rozvíjanie jednotlivých úrovní porozumenia teoretických poznatkov.
5. Následne po oboznámení sa s jednotlivými teoretickými poznatkami začali žiaci riešiť praktické úlohy v predmete technika.
6. Priebeh výskumu bol zaznamenaný do pozorovacích hárkov. Následne sme z podkladov vo forme pozorovacích hárkov zhotovili prehľadné tabuľky (tabuľka 1), kde uvádzame správne a nesprávne odpovede všetkých žiakov zahrnutých do výskumnej vzorky.
7. V ďalšej časti výskumu sme matematicko – štatistickými metódami porovnali rozdiely medzi žiakmi v jednotlivých krajoch.



	Vŕtanie	S (20) N (10)	S (21) N (9)	S (22) N (8)	S (24) N (6)
	Rezanie	S (23) N (7)	S (20) N (10)	S (21) N (9)	S (16) N (14)
	Pilovanie	S (27) N (3)	S (24) N (6)	S (16) N (14)	S (23) N (7)
	Ohýbanie	S (23) N (7)	S (21) N (9)	S (21) N (9)	S (22) N (8)
Problémová úloha č.2 Vianočná ozdoba zvonček	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (20) N (10)	S (19) N (11)	S (18) N (12)	S (21) N (9)
	Meranie a obrysovanie	S (21) N (9)	S (20) N (10)	S (23) N (7)	S (22) N (8)
	Vŕtanie	S (23) N (7)	S (22) N (8)	S (21) N (9)	S (21) N (9)
	Rezanie	S (15) N (15)	S (16) N (14)	S (15) N (15)	S (21) N (9)
	Brúsenie	S (24) N (6)	S (18) N (12)	S (18) N (12)	S (14) N (16)
Problémová úloha č.3 Výrobok - návrh	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (24) N (6)	S (24) N (6)	S (23) N (7)	S (21) N (9)
	Meranie a obrysovanie	S (21) N (9)	S (20) N (10)	S (23) N (7)	S (22) N (8)
	Ostatné pracovné operácie (strihanie, ohýbanie a pod.)	S (20) N (10)	S (21) N (9)	S (19) N (21)	S (21) N (9)
Problémová úloha č.4 Stojan na perá	Meranie a obrysovanie	S (26) N (4)	S (25) N (5)	S (27) N (3)	S (28) N (2)
	Správny výber nástrojov a náradia	S (27) N (3)	S (24) N (6)	S (27) N (3)	S (19) N (11)
	Rezanie	S (20) N (10)	S (22) N (8)	S (23) N (7)	S (21) N (9)
	Vŕtanie	S (23) N (7)	S (24) N (6)	S (24) N (6)	S (24) N (6)
	Ohýbanie	S (28) N (2)	S (27) N (3)	S (28) N (2)	S (26) N (4)
Problémová úloha č.5 Uholník	Tech. náčrt alebo tech. výkres	S (22) N (8)	S (21) N (9)	S (22) N (8)	S (24) N (6)
	Výber materiálu	S (28) N (2)	S (29) N (1)	S (30) N (0)	S (27) N (3)
	Správna voľba technologického postupu	S (21) N (9)	S (24) N (6)	S (26) N (4)	S (24) N (6)
Celkový počet odpovedí		660	660	660	660
Počet správnych odpovedí		497	476	479	482
Počet nesprávnych odpovedí		163	184	181	178

Legenda: S – správne riešenie, N – nesprávne riešenie

Následne sme testovali stanovené hypotézy na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ (95 %).

H₀: Výsledky dosiahnuté žiakmi zo Žilinského, Prešovského, Banskobystrického a Nitrianskeho kraja pri riešení praktických problémových úloh budú rovnaké.

H₁: Žiaci Žilinského kraja dosiahnu pri riešení praktických problémových úloh vyšší výkon v porovnaní so žiakmi Prešovského kraja.

H₂: Žiaci Žilinského kraja dosiahnu pri riešení praktických problémových úloh vyšší výkon v porovnaní so žiakmi Banskobystrického kraja.

H₃: Žiaci Žilinského kraja dosiahnu pri riešení praktických problémových úloh vyšší výkon v porovnaní so žiakmi Nitrianskeho kraja.

H₄: Žiaci Banskobystrického kraja dosiahnu pri riešení praktických problémových úloh vyšší výkon v porovnaní so žiakmi Prešovského kraja.

H5: Žiaci Banskobystrického kraja dosiahnu pri riešení praktických problémových úloh vyšší výkon v porovnaní so žiakmi Nitrianskeho kraja.

H6: Žiaci Prešovského kraja dosiahnu pri riešení praktických problémových úloh vyšší výkon v porovnaní so žiakmi Nitrianskeho kraja.

Zaujímalo nás, aké výkony žiaci dosahujú pri riešení problémových úloh v predmete technika. Správnym riešením praktických úloh žiak mohol získať maximálne 22 bodov hrubého skóre (hs) pri riešení 22 čiastkových praktických úloh. Z popisnej štatistiky (Tabuľka 2) je zrejmé, že žiaci zvládli učivo na nadpriemernej úrovni. Vypočítaný aritmetický priemer a smerodajná odchýlka u žiakov zo Žilinského, Prešovského, Banskobystrického a Nitrianskeho kraja boli vypočítané na intervale spoľahlivosti: dolný interval: -95%, horný interval +95%. Z priemeru získaného z nameranej výskumnej vzorky vyvodzujeme informáciu, že vypočítaný aritmetický priemer u žiakov zo Žilinského kraja je z intervalu spoľahlivosti merania od 15,74 po 17,40, u žiakov Prešovského kraja z intervalu spoľahlivosti merania od 14,99 po 16,74, u žiakov Banskobystrického kraja z intervalu spoľahlivosti merania od 15,19 po 16,75 a u žiakov Nitrianskeho kraja z intervalu spoľahlivosti merania 15,38 po 16,75. Môžeme povedať, že žiaci vyriešili praktické problémové úlohy približne na rovnakej úrovni. Najlepší priemer dosiahli žiaci zo Žilinského kraja. Variačné rozpätie u žiakov Žilinského kraja je určené minimálnou hodnotou 10 a maximálnou 19, u žiakov Prešovského kraja je určené minimálnou hodnotou 10 a maximálnou 18, u žiakov Banskobystrického kraja je určené minimálnou hodnotou 11 a maximálnou hodnotou 19 a u žiakov Nitrianskeho kraja je variačné rozpätie určené minimálnou hodnotou 12 a maximálnou hodnotou 19.

Medián u žiakov Žilinského kraja bol vypočítaný 18, u žiakov Prešovského kraja 16, u žiakov Banskobystrického kraja 16 a u žiakov Nitrianskeho kraja 16. Čiže polovica žiakov Žilinského kraja dosiahla výkon pri riešení praktických problémových úloh (PPÚ) ≤ 18 bodov a druhá polovica žiakov dosiahla výkon pri riešení praktických problémových úloh (PPÚ) ≥ 18 bodov, taktiež jedna polovica žiakov z Prešovského, banskobystrického a Nitrianskeho kraja dosiahla výkon pri riešení praktických problémových úloh (PPÚ) ≤ 16 bodov a druhá polovica žiakov dosiahla výkon pri riešení PPÚ ≥ 16 bodov. Taktiež z popisnej štatistiky môžeme tvrdiť, že koeficient špicatosti nie je rovný nule a preto konštatujeme, že rozdelenie hodnôt je viac špicatým (nesymetrickým) ako je normálne rozdelenie hodnôt.

Dosiahnuté výsledky u žiakov zo všetkých štyroch krajov sa líšia. Stredná hodnota súboru u žiakov Žilinského kraja je rovná 28, u žiakov Prešovského kraja je rovná 16 a u žiakov Banskobystrického a Nitrianskeho kraja je rovná 16. Medián je prostredná hodnota, ktorá delí príslušný rad hodnôt na dve približne rovnaké polovice. V prípade symetrického rozdelenia hodnôt je medián zhodný s priemerom. V našom prípade sme zistili, že vypočítaný aritmetický priemer a medián nie sú zhodné. Odchýlky mediánu od priemeru sme namerali veľmi malé, a to u všetkých žiakov zo všetkých krajov. Kvartilové rozpätie reprezentuje oblasť stredných 50 percent hodnôt premenných, t. j. u žiakov Žilinského kraja od 13 do 19, u žiakov Prešovského kraja od 10 do 18, u žiakov Banskobystrického kraja od 12 do 19 a nakoniec u žiakov Nitrianskeho kraja od 13 do 18. Kvartilové rozpätie predstavuje rozdiel medzi tretím a prvým kvartilom (75. a 25. percentíлом). Kvartilové rozpätie ma význam pri určovaní tzv. vybočujúcich hodnôt (outliers). V našom prípade sme zistili, že okrem súboru žiakov zo Žilinského a Prešovského kraja je v ďalších výskumných súboroch malo vybočujúcich hodnôt mimo intervalu (kvartilového rozpätia).

Tabuľka 2 Popisná (základná) štatistika

Variables	<u>ZA</u>	<u>PO</u>	<u>BB</u>	<u>NR</u>
Valid data	30	30	30	30
Missing data	0	0	0	0
Sum	497	476	479	482
Mean	16,57	15,87	15,97	16,07
Variance	4,94	5,50	4,38	3,37
Standard deviation	2,22	2,34	2,09	1,84
Variance coefficient	0,13	0,15	0,13	0,11
Standard error of mean	0,41	0,43	0,38	0,34



Upper 95% CL of mean	17,40	16,74	16,75	16,75
Lower 95% CL of mean	15,74	14,99	15,19	15,38
Geometric mean	16,40	15,68	15,83	15,96
Skewness	-1,05	-1,01	-0,30	-0,24
Kurtosis	3,49	3,42	2,47	2,06
Maximum	19	18	19	19
Upper quartile	18	18	18	18
Median	18	16	16	16
Lower quartile	15	15	15	15
Interquartile range	3	3	3	3
Minimum	10	10	11	12
Range	9	8	8	7
Centile 95	19	18	19	18
Centile 5	13	10	12	13

Rezíduum je rozdiel medzi skutočnou a odhadnutou hodnotou. V našom prípade majú rezíduá normálne rozdelenie, lebo graf normality rezíduí vytvoril priamku, resp. podoba normálnych pravdepodobnostných grafov je prijateľná. Aj na základe splnenej požiadavky (rozptyly medzi výskumnými súbormi sa nerovnajú) sme sa rozhodli použiť neparametrický test. Na základe zistených skutočností, sme sa rozhodli použiť neparametrický Kruskal – Wallisov test. Nulovú hypotézu zamietame, ak $H \geq \chi^2_{1-\alpha(k-1)}$. Pre hladinu významnosti $\alpha = 0,05$ je oblasť zamietnutia určená hodnotou kvantilu $\chi^2_{1-\alpha(k-1)} = \chi^2_{0,95(1)} = 3,63316$. To znamená, že hodnota testovacej štatistiky sa nenachádza v oblasti zamietnutia nulovej hypotézy. Zistili sme, že vypočítaná p hodnota je príliš veľká hodnota, to znamená, že hypotézu H_0 sa potvrdila na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ (95%). Ďalej sme ešte zisťovali, či existujú štatisticky významné rozdiely aj medzi jednotlivými krajinami. Z toho vyplýva záver, že výkony, ktoré dosiahli žiaci z jednotlivých krajov nie sú štatisticky rozdielne. Vypočítaná p hodnota je príliš veľká a teda nulovú hypotézu nielen potvrdzujeme a záverom môžeme konštatovať, že hypotézy H_1 a H_6 neboli potvrdené. Ako dokladujú výsledky nášho výskumu, že rozdiely medzi žiakmi z jednotlivých krajov sú z popisnej štatistiky rozdielne, no ďalším skúmaním zisťujeme, že medzi výkonmi žiakov z jednotlivých krajov neexistujú štatisticky významné rozdiely.

Diskusia

V technickom vzdelávaní veľký význam majú praktické zručnosti a riešenie technických problémových úloh. Aby žiak dokázal disponovať praktickými zručnosťami pri riešení rôznych praktických a problémových úloh,

potrebuje najprv nadobudnúť kvalitné teoretické poznatky (vedomosti). Môžeme povedať, že teória má vplyv na nadobudnutie správnych praktických zručností a riešenie problémových úloh. Pedagogickým výskumom sme zistili, že žiaci 7. ročníka ZŠ v jednotlivých samosprávnych krajoch nadobudli teoretické poznatky, no pri riešení technických problémových úloh vykazujú len menšie nedostatky. Navrhujeme, aby sa väčší dôraz kládol na zadávanie a riešenie technických problémových úloh priamo v edukačnom procese v predmete technika v nižšom strednom vzdelávaní. Túto pozornosť treba venovať už skôr, a to v technickom vzdelávaní detí a žiakov na predprimárnom a primárnom stupni vzdelávania. Problematike nadobúdania zručností u žiakov v psychomotorickej oblasti sa dlhodobo venujú viacerí odborníci. Profesor Ján Bajtoš publikoval niekoľko vedeckých štúdií v danej oblasti. Nielen rozpracoval taxonómiu vzdelávacích cieľov v psychomotorickej oblasti, ale aj detailne rozpracoval a analyzoval kritériá hodnotenia výkonov žiakov v psychomotorickej oblasti. Táto oblasť výskumu v odborevej didaktike je dôležitá. Rozvíjanie a formovanie psychomotorických zručností patrí do všeobecného vzdelávania. V zahraničí sa danej problematike venovali Flitner (1990) a Hurrelmann (1998). Psychomotorické zručnosti možno nadobúdať v rozličných formách vyučovania. V predmete technika sú to: ručné opracovanie technických materiálov, experimentálna činnosť (skúmanie základných vlastností technických materiálov) a pod. Vyučovanie predmetu technika slúži k rozvoju schopností a zručností žiakov, ktoré sú potrebné pre rôznorodé činnosti v ich ďalšom živote, prípadne pre ich budúce povolanie. Dôležitú úlohu zohravajú teoretické vedomosti, ktoré môžu veľmi významne vplývať na výkony

žiacov v psychomotorickej oblasti. Edukátori by mali na výkony edukantov pôsobiť priaznivo. Podporovať edukantov pri osvojovaní vedomostí a zručností samostatným hľadaním, skúmaním a experimentovaním. Dôležité je viac sa zamerať na úroveň osvojenia zručnosti, využívať teoretické vedomosti v praktických činnostiach, pracovnú zručnosť. Učiteľ musí dbať na to, aby žiak nadobudnuté teoretické vedomosti vedel aplikovať do praxe, dbať na úroveň odborných zručností, tak aby jeho pracovná zručnosť bola hodná uplatnenia na trhu práce. Preto je dôležité aby učiteľ správne hodnotil a kontroloval pripravenosť žiaka na vyučovanie, kvalitu a rozsah intelektuálnych spôsobilostí a návykov, motorických zručností, osvojené vedomosti a zručnosti, aktivitu, teoretické vedomosti. Učiteľ by sa mal stále zamerať na to, aby žiaci v priebehu vyučovania boli informovaní o tom, čo sa od nich očakáva, ináč sa ich iniciatíva k učeniu bude znižovať. Pri hodnotení psychomotorických zručností v závislosti od povahy vyučovacieho procesu je mať na pamäti aj vhodný výber úrovne taxonómie.

Záver

Efektívne uplatnenie jedinca na modernom trhu práce si vyžaduje kvalitnú prípravu jedinca v súčasnej škole. Práve schopnosť jedinca riešiť technické problémové úlohy sú jeho zárukou pre úspešný štart uplatnenia sa v praxi. Teória a praktické zručnosti tvoria základ pre takéto zvládanie nastolených problémových úloh. Technicky orientovaným predmetom je potrebné v súlade s požiadavkami spoločnosti a modernými trendmi vytvoriť ideálne podmienky na ich rozvoj a upevnenie pevného miesta v školskom systéme. Efektívne vzdelávanie žiakov v technickej oblasti na nižšom stupni stredného vzdelávania a následne pokračovanie na vyššom stupni stredného vzdelávania je zárukou možného perspektívneho uplatnenia sa jedinca na trhu práce. Kvalitatívne nadobudnutie teoretických vedomostí žiakmi je zárukou aj pre efektívne osvojenie si zručnosti u žiakov v psychomotorickej oblasti. Z realizovaného pedagogického výskumu vyplýva, že žiaci pri riešení praktických úloh dosiahli rovnaké výkony, medzi ktorými neboli štatisticky významné rozdiely. Pri riešení úloh v psychomotorickej oblasti žiaci dosiahli veľmi dobré výsledky. Môžeme povedať, že disponujú veľmi dobrými teoretickými vedomosťami, čo im umožňuje vyriešenie praktických technických úloh na požadovanej úrovni. V budúcnosti sa zameriame aj na zistenie praktických zručností u žiakov zo všetkých ročníkov nižšieho stredného vzdelávania tak, aby naša výskumná vzorka bola čo najväčšia. Potom budeme môcť vyhodnotené výsledky zovšeobecniť na celú populáciu žiakov v súčasnej škole.

Zoznam bibliografických odkazov

ASCERUD, P. 1998. A Guide to Sustainable Book Provision. Paris, 1998 UNESCO. Bez ISBN.

- BAJTOŠ, J. 2007. Psychomotorická zložka osobnosti žiaka (formovanie, rozvoj a hodnotenie technických predmetov). Equilibria, s.r.o., 2007. 113 p. ISBN 978-80-8928407-8.
- CHAJDIAK, J., RUBLIKOVÁ, E., GUDABA, M. 1994. Štatistické metódy v praxi. Bratislava: STATIS, 1994, 18(3), p. 152-155. ISBN 808565928-X.
- CHRÁSKA, M. 2007. Základy výskumu v pedagogice. Olomouc: Palacký University, 2007. ISBN 808565954-X.
- CROPLAY, A. J. 2001. Creativity in Education and Learning. London, Kogan Page, 2001, 15(2), p. 123-126.
- DAVE, R.H. 1970. Psychomotor levels in Developing and Writing Behavioral Objectives, pp.20-21. R.J. Armstrong, ed. Tucson, Arizona: Educational Innovators Press.
- FLITNER, A. 1990. Schulreform und praktisches Lernen. Neue Sammlung, 30, Jahrgang. 1990, No. 3.
- HARROW, A. 1972. A Taxonomy of Psychomotor Domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives. New York: David McKay. Bez ISBN.
- HOCKICKO, P., KRÍŠŤÁK, Ľ., NEMEC, M. 2015. Development of student's conceptual thinking by means of video analysis and interactive simulations at technical universities. European Journal of Engineering Education, 2015, 40(2), p. 145-166.
- HURRELLMAN, K. 1998. Schulische Lernarbeit im Jugendalter. Zeitschrift für Pädagogik. 34, 1998, No. 6.
- KRATHWOHL, D. R. 1956. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain. New York: David McKay Co Inc. Bez ISBN.
- MEYER, J. P., SEMAN, M. A. 2014. A comparison of the exact Kruskal-Wallis distribution to asymptotic approximations for all sample sizes up to 1. Journal of Experimental Education, 2014, 81(2), p. 139-156.
- SIMPSON E. J. 1972. The Classification of Educational Objectives in the Psychomotor Domain. Washington, DC: Gryphon House. Bez ISBN.
- TUREK, I. 1995. Kapitoly z didaktiky. Bratislava: Metodické centrum Bratislava, 1995, 12(1), 158-161. Bez ISBN.
- ŽÁČOK, Ľ. 2016. Technika a pracovný zošit pre 5. ročník základnej školy. Banská Bystrica: Belianum, UMB, 2016. ISBN 978-80-557-1108-9.
- ŽÁČOK, Ľ., VARGOVÁ, M. 2020. Technika pre 7. ročník ZŠ. Košice: Taktik. 2020.s. 64. ISBN 978-80-8180-099-3.

Tento príspevok bol podporený Vedeckou grantovou agentúrou SR VEGA v rámci grantu č. 1/0147/19.

PaedDr. Ľubomír Žáčok, PhD.

PaedDr. Ján Stebila, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

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

NÁZORY UČITELŮ INFORMATIKY NA OBSAH CHYSTANÉ ZMĚNY RVP PRO OBLAST INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE

OPINIONS OF COMPUTER SCIENCE TEACHERS ON THE CONTENT OF THE PLANNED CHANGE OF THE FEP FOR THE AREA OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Milan KLEMENT - Tomáš DRAGON - Lucie BRYNDOVÁ

Abstrakt

Rozvoj a zapracování konceptu rozvoje inforatického myšlení (z anglického computational thinking) žáků do kurikula inforatických předmětů je v současnosti jednou z velkých výzev, se kterými se česká školská soustava vyrovnává. Klíčovým pro rozvoj tohoto konceptu v našich podmínkách se stal dokument Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, který rozpracovává základní klíčové oblasti pro rozvoj inforatického myšlení v podmínkách výuky inforatických předmětů.

Jaká je tedy situace v oblasti informovanosti a akceptace chystané změny kurikula pro vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie z pohledu učitelů inforatických předmětů na 2. stupni základních škol a víceletých gymnázií? Jaké jsou jejich názory na obsah této chystané změny, jež je jednou z důležitých složek prosazování konceptu Computational thinking? Na tyto otázky jsme hledali odpověď v rámci realizovaného výzkumu, jehož průběh a výsledky představuje předložená stat'.

Klíčová slova: inovace kurikula, inforatika, učitelé inforatických předmětů

Abstract

The development and incorporation of the concept of the development of computer thinking (from the English computational thinking) of pupils into the curriculum of computer science subjects is currently one of the great challenges facing the Czech school system. The key for the development of this concept in our conditions has become the document Strategy of Digital Education until 2020, which elaborates the basic key areas for the development of informatics thinking in the conditions of teaching informatics subjects.

So what is the situation in the area of information and acceptance of the planned change of the curriculum for the educational area of Information and Communication Technology from the point of view of teachers of informatics subjects at the 2nd level of primary schools and multi-year grammar schools? What are their views on the content of this planned change, which is one of the important components of promoting the concept of Computational thinking? We were looking for answers to these questions within the research, the course and results of which are presented in the presented article.

Key words: curriculum innovation, informatics, informatics subjects' teachers

Úvod

Inforatické 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 inforatik může 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 inforatika zaměřenou většinou jen na používání softwaru místo na tvorbu vlastních programů a rozvíjení algoritmizace (Kubrický & Klement, 2009). V dnešní době „internetové populace“ (Wing, 2006; Google, 2016) a velkého množství aktivních mobilních zařízení, se právě webové a mobilní aplikace jeví jako vhodná forma e-learningu pro žáky, učitele či budoucí učitele na různých vědomostních úrovních. Širokou nabídku kvalitních aplikací lze považovat za dobrou základnu pro vlastní

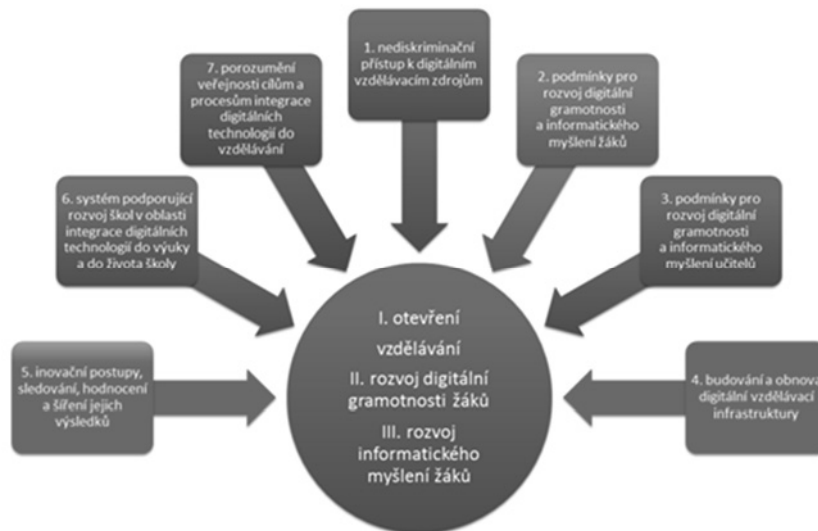
samostudium, ale také jako element umožňující nastartovat prvotní motivaci a zároveň podpořit rozvoj inforatického myšlení (Dragon, 2018). Co znamená pojem „inforatické myšlení“ je obtížné jednoznačně vymezit, jelikož záleží na úhlu pohledu. Každý autor či instituce přistupuje k jeho definování různými způsoby. Některé se ale i přesto v určitých bodech překrývají a shodují.

Jako první můžeme zmínit profesorku Jeannette M. Wing, která v roce 2006 uvedla, že: „*Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science. Computational thinking includes a range of mental tools that reflect the breadth of the field of computer science*“ (Wing, 2006).

O deset let později si vytvořila vlastní definici dokonce i společnost Google, která zní: „*Computational Thinking (CT) is a problem solving process that includes a number of characteristics and dispositions. CT is essential to the development of computer applications, but it can also be*

used to support problem solving across all disciplines, including the humanities, math, and science. Students who learn CT across the curriculum can begin to see a relationship between academic subjects, as well as between life inside and outside of the classroom" (Google, 2016).

Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 – cesta k inovaci kurikula informatiky



Obrázek 1 Směry intervence v rámci Implementace strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 (MŠMT, 2014)

Aby bylo možné naplnit jednotlivé směry intervence a přejít z fáze plánování do fáze implementační, bylo podrobně naplánováno i celkové financování Strategie digitálního vzdělávání. Financování je plánováno především s podporou Evropského sociálního fondu z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, jeho prioritní osy 3 „Rovný přístup ke kvalitnímu předškolnímu, primárnímu a sekundárnímu vzdělávání“. Toto opatření vychází z faktu, že každé plánované změně v rámci intervence, musí předcházet příprava, motivace cílové skupiny, vytvoření metodických návodů, rozmyšlení řízení změny, vyhodnocování a monitoring. Detailní informace k finanční podpoře jsou proto každoročně zveřejňovány ve Strategickém realizačním plánu, který obsahuje harmonogram výzev plánovaných k vyhlášení, predikce čerpání a plnění indikátorů a cílových hodnot v následujícím roce.

Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 naznačuje cestu, na konci které, může být systémová změna, odstraňující současnou absenci či nekonzistentnost informatického obsahu kurikula. Příčiny problému absence informatického obsahu ve školním kurikulu na základních školách a nedostatku podpory učitele pro výuku informatických témat, je možné spatřovat především v přetrvávající orientaci školního vzdělávání na konzumaci digitálních technologií, na uživatelský přístup. Aplikací této zastaralé orientace, při které jsou digitální technologie pouze používány, a tím není cíleně vzdělávána skupina lidí,

Strategie digitálního vzdělávání navazuje na Strategii vzdělávací politiky ČR do roku 2020 a se znalostí daného prostředí a procesů navrhuje soubor možných intervencí v počátečním vzdělávání na podporu digitálního vzdělávání, které se ukazují být stále více nezbytné. Aby bylo možné dosáhnout vizí, cílů a priorit definovaných Strategií digitálního vzdělávání do roku 2020, tak strategie seskupuje opatření do sedmi hlavních směrů intervence, které směřují k naplnění hlavní vize strategie, jak uvádí níže uvedený obrázek číslo 1.

kteřá by měla technologie vyvíjet a do hloubky jim rozumět, být schopná výzkumu a inovací v této oblasti (Neumajer, 2014).

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 významné není možné, aniž bychom tuto problematiku blíže nezkoumali pomocí metod pedagogického výzkumu. Toto zkoumání, zaměřené na zjištění obecné informovanosti o cílech a záměrech chystané změny kurikula informatických předmětů, jakožto jednoho ze základních prvků pro prosazování konceptu Computational thinking, probíhalo mezi učiteli informatických předmětů 35 základních škol a víceletých gymnázií.

Dále prezentovaný výzkum byl tedy primárně zaměřen na zjištění úrovně informovanosti o chystané úpravě RVP pro vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie, včetně míry akceptace případného této chystané změny, a to z pohledu učitelů informatických předmětů. Cílem tedy bylo zjistit, v jakém spektru a úrovni je možné vymezit požadavky na implementaci inovovaného kurikula u učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol

a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, 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 kvantitativně orientované metody sběru výzkumných dat. 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 buď 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 gymnázií na zkoumané jevy. Aby byla zajištěna srozumitelnost jednotlivých dotazníkových otázek, byl dotazník opatřen vysvětlujícím textem, který vymezoval jednotlivé použité termíny.

Vytvořený výzkumný dotazník byl, distribuován mezi učitele informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií 35 škol. Celkově dotazník vyplnilo 123 respondentů, učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. 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%

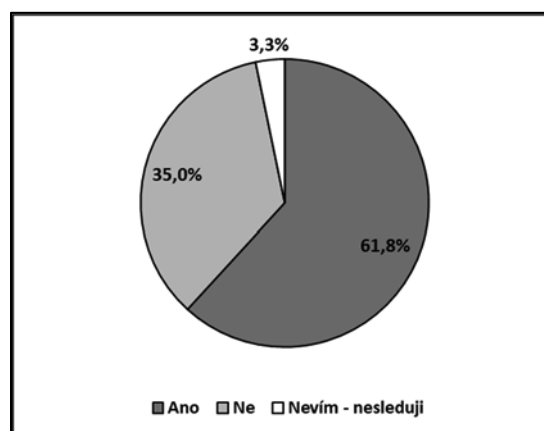
Pro zjištění mocnosti jednotlivých skupin respondentů, kteří odpovídali stejným způsobem, bylo použito základních popisných statistik a jejich vizualizace pomocí grafů. Pro všechny tyto výpočty a vizualizace byl použit softwarový systém Statistica.

Aktuální úroveň informovanosti učitelů 2. stupně základních škol a víceletých gymnázií o chystané změně RVP pro oblast Informační a komunikační technologie

Jak již bylo v textu publikace několikrát zdůrazňováno, potřeba inovace obsahu vzdělávání v rámci výuky Informatiky, respektive informatických předmětů, v podmínkách českých základních a středních škol je dnes relativně velmi hojně diskutované téma. Jelikož ale samotné kurikulum informatických předmětů v České republice však výraznějším změnám stále odolává, začíná se systémově prosazovat Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, která navrhuje soubor možných intervencí v počátečním vzdělávání na podporu digitálního vzdělávání, které se ukazují být stále více nezbytné. Postavena je tedy na čtyřech základních pilířích (MŠMT, 2014, str. 11-12): rozvoj otevřeného vzdělávání, rozvoj digitální gramotnosti, rozvoj informatického myšlení a podpora využití digitálních technologií ve vzdělávání. Jelikož je tato změna natolik přelomová a zásadní, snaží se zainteresované instituce (např. MŠMT ČR, NÚV, Jednota školských informatiků apod.) vyvíjet celou řadu snah směřujících ke zvýšení informovanosti o této změně. Řada aktivit je také vyvíjena v rámci systémových projektů v rámci OP VVV zaměřených na rozvoj digitální gramotnosti (garantuje PdF UP Praha, více viz <http://pages.pdf.cuni.cz/digitalni-gramotnost/>) a

informatického myšlení (garantuje PdF JU České Budějovice, více viz <http://imysleni.cz/>), ale nabízí se otázka zda tyto informace pronikají i mezi běžné učitele informatiky či informatických předmětů na základních a středních školách.

Jelikož považujeme popularizační aktivity chystané změny za rozsáhlé a vhodně komunikované, byl na základě této úvahy stanoven následující výzkumný předpoklad: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklarují, že jsou informováni o chystané změně RVP pro oblast Informační a komunikační technologie*. Sumarizace odpovědí učitelů informatiky 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 míra informovanosti učitelů o změně RVP

Jak vyplývá z grafu číslo 1, celkem 61,8 % učitelů informatiky základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklaruje, že jsou o plánované úpravě RVP pro oblast Informační a komunikační technologie informováni (odpověď: Ano). Nicméně existuje i značná skupina učitelů, konkrétně pak 35,0 %, kteří deklarují, že o chystané změně RVP nejsou informováni (odpověď: Ne) a dalších 3,3 % tuto skutečnost ani nesleduje (odpověď: Nevím – nesleduji).

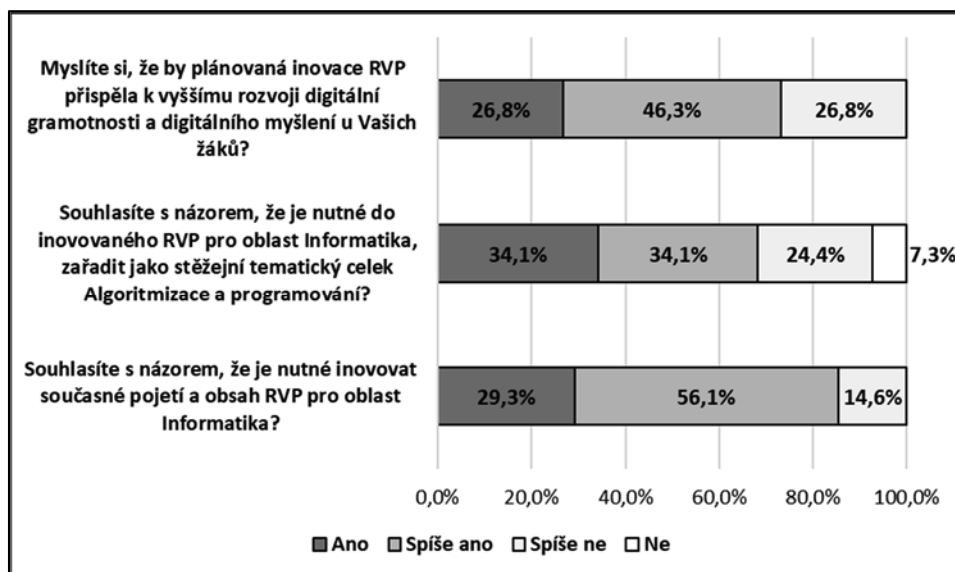
Názory učitelů informatiky 2. stupně základních škol a víceletých gymnázií na obsah chystané změny RVP pro oblast Informační a komunikační technologie

Další zkoumanou oblastí bylo zjišťování názorů učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií na obsah chystané změny RVP pro oblast Informační a komunikační technologie. Jak vyplynulo z výše uvedené analýzy, značná část učitelů je o podstatě chystané změny informována a jsou tak schopni se vyjádřit svůj názor k její potřebě, obsahu a případně i dopadům. V rámci předloženého výzkumného dotazníku byly tyto skutečnosti zkoumány pomocí položek: „Souhlasíte s názorem, že je nutné inovovat současné

pojetí a obsah RVP pro oblast Informatika?“, „Souhlasíte s názorem, že je nutné do inovovaného RVP pro oblast Informatika, zařadit jako stěžejní tematický celek Algoritmizace a programování?“ a „Myslíte si, že by plánovaná inovace RVP přispěla k vyššímu rozvoji digitální gramotnosti a informatického myšlení u Vašich žáků?“. Domníváme se, že akceptace systémové změny ze strany učitelů informatiky, aktérů vzdělávání, kteří budou v budoucnu prakticky uplatňovat výstupy a realizovat vlastní výuku, je jedna z velmi důležitých okolností, které mohou napomoci reálnému prosazení a zvýšení očekávaných dopadů na rozvoj úrovně digitální gramotnosti a informatického myšlení u žáků.

Na základě uvedených skutečností byl opět sestaven výzkumný předpoklad ve znění: *učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií chápou a akceptují potřebu inovace RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, včetně rozšíření o povinnou oblast Algoritmizace a programování.*

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



Graf 2 Názory učitelů na potřebu, obsah a dopad chystané změny RVP

Na základě výsledků uvedených v grafu číslo 2 můžeme konstatovat, že 85,4 % učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií souhlasí s potřebou inovace obsahu a pojetí RVP pro oblast Informační a komunikační technologie (odpovědi: Ano a Spíše ano). Zajímavé je, že žádný z učitelů tuto potřebu neomítá (odpověď: Ne) a jen 14,6 % ji víceméně odmítá (odpověď: Spíše ne). Tento výsledek tedy potvrzuje uvedený výzkumný předpoklad a potvrzuje i výše uvedený výsledek týkající se vysoké míry

informovanosti učitelů o chystané změně obsahu a zaměření tematické oblasti.

Dále je možné konstatovat, že značná část učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, celkem tedy 68,2 % souhlasí (odpovědi: Ano a Spíše ano) s potřebou zařazení tematického celku algoritmizace a programování do inovovaného RVP pro oblast Informační a komunikační technologie. Proti zařazení je pouze 7,3 % učitelů (odpověď: Ne) a 24,4 % učitelů spíše nesouhlasí. Celkově tedy existuje většinový konsenzus učitelů informatických

předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií na potřebě rozvíjet koncept rozvoje informatického myšlení žáků prostřednictvím výuky algoritmizace a programování.

Většina učitelů informatických předmětů 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií je také přesvědčena o tom, že plánovaná inovace obsahu a pojetí RVP pro vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie by přispěla k rozvoji informatického myšlení a digitální gramotnosti žáků. S tímto tvrzením se ztotožňuje celkem 73,1 % učitelů (odpovědi: Ano a Spíše ano) a pouze 26,8 % učitelů deklaruje, že s tímto názorem spíše nesouhlasí. Žádný z učitelů ale neuvedl, že by s tímto názorem naprosto nesouhlasil, a tak je možné opět nalézt většinový konsenzus i v tomto bodě, a predikovat tak velkou míru zájmu učitelů o inovované kurikulum.

Zjištěné výsledky byly dále opět podrobeny dalším analýzám, zaměřeným na skutečnost, zda nejsou závislé na jednotlivých signifikantních znacích skupin respondentů. Na základě zjištění nezávislosti na pohlaví respondentů tedy byla stanovena následující výzkumná hypotéza (H) a k ní hypotéza nulová (H_0) a alternativní (H_A).

H: Učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - muži, deklarují vyšší potřebu inovace RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, včetně rozšíření o povinnou oblast Algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - ženy.

H_0 : Mezi mírou deklarované potřeby inovace RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, včetně rozšíření o povinnou oblast Algoritmizace a programování u učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - žen i mužů, nejsou rozdíly.

H_A : Učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - ženy, deklarují vyšší potřebu inovace RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, včetně rozšíření o povinnou oblast Algoritmizace a programování než učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - muži.

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 Deklarovaný souhlas s potřebou inovace obsahu RVP pro oblast Informační a komunikační technologie vs. pohlaví

Tvrzení	t-test; grupováno dle pohlaví, počet respondentů – 123 Názory učitelů na potřebu, obsah a dopad chystané změny RVP							
	Skup. 1 muži	Skup. 2 ženy	p	Plat. odp. skup. 1	Plat. odp. skup. 2	Směr. odch. skup. 1	Směr. odch. skup. 2	P - rozptyl
Souhlasíte s názorem, že je nutné inovovat současné pojetí a obsah RVP pro oblast Informatika?	3,315789	3,100000	0,056608	57	66	0,571898	0,679366	0,188534
Souhlasíte s názorem, že je nutné do inovovaného RVP pro oblast Informatika, zařadit jako stěžejní tematický celek Algoritmizace a programování?	3,105263	2,818182	0,091165	57	66	0,919709	0,943139	0,851050
Myslíte si, že by plánovaná inovace RVP přispěla k vyššímu rozvoji digitální gramotnosti a informatického myšlení u Vašich žáků?	3,052632	2,954545	0,463075	57	66	0,692332	0,773241	0,398570

Jelikož hodnota $p > 0,05$ byla dosažena u všech tří 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 potřeby inovace RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, včetně rozšíření o povinnou oblast Algoritmizace a programování u učitelů

informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií - žen i mužů, nejsou rozdíly.

Závěr

Na základě provedených analýz je možné konstatovat, že námi stanovený výzkumný předpoklad se podařilo ověřit a zpřesnit: 61,8 % učitelů informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií deklarují, že jsou informováni o chystané změně RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, přičemž míra jejich informovanosti nezávisí ani na pohlaví, délce praxe či velikosti školy na které působí.

Z uvedeného výsledku tedy vyplývá, že značná část učitelů informatiky na základních školách a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií je o chystané změně informována a jsou tedy schopni pochopit její pojetí a možný dosah. Celková informovanost učitelů je velmi významný faktor při pozdější implementaci chystané změny RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, neboť umožňuje rozvíjet odbornou debatu a vytvářet tak vhodné podmínky pro skutečné uplatnění v edukačním procesu. Zde tedy spatřujeme ještě rezervy, kam by bylo možné napřít více úsilí a dosáhnout toho, aby i zbývající část učitelů byla patřičně informována a měla možnost do celého procesu aktivně vstupovat.

Dále je možné dle zjištěných výsledků možné konstatovat, že i další námi stanovený výzkumný předpoklad se podařilo ověřit a zpřesnit: učitelé informatiky 2. stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií chápou a akceptují potřebu inovace RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, kde tuto potřebu deklaruje 85,4 % dotázaných učitelů. Dále je možné konstatovat, že učitelé většinou akceptují potřebu rozšíření o povinnou oblast algoritmizace a programování což potvrdilo 68,2 % v nich a očekávají, že v důsledku toho dojde k většímu rozvoji digitální gramotnosti a inforatického myšlení žáků, což potvrdilo 73,1 % z nich. Dále je možné konstatovat, že tyto výsledky nejsou závislé na pohlaví a je tedy možné považovat tento výsledek za relativně průkazný.

Z uvedeného výsledku tedy vyplývá, že značná část učitelů informatiky na základních školách a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií je s chystanou změnou pojetí a obsahu RVP pro oblast Informační a komunikační technologie ztotožněna a chápu nejen její potřebu, ale i přínos pro žáky. Celková vstřícnost a pochopení pro učitelů pro chystané změny je velmi významný faktor při pozdější implementaci chystané změny RVP pro oblast Informační a komunikační technologie, neboť zřejmě nebude narážet na nezájem či ignoraci ze strany učitelů, kteří jsou velmi důležitým faktorem pro prosazení systémové změny ve výuce Informatiky či inforaticky zaměřených předmětů na našich školách. To je samozřejmě jen předpoklad, který je možné vyvodit z výše uvedených výsledků, ale až čas ukáže, jakým způsobem budou učitelé reagovat na vlastní implementaci.

Seznam bibliografických odkazů

- CHRÁSKA, M., KOČVAROVÁ, I. 2015. *Kvantitativní metody sběru dat v pedagogických výzkumech*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta humanitních studií. Bez ISBN.
- CURZON, P. 2014. Computational thinking: Searching to Speak. Dostupné na: <https://teachinglondoncomputing.files.wordpress.com/2014/01/computationalthinkingsearchtospeak.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>
- 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/S0747563217300055>
- 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>
- MSMT. 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
- 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#>
- 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
Mgr. Lucie Bryndová

Pedagogická fakulta UP v Olomouci, Česká republika

e-mail: milan.klement@upol.cz
tomas.dragon@upol.cz
lucie.bryndova01@upol.cz

STO ROKOV OD VZNIKU SLOVA ROBOT

HUNDRED YEARS SINCE THE WORD OF ROBOT

Ján PAVLOVKIN - Milan BERNÁT

Abstrakt

V článku sa pokúsime o krátku exkurziu do histórie robotiky a o stručný návrh, prečo v učiteľskom štúdiu by mal byť vyučovací predmet s obsahom „robot – robotika“. Na výučbu robotiky treba navrhnúť a realizovať špeciálne výučbové zariadenia, pretože v školách nie je možné používať reálne (skutočné) roboty, ktoré sú zvyčajne drahé a pre výučbu nie sú vhodné. Toto riešenie môže byť realizované, napr. využitím stavebníc z ktorých je možné zostaviť rôzne roboty.

KLúčové slová: robot, robotika, android, humanoid, kyborg, výučba

Abstract

In the article, we will try a short excursion into the history of robotics and a brief suggestion of why there should be a subject with the content "robot – robotics" in the teacher's study. Special teaching devices need to be designed and implemented for teaching robotics, because it is not possible to use real (real) robots in schools, which are usually expensive and not suitable for teaching. This solution can be implemented, e.g. using kits from which it is possible to assemble various robots.

Key words: robot, robotics, android, humanoid, cyborg, teaching

Úvod

Ako vzniklo slovo robot? Pri pohľade do minulosti (a nakoniec i súčasnosti) sa nemožno ubrániť dojmu, že človek je uchvátený snahou o vytvorenie umelej bytosti, ktorá by za neho automaticky vykonávala činnosti, ktoré sú pre neho nudné, ťažké, nebezpečné alebo ktoré jednoducho on vykonávať nechce. V robotike je za zásadný míľnik považovaný rok 1920, pretože v tomto roku napísal Karel Čapek divadelnú hru R.U.R. s podtitulom Rossum's Universal Robots (Rossumovi univerzálni roboti). Jej premiéra sa uskutočnila 2.1.1921 v Hradci Králové (R.U.R., 2001). V hre bolo prvýkrát použité slovo robot, ktoré sa udomácnilo vo všetkých svetových jazykoch. Hra R.U.R. bola preložená do viac ako tridsiatich jazykov vrátane esperanta. Slovo robot je zrejme jediné české slovo, ktoré sa medzinárodne používa v neskreslenej podobe. Toto slovo získalo takú popularitu, že Karel Čapek považoval neskôr za vhodné uviesť, že skutočným „vynálezcom“ slova robot bol jeho brat Josef (R.U.R., 2001). Karel chcel pôvodne pre postavy hry R.U.R. použiť slovo Labor z anglického labour. Dnes je slovo robot, používané v každej sciencie fiction, spojené s typicky slovanským slovom robota. Čapkovi roboti nie sú mechanickou náhradou ľudí, sú to umelé bytosti vytvorené

zo syntetickej organickej hmoty a sú vybavené inteligenciou podobne ako ľudia. Sú tak vlastne rovnakí ako dnešní moderní androidi (robot vzhľadom pripomínajúci človeka), kyborgovia (človek s mnohými bionickými náhradami častí svojho tela) a replikanti (robot-dvojník).

Od slova robot k robotom

Po vzniku slova robot ako je vo vede a technike zvykom, objavila sa potreba definovať význam slova robot. Spočiatku bol robot chápaný ako prostý automat, pozri napr. encyklopédiu Britannica z r. 1947 (Encyclopaedia Britannica, 1947), v ktorej sa ako príklad robota uvádza gyroskopický stabilizátor kurzu lietadla alebo lode. Nekorunovaný kráľ českých vynálezcov Erich Roučka (850 vynálezov) nazval v 30. rokoch 20. storočia svoj regulátor vykurovania parného kotla E. R. Robot. O dovoľenie použiť slovo robot požiadal priamo K. Čapka (Horká, 2018). V roku 1941 spisovateľ Isaac Asimov uviedol ako prvý do praxe slovo robotika a formuloval tri základné zákony robotiky, ktoré predstavujú hlavné požiadavky na vývoj a používanie robotov (Three Laws of Robotics, 2001) Zákony robotiky definované Isaacom Asimovom v jeho

dielach o robotoch. Prvýkrát v marci v poviedke Runaround (Zákony robotiky, 2001):

1. Robot nesmie ublížiť človeku alebo svojou nečinnosťou dopustiť, aby mu bolo ublížené.
2. Robot musí poslúchnuť človeka, okrem prípadov, keď je to v rozpore s prvým zákonom.
3. Robot sa musí chrániť pred poškodením, okrem prípadov, keď je to v rozpore s prvým alebo druhým zákonom.

Tak ako sa vyvíjala technika, mali prvé napodobeniny človeka, prípadne zvieratá podobu mechanickú. V odbornej literatúre sú uvádzané príklady zooidov, čiže mechanických napodobení zvierat, už pred začiatkom nášho letopočtu (Kolíbal, 2016). S konštrukciou mechanického rytiera sa spája aj renesančný génius Leonardo da Vinci (1495) (History of robots, 2001). Známe sú tiež mechanické napodobeniny človeka (android) švajčiarskych majstrov Jaquet-Droz (18. stor.) (Jaquet-Droz, 2001). Ich automatický pisár bol schopný napísať perom niekoľko viet a veľmi dobre napodobňoval človeka. Po ére mechaniky prispela k vývoju robotov elektrotechnika a neskôr aj výpočtová technika. Dnešné chápanie slova robot je dobre formulované v knihe Ivana M. Havla Robotika (Havel, 1980): „*Robotom rozumieme počítačom riadený integrovaný systém, schopný autonómnej a cieľovo orientovanej interakcie s reálnym prostredím v súlade s inštrukciami od človeka.*“ Táto definícia je ešte doplnená ďalšími pojmami a podmienkami, ktoré definíciu robota upresňujú, ako napr. schopnosť vnímať a rozpoznávať prostredie či komunikovať s človekom v umelom alebo prirodzenom jazyku. Podľa Božeka (Božek et al., 2011) je „*Robot je automatický alebo počítačom riadený integrovaný systém schopný autonómnej, cieľovo orientovanej interakcie s prirodzeným prostredím podľa inštrukcií človeka. Táto interakcia spočíva vo vnímaní a rozpoznávaní daného prostredia a v manipulovaní s predmetmi, popr. v pohybovaní sa v tomto prostredí.*“ Avšak intuitívne chápeme robot ako zložitú zariadenie, ktoré určitým spôsobom napodobňuje človeka a vykonáva podobné činnosti, prípadne ľudské schopnosti dokonca aj rozšíri. Zdá sa, že konečným cieľom robotiky je naozaj postavenie stroja, ktorý by takmer nahradil človeka vrátane jeho inteligentných schopností. V r. 1997 porazil počítač úradujúceho majstra sveta v šachu (Deep Blue, 2001). V tom istom roku bola založená medzinárodná súťaž RoboCup, ktorá má v preambule nasledujúci cieľ (sen): „*Do polovice 21. storočia porazí jedenástka plne autonómnych humanoidov úradujúceho majstra sveta vo futbale podľa oficiálnych pravidiel FIFA*“ (Objective). Cieľ sa to zdá pochabý, ale podobne ako pri dobývaní Mesiaca môže mať cesta k tomuto cieľu celý rad „podružných“ a napriek tomu významných výsledkov. RoboCup je aj celosvetová a tiež celoslovenská súťaž v stavbe a programovaní robotov zo stavebníc Lego pre základné a stredné školy. Cieľom súťaže je rozvoj záujmovej činnosti, tvorivosti, vedomostí a zručností detí a mládeže

v oblasti konštrukcie a programovania automatizovaných a kybernetických systémov riadenia technologických procesov. V roku 2005 Slovensko reprezentovali na svetovej súťaži RoboCup v Japonsku dvaja žiaci základnej školy Chlebnice a umiestnili sa na 5 mieste z 23 súťažných družstiev z celého sveta. Ostatne v medzinárodnej súťaži RoboCup bola okrem futbalu zavedená tiež disciplína záchranných robotov (RoboCupRescue). Jedným takým výsledkom, bez ktorého si už nedokážeme predstaviť predovšetkým výrobu automobilov, sú priemyselné roboty, pre ktoré je už stanovená definícia, norma ISO 8373: 2012, voľne preložená takto: „*Priemyselný robot je autonómny programovateľný viacúčelový manipulátor s tromi alebo viacerými osami, ktorý môže byť stacionárny alebo mobilný a je určený pre priemyselné aplikácie*“ (ISO 8373, 2012). Prvé priemyselné roboty UNIMATE a VERSATRAN boli postavené a uvedené do prevádzky v USA v rokoch 1960 – 62 (IFR). Boli to pomerne ťažké stroje s malým počtom riaditeľných osí s hydraulickými a elektro-hydraulickými pohonmi. Ich programovanie a riadenie bolo založené na analógovej technike. Prvý priemyselný robot, pri ktorom bol na riadenie použitý mikroprocesor, sa objavil v roku 1974 (IFR). V Európe to bol vydarený robot ASEA IRb6. Robot mal antropomorfnú konštrukciu ramena, päť riaditeľných osí s elektrickými pohonmi a nosnosť 6 kg. Aj napriek pomerne jednoduchej koncepcii riadenia sa dal používať aj na oblúkové zvárание a úpravu povrchov. Tento robot sa vyrábalo od roku 1975 do roku 1992 a vyrobilo sa ho takmer 2 000 kusov (ASEA IRB, 2001). V ďalších rokoch nasledovalo zdokonaľovanie mechaniky priemyselných robotov a rozširovanie spektra výkonov, a to predovšetkým nosnosti – od robotov na manipuláciu s jemnými súčiastkami až po roboty s nosnosťou okolo 1 000 kg. Priemyselné roboty sa tiež začali vybavovať počítačovým videním a ďalšími vonkajšími snímačmi. Hlavná zmena však nastala v spôsobe riadenia a programovania, ktoré umožňuje používať 3D CAD techniky a programovať aj spolupracujúce roboty. Posledným trendom sú kolaboratívne priemyselné roboty (collaborative robot) (koboty), ktoré umožňujú kontaktnú spoluprácu človek – robot a ctia si prvý zákon robotiky: „*Robot nesmie ublížiť človeku.*“ Podľa štatistik International Federation of Robotics (IFR) bolo v roku 2018 len v Európe uvedených do prevádzky 76 000 nových priemyselných robotov. Vráťme sa však k nášmu cieľu, náhrade človeka strojom. V 60. rokoch 20. storočia boli na univerzitách v USA založené prvé laboratória umelej inteligencie MIT, Stanford Artificial Intelligence Center, 2001 (MIT, 2001) a v roku 1968 na Stanford Research Institute bol predstavený prvý inteligentný mobilný kolesový robot Shakey (Shakey the robot, 2001) vybavený počítačovým videním, ktorý bol schopný rozpoznávať svoje okolie a cielene sa v ňom pohybovať. V roku 1973 bol v Japonsku na univerzite Waseda (Humanoid History – WABOT, 2001) uvedený do chodu prvý moderný humanoid WABOT-1. Na EXPO 85 si WABOT zahral na elektronických varhanoch (Expo 85, 1985) a 22. augusta

2003 pokročilý japonský humanoid ASIMO položil v Prahe kvety k buste Karla Čapka (Wagner, 2003) (Robot Asimo). Následne sa objavujú, napr. servisné roboty, ako sú robotické vysávače, kosačky trávy, robotické dojičky a mnohé ďalšie aplikácie inšpirované robotikou. V Československu sa vývoj pragmaticky sústredil na pole priemyselných robotov. Prvé priemyselné roboty sa v ČSSR objavili pomerne skoro po ich nasadení v USA. V polovici 60. a 70. rokov 20. storočia boli do ČSSR dovezené dva roboty UNIMATE a dva roboty VERSATRAN (Kalaš, 2004). Roboty VERSATRAN boli inštalované na VŠT v Košiciach a v AZNP Mladá Boleslav. Pravdepodobne prvé československé robotizované pracovisko, priemyselný robot UNIMATE a poloautomatický revolverový sústruh, bolo vystavované na EXPO 1967 v Montreale (Kalaš, 2004). Prvý československý PR QJN 020 bol vyrobený v roku 1973 v spolupráci s Výskumným ústavom strojárnskej technológie (VUSTE) Praha a Výskumným ústavom tvárniacich strojov (VÚTS) Brno (Kalaš, 2004), (Kamenec, et al., 1978), pričom robot bol koncepčne inšpirovaný robotom VERSATRAN. Koordinovaný a systematický výskum a vývoj priemyselných robotov a manipulátorov v Československu sa začal v roku 1976 riešením štátnej úlohy Rad stavebníkových priemyselných robotov a manipulátorov. Riešením bol poverený a zakladajúcim pracoviskom rozvoja priemyselnej robotiky v ČSSR sa stal Výskumný ústav kovopriemyslu (VUKOV) v Prešove (Kalaš, 2004). Na tomto pracovisku bol vyvinutý a vyrobený celý rad priemyselných robotov. Najznámejšie sú priemyselné roboty označené ako PR-16P, PR-32E a APR-20. Okrem štátom podporovaného výskumu sa vývoja chopili aj niektoré ďalšie podniky, napr. CZM Strakonice (roboty PROB-10, PROB-20, PROB-05), ŽTS Martin (OJ-10) a ďalšie. Popularizáciu robotiky začala šíriť Československá vedecko-technická spoločnosť (ČSVTS), ktorá zorganizovala v roku 1974 svoju prvú medzinárodnú konferenciu Aplikovaná robotika a iniciovala tiež pravidelnú medzinárodnú výstavu ROBOT na BVV v Brne (Damitš, Fibiger, 1985). Na rozvoji robotiky sa, samozrejme, podieľali aj akademické pracoviská, napr. na TU Košice bol postavený robot HYMR 50, na STU Bratislava pod vedením profesora Václava Kalaša, školský robot KOLKA 025 (Kalaš, 2004). Na FS ČVUT Praha bol postavený PR20S, ktorý získal na výstave ROBOT84 zlatú medailu (Chvála, 1985). Rozvoj robotizácie však brzdil do roku 1989 všeobecný nedostatok kvalitných zahraničných automatizačných prvkov a pomalosť a nepružnosť riadiacich štruktúr vtedajších výrobných jednotiek. Po roku 1989 došlo k reštrukturalizácii priemyslu a praktickej likvidácii výroby aj nasadenia československých robotov. Ďalšie nasadzovanie priemyselných robotov prebiehalo výhradne so zahraničnými robotmi. Na ďalšom rozvoji robotiky sa podieľali hlavne akademické pracoviská, a to predovšetkým v oblasti mobilnej robotiky a výskumu techník, ktoré bývajú spájané s umelou inteligenciou, ako je napr. spracovanie reči, strojové videnie a strojové učenie. V súčasnosti robotika predstavuje rozmanitú

disciplínu zasahujúcu do mnohých oblastí ľudského života, už s priemyselnými alebo servisnými robotmi.

Prečo učiť automatizáciu a robotiku

Robotika terajšej doby je najdynamickejšie a najrozsiahlšie sa rozvíjajúci vedný odbor, čo umožňuje hlavne stále narastajúca dostupnosť mikro počítačov, senzorov a aktuátorov a klesajúca ich cena. Robotika v budúcnosti bude mať stále väčší podiel na bežných činnostiach, napr. autonómne vozidlá, a pod. Na rozvoj robotiky treba: **senzory** – nové spôsoby snímania – organické, nanotechnológie, **aktuátory** – umelé svaly, mikromotory, **mikro počítače** – reprezentácia dát, výmena relevantných informácií, sieť inteligentných prvkov, **zdroje energie** – lítium, vodík, super kondenzátory minimalizácia odberu energie, prípadne alternatívne zdroje. Nemôžeme povedať „to sa nedá“ ale hľadať spôsob ako sa to dá, a jedným riešením je aj inovácia predmetu robotika vo výučbe učiteľov predmetu technika na základnej škole.

Aký je dnes rozdiel medzi automatizáciou a robotizáciou? Ak je automatizácia cieľ, potom robotizácia je jedným z nástrojov na jej dosiahnutie. Priemyselný robot je vždy súčasťou širšieho automatizačného celku. Buď je riešenie postavené okolo robota alebo je robot jednou z periférií stroja, respektíve výrobnéj linky.

Človek ovplyvňuje svoje okolie a stále častejšie vytvára „umelý svet“. Vtedy je nevyhnutné „realizovať“ zákony riadenia SVETA automaticky pracujúcimi technickými prostriedkami. Už dnes je skutočnosťou, že riadiace systémy sú v celej spoločnosti (doprava, energetika, lekárske prístroje, komunikácie, administratíva, letectvo, chemické továrne, výrobné podniky, laboratórne zariadenia,...), ak zlyhajú zlyhá celý systém. Automatizácia je vo všetkých odvetviach a každé odvetvie profituje z rozvoja systémov automatizácie.

Automatizácia je univerzálna a jedna z najdôležitejších oblastí poznania v technických vedách. Jej princípy sa uplatňujú vo všetkých technických systémoch. Vzhľadom na to, že garantujú objektivnosť riadenia systémov tak sa tieto princípy uplatňujú aj mimo technických systémov. Automatizácia umožňuje výrobcovi obstať vo svetovej konkurencii. V automatizácii sa uplatňujú princípy a metódy kybernetiky. Automatická regulácia sa ale používa dlhšie, než vznikol pojem kybernetika s tým obsahom, ako sa používa dnes.

Pojem kybernetika pochádza z gréckeho slova kybernetes – kormidelník. V roku 1834 použil termín kybernetika A. M. Ampère ako názov pre vednú disciplínu, ktorá sa zaoberá riadením spoločnosti. Norbert Wiener v knihe *Cybernetics: or Control and Communication in Animal and Machine*, (1948). (preklad *Kybernetika alebo riadenie a prenos informácií v živých organizmoch a strojoch*, SNLT 1960) definoval kybernetiku ako vedu o všeobecných zákonoch získania, prenosu a spracovania informácie v zložitých systémoch a o všeobecných zákonoch riadenia týchto systémov. Predmetom skúmania kybernetiky sú

zložité systémy alebo procesy. Preto je jej neoddeliteľnou súčasťou všeobecná teória systémov. Medzi základné pojmy kybernetiky patria termíny: systém, informácia, okolie systému, čierna skrinka, spätná väzba, algoritmus, entropia, varieta. Jedným zo základných princípov, z ktorých vychádzal Wiener, je funkčná podobnosť medzi strojmi a živými organizmami (Aracil, 2002). Základným prínosom kybernetiky je spojenie procesu riadenia a organizácie systémov s pojmom informatizácie.

Cieľom predmetu "Robot - Robotika" by malo byť zoznámiť študentov so súčasným stavom a vývojom v oblasti priemyselnej, mobilnej a humanoidnej robotiky, s vlastnosťami robotov, a ich priemyselnými aplikáciami. Roboty a manipulátory sú charakteristické tým, že vykonávajú prácu rýchlo a spoľahlivo, uľahčujú prácu, zvyšujú efektívnosť a produktivitu práce, zabezpečujú presnosť a kvalitu, slúžia najmä ako náhrada pre uľahčenie ťažkej, menej efektívnej ručnej práce. Z hľadiska organizácie manipulačných procesov je prvou úlohou zabezpečiť manipuláciu s minimálnou spotrebou pracovného času, vytvárať čo najvhodnejšie podmienky pre prácu človeka alebo robota (bezpečnosť, spoľahlivosť...) pri vysokej kvalite výroby a efektívnom využití výrobného zariadenia, zdrojov a energie. Široké uplatnenie robotiky v automobilovom priemysle, odevnom priemysle, textilnom priemysle, potravinárskom priemysle, chemickom priemysle, strojárstve, sklárstve, medicíne,

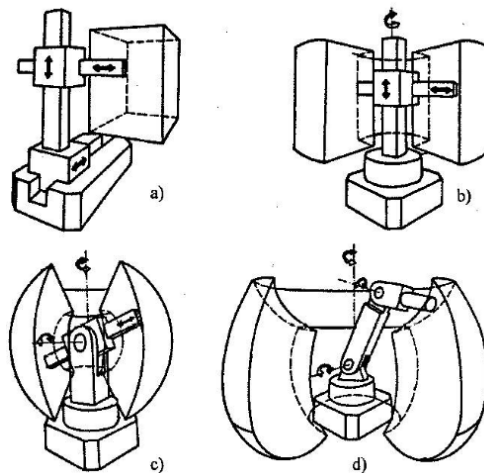
a na iných špecializovaných pracoviskách. Roboty môžu byť klasifikované podľa rôznych kritérií. Ako príklad uvidíme rozdelenie podľa:

- kinematickej štruktúry,
- počtu stupňov voľnosti,
- spôsobu riadenia, programovania,
- bezpečnosti robotov a iné.

Sériové kinematické štruktúry ramena robota (rameno je reprezentované otvorenou kinematickou reťazou) možno podľa typu a usporiadania väzieb rozdeliť do niekoľkých základných skupín, pričom každému typu ramena prislúcha typický tvar pracovného priestoru (Červeňan, 2005).

Pri konštrukcii robota s otvorenou kinematickou reťazou sú používané translačné a rotačné kinematické dvojice. Existuje osem rôznych kombinácií, pomocou ktorých možno navrhnuť štruktúru robota: TTT, RTT, RRT, RRR, TRR, TTR, TRT, RTR, pričom písmeno „R“ označuje rotačný kĺb a písmeno „T“ označuje translačný kĺb. V súčasnosti sa najčastejšie ako štruktúry pre konštruovanie robotov používajú nasledovné 4 typy:

- **kartézská** štruktúra (obr. 1a),
- **cylindrická** štruktúra (obr. 1b),
- **sférická** štruktúra (obr. 1c),
- **angulárna** štruktúra (obr. 1d).



Obrázok 1 Kinematické štruktúry priemyselných robotov podľa súradnicového systému, v ktorom robot pracuje

Záver

Roboty v továrenských halách už mnoho rokov vykonávajú prácu namiesto človeka omnoho lepšie, kvalitnejšie a rýchlejšie. V poslednom čase sa objavujú aj mobilné roboty, ktoré majú vlastný zdroj energie, samé sa pohybujú a reagujú na okolité meniace sa prostredie. Vyrábajú sa automatické kosačky na trávu, umývačky podláh veľkých hál. Dokonca sa predávajú umelí psi maznáčikovia – roboty, ktoré pri pohľadení vrtia chvostíkom, chodia a štekajú ako živý pes. Nad tým sa mnohí ľudia zamýšľajú a kladú si otázku hodnoty života, či otázku o nahrádzaní zvierat a ľudí robotmi, globálnom oteplovaní, znečisťovaní životného prostredia.

Dominantné odvetvie slovenského priemyslu v súčasnosti je automobilový priemysel (priama výroba automobilov a subdodávatelia) a dominantnou technológiou automobilového priemyslu je robotika. Ďalší rozvoj automobilového priemyslu na Slovensku je aktuálny, pričom nové projekty rozvoja sú ešte výraznejšie založené na využívaní robotov.

Robotika je perspektívnym odvetvím budúcnosti. Pripravme spoločnosť na to už dnes. Začnime od základných škôl. Ale aby sme to mohli urobiť pripravme na to i učiteľov predmetu techniky, ktorý je vyučovaný na základných školách. A tomuto cieľu v nadväznosti na

vyššie vymenované ciele podriadiť aj jeho pregraduálnu a postgraduálnu výučbu.

Zoznam bibliografických odkazov

ARACIL J., 2002. *Automation on start of century*. IFAC kongres, Barcelona.

Artificial Intelligence Center. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_Intelligence_Center.

ASEA IRB. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/ASEA_IRB.

BOŽEK, P., et al. 2011. *Špecializované robotické systémy*. ÁMOS, ISBN 978-80-904766-8-4)

ČERVENĀN, A. 2005. *Hodnotenie pracovného priestoru robota*. Učebný text predmetu Prevádzka výrobných systémov pre študijný program Automatizované výrobné systémy. Bratislava: Sjf STU. Bez ISBN.

DAMITŠ, M., FIBIGER, M. 1985. Účast ČSVTS na rozvoji robotizace. In: *Jak kdy kde proč robotizaci 1*. Brno: ČSVTS, vydavateľ OBZOR, 1985, s. 4. Bez ISBN.

Deep Blue. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 23. 1. 2020. Dostupné na: https://cs.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue.

Encyclopaedia Britannica. 1947.14. U.S.A.: Encyclopaedia Britannica.

Expo 85 1985. *The World's Fair Community*. [online]. Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: <http://www.worldsfaircommunity.org/topic/12624-expo-85-souvenir-video-1/>.

HAVEL, I. M. 1980. *Robotika. Úvod do teorie kognitivních robotů*. Praha: SNTL 1980, 279 s. Bez ISBN.

History of robots. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation. Citované 23. 6. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_robots.

HORKÁ, H. a kol. 2018. *100 Stories: 100 příběhů průmyslových legend*. Brno: Veletrhy Brno 2018. Bez ISBN.

Humanoid History -WABOT. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation. Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: http://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html.

CHVALA, B. 1985. Přínos vysokých škol k rozvoji robotizace. In: *Jak kdy kde proč robotizaci 1*. Brno: ČVTS, vydavateľ OBZOR, 1985, s. 4. Bez ISBN.

IFR. *International Federation of Robotics*. [online]. Citované 23. 6. 2020. Dostupné na: <https://ifr.org/robot-history>.

ISO 8373: 2012. *Robots and robotic devices – Vocabulary*. <https://www.iso.org> [online]. Citované 23.06.2020. Dostupné na: <https://www.iso.org/standard/55890.html>.

Jacquet-Droz. 2001. Automata. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 23. 6. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Jacquet-Droz_automata.

KALAŠ, V. 2004. *Tridsať rokov svetovej robotiky (3)*. [online]. Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: https://www.atpjournals.sk/bu-xus/docs/atp-2004-08-58_61.pdf.

KAMENEC, J., TÁBORSKÁ, J, a VÚTS Brno. 1978. Nové manipulační zařízení – průmyslový robot QJN 020-NC. In: *Elektrotechnik*, 1978, (1), 3. ISSN 0322-9025.

KOLÍBAL, Z. 2016. *Roboty a robotizované výrobní technologie*. Brno: VUTUM 2016. ISBN 978-80214-4828-5.

MIT 2001. Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: <https://citace.lib.vutbr.cz/dokument/jqCCDc9m1jDmWhb> h.

Objective. [online]. Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.robocup.org/objective>.

R.U.R. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 21. 6. 2020. Dostupné na: <https://cs.wikipedia.org/wiki/R.U.R>.

RoboCupRescue. [online]. Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: <https://www.robocup.org/domains/2>.

Robot Asimo zatančil a přinesl květiny. IDNES.cz. [online]. Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/robot--asimo-zatancil-a-prinesl-kvetiny.A030822_092708_domaci_jpl.

Shakey the robot. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 24. 6. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Shakey_the_robot.

Three Laws of Robotics. 2001. In: *Wikipedia: the free encyclopedia*. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, Citované 23. 6. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Three_Laws_of_Robotics.

WAGNER, J. 2003. *ASIMO*. [online]. Citované 21. 6. 2020. Dostupné na: <http://www.boskowan.com/www/jirka/asimo/asimo.htm>.

Zákony robotiky. 2001. In: *Wikipedia org* [online]. Citované 23. 6. 2020. Dostupné na: (https://sk.wikipedia.org/wiki/Zakony_robotiky)

Ing. Ján Pavlovkin, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

e-mail: Jan.Pavlovkin@umb.sk

doc. Ing. Milan Bernát, PhD.

Fakulta humanitných a prírodných vied PU v Prešove, Slovenská republika

e-mail: milan.bernat@unipo.sk

TECHNICKÁ VÝCHOVA A GENDER NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE POHLEDEM BUDOUCÍCH UČITELŮ**TECHNICAL EDUCATION AND GENDER AT PRIMARY SCHOOLS FROM THE PERSPECTIVE OF FUTURE TEACHERS****Pavína ČÁSTKOVÁ****Abstrakt**

Současné období je v oblasti vzdělávání v České republice dobou mnoha změn. Revize Rámcových vzdělávacích programů se dotýkají mnoha oblastí, včetně technické výchovy. Ta by měla na základní škole nabýt podoby nové vzdělávací oblasti Člověk a technika. V kontextu aktuálního dění prezentujeme dílčí výsledky výzkumné sondy zaměřené na zkušenosti a preference budoucích učitelů týkající se realizace technické výchovy na základní škole. Prostřednictvím výsledků výzkumné sondy poukazujeme na oblasti, na které je třeba se zaměřit v pregraduální přípravě učitelů a podpořit tak kvalitu technického vzdělávání v souladu s plánovanými inovacemi.

KLíčové slová: *technická výchova, technika, inovace, výzkum, primární škola, gender*

Abstract

The education area in the Czech Republic is currently undergoing many changes. Revisions of the Framework Education Programs cover many areas, including technical education. The latter should newly take the form of an educational area Man and Technology at primary schools. In the light of recent events, we hereby present partial results of a research probe focused on the experience and preferences of future teachers regarding the implementation of technical education at primary schools. By means of the results gained from the research, we point out the areas which should be focused on within the framework of undergraduate teacher training, and thus support the quality of technical education in accordance with the planned innovations.

Key words: *technical education, innovation, gender, research, primary school*

Úvod

V posledních letech je možné zaznamenat zvýšenou aktivitu v oblasti techniky a technického vzdělávání. Jedním z nejviditelnějších podnětů ke změnám bylo vyhlášení r. 2015 jako *Roku technického vzdělávání*, s čímž se pojila intenzivní státní i mediální podpora. Aktivitu podporující rozvoj technického vzdělávání bylo možné zaznamenat jak v oblasti formálního, tak neformálního vzdělávání. (Částková, 2018; Dostál et. al., 2017; Částková, Kropáč, Plischke, 2016; Inovační strategie České republiky 2019-2030.) V oblasti formálního vzdělávání se aktivity postupně promítají do podoby inovovaného kurikula a nově vznikající vzdělávací oblasti zahrnující prakticky orientované učivo uplatnitelné v běžných životních situacích.

Ve školním roce 2019/2020 bylo ve spolupráci šesti pedagogických fakult českých univerzit zahájeno pilotní ověřování zavádění předmětu *Technika* do výuky na základní školy. V rámci nově stanovené vzdělávací oblasti *Člověk a technika* byly vytvořeny celkem 4 vzdělávací okruhy – *Technická tvořivost, Technické činnosti a práce s materiálem, Řemeslo a technické profese a Byt, dům a zahrada*. (Dostál, 2019) Cílem pilotního ověřování bylo připravit podklady pro pokusné ověřování, jež bude zahájeno od září 2020. V celé koncepci je kladen důraz na učitele jako hybatele změn a hlavní faktor ovlivňující úspěšnou implementaci změn. Nemalá role přísluší učitelům s sebou nese i adekvátní požadavky na jeho profesní kvalitu, a to nejen týkající se odborných kompetencí, ale

především osobnostních kvalit. V duchu plánovaných inovací je třeba často změnit pohled na dosavadní přístupy a strategie a přistupovat ke změnám otevřeně.

Profesní subvenci učitelů v rámci ověřování představuje metodická podpora ať už v podobě nabídky konzultací s metodikou z pedagogických fakult nebo obsáhlého souboru metodických materiálů uplatnitelných ve výuce předmětu *Technika* na prvním i druhém stupni ZŠ. Dále je učitelům v rámci projektu nabídnut soubor volitelných kurzů dalšího vzdělávání, které jsou zacíleny na specifické oblasti odvíjející se od aktuálních potřeb učitelů a umožňují rozvíjet dosavadní odborně technické znalosti a dovednosti nebo získat chybějící specificky oborové profesní kompetence. To vše za cílem úspěšné realizace výuky *Techniky*, naplnění očekávaných výstupů a osvojení klíčových kompetencí žáky.

Se změnami a inovacemi v edukační realitě základní školy jsou úzce provázány i aktivity v oblasti pregraduální přípravy budoucích učitelů. Na tuto oblast jsme se zaměřili při realizaci výzkumného šetření, které mělo za cíl identifikovat názory a zkušenosti studentů a následně stanovit klíčové oblasti výuky, ve kterých je třeba na studenty působit a posílit jejich odborně-pedagogické kompetence.

Použité metody:

Obsahová analýza dokumentů, rešerše odborné literatury zaměřené na inovativní přístupy ve výuce technických předmětů, teoretická analýza odborných článků a publikací, dotazníkové šetření.

2 Výzkumné šetření

Pregraduální příprava učitelů se stala výchozí pro realizaci dílčí části výzkumného šetření, které je zaměřeno na technickou tvořivost a její rozvoj. Cílem výzkumné sondy byla identifikace klíčových oblastí vhodných pro implementaci inovativních přístupů do výuky z pohledu studentů – budoucích učitelů. V kvantitativně zaměřeném výzkumném šetření byla využita metoda dotazníku s použitím uzavřených i otevřených otázek. Záměrem výzkumného šetření bylo hledat odpovědi na následující výzkumné otázky:

Výzkumné otázky:

1. Jaká je vlastní školní zkušenost budoucích učitelů s realizací technických předmětů a jakým způsobem ovlivňuje jejich další profesní formování?
2. Jaké jsou názory a preference budoucích učitelů týkající se realizace technických předmětů na základní škole v kontextu genderu?

Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na identifikaci názorů a zkušeností studentů tak, aby bylo možné stanovit klíčové oblasti výuky, ve kterých je třeba na studenty působit a posílit jejich odborně-pedagogické kompetence. Nástrojem výzkumného šetření byl dotazník monitorující zkušenosti, názory a preference budoucích učitelů ve vztahu k předmětům technického charakteru a možnostem jejich realizace v podmínkách základní školy. Volba této metody byla ovlivněna snahou o získání hromadných údajů od většího množství respondentů, které budou sloužit jako podklady pro tvorbu výzkumného nástroje ke zjišťování přístupů učitelů v oblasti technické tvořivosti v edukačním procesu.

Při tvorbě dotazníku jsme částečně vycházeli z nástroje navrženého v rámci projektu Technická tvořivost žáků základní školy z pohledu genderu, č. projektu GF_PdF_2019_0005 (Částková, Dostál, Kropáč, Janu, 2019).

Dotazník se skládal jak z uzavřených, tak otevřených otázek, tak, aby bylo respondentům umožněno volné odpovědi, aniž by byly předkládány vybrané odpovědi. Položky v dotazníku byly sestaveny tak, aby postihly více oblastí výzkumného zájmu. Mezi oblasti patřily individuální zkušenosti, názory a zájmy respondentů zahrnující mj. jejich rodinné prostředí, dále znalostní a dovednostní báze založená na sebehodnocení a v neposlední řadě jejich preference týkající se konkrétních tvořivě-technických aktivit.

2.1 Profil respondentů

Skupinu respondentů tvořilo celkem 100 studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci,

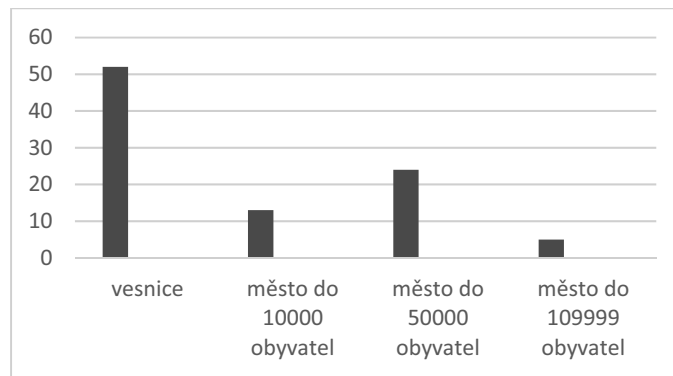
kteří studovali studijní programy Učitelství pro 1. stupeň ZŠ (83 %) a Učitelství pro 1. stupeň ZŠ a speciální pedagogika (17 %). Všichni respondenti byli studenty 1. – 5. ročníku prezenční formy magisterského studia a patřili do věkové kategorie 19-24 let. Do výzkumu se zapojili studenti na základě anketního výběru, osloveni byli studenti všech ročníků prostřednictvím univerzitní platformy. Přičemž největší zastoupení měli studenti 1. ročníku (45 %), následovali studenti 2. ročníku (34 %). Studenti ostatních ročníků byli ve výzkumném vzorku zastoupeni v počtu 10 % a méně. Vzhledem k přetrvávající feminizaci českého školství (zvláště pak primárního), která se projevuje už v pregraduální přípravě, tvořily výzkumný vzorek výhradně ženy. Osloveni byli i studující muži, avšak ti se šetření buďto nezúčastnili nebo v obavě o anonymizaci dat uvedli do dotazníku záměrně opačné pohlaví. Zde vyvstává otázka, jakým způsobem by výsledky ovlivnily výpovědi budoucích učitelů mužů. V komentářích bylo patrné, že dotazované tuto skutečnost reflektují, často uváděly, že „hodnotí podle sebe“ tedy pohledem ženy (dívky), která výuku absolvovala.

Největší skupina respondentek představující studentky z prvního ročníku byla v šetření začleněna také z důvodu evaluace inovované výuky a identifikace klíčových potřeb studentů v oblasti pregraduální přípravy vybraných studijních disciplín. V nově akreditovaných koncepcích se studenti setkávají s technicky zaměřenými předměty již od prvního ročníku, tyto koncepce by již měly nést významné inovativní prvky s důrazem na technickou tvořivost a její rozvoj napříč spektrem žáků. Dalším důvodem záměrného výběru respondentů byla i možná realizace navazujícího longitudinálního výzkumu.

Jedním z výzkumných záměrů byla snaha o zachycení specifických podmínek a prostředí, ve kterém respondenti vyrůstali, jež by se mohlo odrazit v jejich názorech a preferencích přímo ovlivňující jejich vlastní realizaci technicky orientovaných předmětů na ZŠ.

Ve snaze o postihnoutí různých vlivů jsme do dotazníku zařadili i položky zjišťující specifika zahrnující jak širší prostředí respondentů (lokalita) tak prostředí rodinné (dosavadní znalosti a zkušenosti technického charakteru, zkušenost z rodiny, dostupnost technických pomůcek a nástrojů, rodičovský vzor aj.).

Zajímavým zjištěním vyplývajícím z grafu č. 1 je, že většina dotazovaných (65 %) vyrůstala na vesnici nebo ve městě do 10 000 obyvatel. Ve městě do 50 000 obyvatel vyrůstalo celkem 24 % dotazovaných. Marginálně zastoupené byly respondentky vyrůstající ve městech nad 50 000 obyvatel.

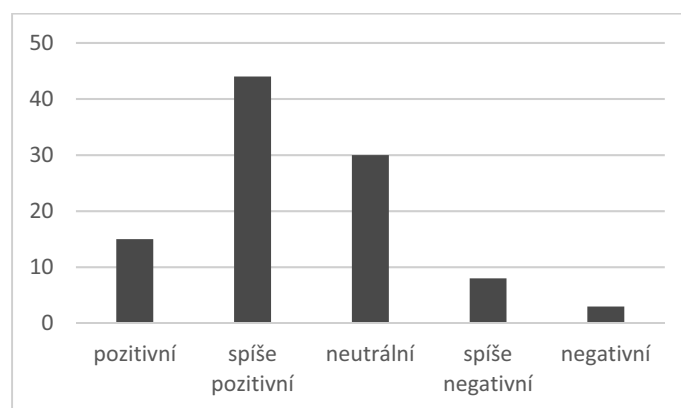


Graf 1 Profil respondentek dle lokality

Tato dotazníková položka byla zařazena mj. na základě předpokladu vycházejícím z edukační praxe, kdy v menších městech a na vesnicích je často více příležitostí k činnostem technického charakteru, než je tomu ve velkých městech. Praktické manuální činnosti vyplývající z příležitostí denního života jsou často přirozenou součástí výchovy dětí v rodině i ve škole. Na základě této zkušenosti pak existuje předpoklad pozitivního vlivu ve smyslu osobních názorů a postojů vůči technice ve škole, které se mohou promítnout do vlastní výuky respondentů.

Souvislosti s uvedeným je možné naznačit souvislost v případě položky zjišťující názory dotazovaných na potřebnost realizace technických činností na základní škole. Kdy 93 % respondentek považuje realizaci těchto aktivit za potřebnou, žádná z respondentek nevolila možnost „ne“ a pouze 7 % volilo variantu „nevím“. Ve zdůvodněních odpovědí se nejčastěji objevovaly výroky o nezbytnosti znalostí a dovedností technického charakteru, neboť jsou užitečné a uplatnitelné v běžném životě. Dále byla uváděna potřeba kompenzovat možnou chybějící výchovu v rodině. Často se ve zdůvodnění objevovala potřebnost vytváření vztahu k manuální činnosti nejen jako relaxační aktivitě.

Položky týkající se vlastních zkušeností a preferencí respondentek vztahujícím se k technickým činnostem byly sestaveny ve snaze reflektovat vlastní tvořivou činnost na základní škole. Většina respondentek (59 %) označila své zkušenosti jako pozitivní nebo spíše pozitivní. Jako klady absolvované výuky uváděli velkou **variabilitu výrobků, originalitu námětů, používání různých materiálů a nástrojů**, v návaznosti na to **začleňování různých postupů práce**. Dále také **užitečnost získaných znalostí a dovedností, celkovou zábavnost aktivit** a možnost vykonávat relaxační činnosti. Celkem 30 % respondentek vnímalo vlastní technickou výchovu na základní škole v neutrálně a 11 % dotazovaných v negativní konotaci (viz graf č. 2). Mezi uváděnými negativy byla nejčastěji **stereotypnost činností, málo svobody při tvorbě, nezájem učitelů, nevhodný přístup učitelů k méně zručným nebo schopným jedincům, klasifikace, volba činností a námětů** určených spíše pro chlapce, nepřiměřená **náročnost výrobku**, nebo např. slučování výtvarných a technických aktivit na úkor techniky.



Graf 2 Zkušenosti respondentek s technickou výchovou na ZŠ

Součástí položek zaměřených na vlastní reálné zkušenosti z výuky byly i otázky dotazující se na další možnou inspiraci z vlastní výuky – zajímavé a užitečné aktivity, které je možné označit jako příklady dobré praxe. U této

otázky respondentky nejčastěji uváděli aktivity **charakteru domácích prací**, jak např. pečení, vaření, vyšívání, šití, přišívání knoflíků, práce se dřevem, vyrábění doplňků a dekorací. Někteří dotazovaní uváděli také negativně vnímané příklady činností, kde se projevil

zejména individuální antipatie jednotlivých respondentů na obecnější úrovni (např. práce s plasty, práce s papírem, aj.).

2.2 Analýza položek dotazníku – genderová specifika

V návaznosti na výzkumné šetření zaměřené na rozvoj tvořivosti žáků, jehož respondenty byli učitelé základních škol (Částková, Dostál, Kropáč, Janu, 2019) jsme do výzkumného nástroje zařadili i otázku zaměřující se na identifikaci klíčových faktorů, které mohou pozitivně ovlivnit zájem žáků o technické činnosti. Mezi nejčastěji

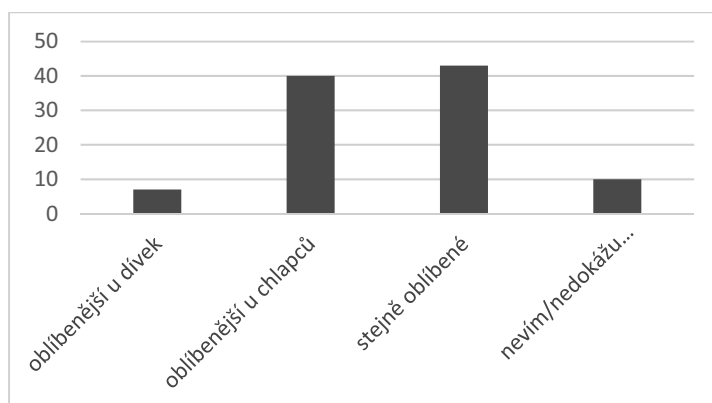
uváděné faktory patřily: námět výrobku (atraktivita, originalita), učitel (zájem o předmět, nasazení, zápal), rodiče, vrstevníci, zájmy žáka, materiál a postupy práce, užitečnost výrobku – použitelnost, vybavenost školy. Jako faktory negativně ovlivňující zájem žáků o technické činnosti respondentky nejčastěji uváděly: nevhodný přístup učitele (preferenze technicky nadaných žáků, nevhodná volba námětů s ohledem na gender, aj.), nepřiměřená náročnost postupů výroby, zdlouhavost výrobního procesu, nemožnost si odnést výrobek domů, klasifikaci (viz tabulka č. 1).

Tabulka 1 Faktory ovlivňující zájem žáků o technické činnosti

Positivně ovlivňující faktory	Negativně ovlivňující faktory
námět výrobku (atraktivita, originalita)	nevhodný přístup učitele (preferenze technicky nadaných žáků, nevhodná volba námětů s ohledem na gender, aj.),
učitel (zájem o předmět, nasazení, kreativita), rodiče, vrstevníci, zájmy žáka	nepřiměřená náročnost postupů výroby, zdlouhavost výrobního procesu, nemožnost si odnést výrobek domů,
materiál a postupy práce	klasifikace,
užitečnost výrobku – použitelnost, vybavenost školy	

Ve snaze identifikovat zájem žáků o technické činnosti z hlediska genderu měly respondenty možnost výběru odpovědí ze čtyř variant. Nejvíce respondentek (43 %) považuje technické činnosti na základní škole stejně oblíbené u dívek i u chlapců, respondenty se často odkazovaly na realitu primární školy, kdy dle výpovědí „mezi sebou žáci nedělají rozdíly, všichni mají touhu tvořit, každý si najde to své, pokud má příležitost, nabídne-li

učitel dostatečně široký záběr aktivit a námětů, není třeba dělat rozdíly“, aj. Významná část dotazovaných (40 %) volila možnost „oblíbenější u chlapců“. Pouze 7 % respondentek vypovědělo, že jsou technické činnosti oblíbenější u dívek než u chlapců. Dotazované toto tvrzení zdůvodňovaly odlišnými vývojovými specifiky a vyšší úrovní motorických dovedností dívek (viz graf č. 3).



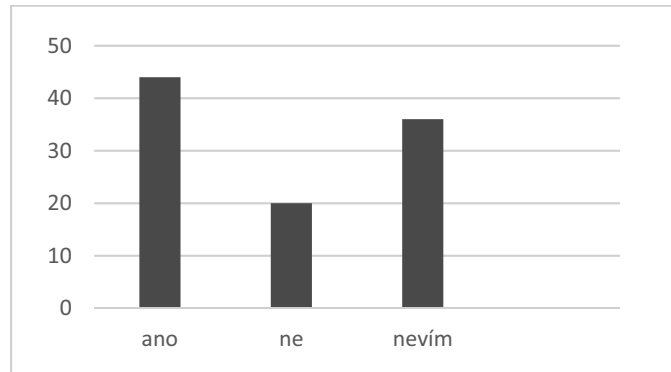
Graf 3 Názory respondentek na oblíbenost technických činností z hlediska genderu

Díky možnosti volné odpovědi měly dotazované prostor k vyjádření vlastních názorů. Velmi často se zde objevovala tvrzení o tom, že jsou chlapci zručnější, lépe rozumí problematice a že jsou jim technické činnosti geneticky bližší, ale také tvrzení, že v edukační praxi

převažují náměty primárně určené chlapcům a že je společensky přijatelnější, aby realizovali technické činnosti spíše chlapci, nežli dívky. Dle výpovědí respondentek jsou dívky kreativnější ve výtvarných činnostech a technické činnosti jsou pro ně náročné a neatraktivní.

K volbě různých námětů pro žáky směřovala položka dotazníku, která měla za cíl zjistit, zda budoucí učitelé již mají představu o tom, jakým způsobem budou (nebo mohou) volit náměty technických činností pro své žáky. Jak vyplývá z grafu č. 4, celkem 44 % respondentek vypovědělo, že by umožnily svým žákům volbu výrobku z více námětů tak, aby bylo možné zaujmout všechny žáky

bez rozdílu pohlaví, zájmu či jiných preferencí. Velká část dotazovaných (36 %) neměla v této situaci jasno a zvolila možnost „nevím“. Celkem 20 % oslovených budoucích učitelek neplánuje umožnit žákům výběr z více námětů. Ve zdůvodněních byly často uváděny výroky, že žáci by měli realizovat i činnosti, které je nebaví a všichni by měli mít stejné podmínky a „umět vše“.



Graf 4 Názory na individualizaci činností z hlediska genderu

V dalších položkách dotazníku měly respondentky uvést alespoň tři činnosti, které považují za vhodné pro dívky a následně i pro chlapce. Vzhledem k variabilitě volných odpovědí není možné zpracovaná data znázornit prostřednictvím tabulek či grafů, přesto je možné výsledky interpretovat následovně: Mezi aktivitami, které respondentky uváděly jako vhodné pro dívky, převažovaly obecnější formulace aktivit a domácí práce (šití, pletení, zašívání, vyšívání, vaření, výroba bytových dekorací, aj.). Naopak u chlapců byly činnosti formulovány do konkrétní podoby vybraných výrobků např. ptačí budka, roboti, autíčka, elektrické obvody aj. V uváděných aktivitách byl patrný významný rozdíl v práci s materiálem, kdy byla chlapcům častěji připisována práce s plasty, se dřevem, s kovy, zatímco dívkám práce s papírem a textilními materiály. V menší míře se u dívek objevovala i práce se dřevem, často však s dodatkem typu „jednoduché nenáročné výrobky“.

Záver

Výzkumná sonda, jejíž dílčí výsledky jsou prezentovány, je součástí souboru výzkumných šetření, které si kladou za cíl identifikovat a popsat současné podmínky realizace technické výchovy na primární škole. Dotazníkové šetření bylo zaměřené na vlastní zkušenosti a preference budoucích učitelů týkající se realizace technické výchovy na základní škole. Ze získaných dat vyplynulo, že většina dotazovaných považuje technickou výchovu za přirozenou a potřebnou součást základního vzdělávání, která je především užitečná pro život. Uplatnitelnost získaných znalostí a dovedností byla často zmiňována ve srovnání technické výchovy (pracovních činností) s předměty s převahou znalostní báze. Ve výpovědích dotazovaných byla často zmiňována i potřeba kompenzace chybějící

technické výchovy v rodině a poskytování dostatečného množství příležitostí k rozvoji žáka v této oblasti.

V návaznosti na výzkumné šetření zaměřené na rozvoj tvořivosti žáků byly součástí dotazníku i položky zaměřující se na identifikaci klíčových faktorů, které mohou pozitivně ovlivnit zájem žáků o technické činnosti. Shodně s výsledky již realizovaného šetření patřily mezi nejčastěji uváděné faktory námět výrobku, následoval faktor učitele, rodiče, vrstevníků, zájmů žáka, materiálu a postupů práce a užitečnosti výrobku. Významnou součástí dotazníku byly i položky cílené na gender ve výuce techniky, neboť nejen v technické výchově je nezbytné, aby faktor pohlaví u žáků neměl negativní vliv na vzdělávání ani osobní rozvoj žáka. Ve vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce* Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2017) deklaruje realizaci vzdělávacího obsahu na 1. i 2. stupni vzdělávání pro všechny žáky bez rozdílu. Přesto může být realita škol jiná. Stále je možné se setkávat s názory o činnostech „vhodných“ pro dívky a činnostech vhodných pro chlapce, které se negativně promítají i do výuky techniky.

V odpovědích bylo možné identifikovat významné rozdíly v navrhovaných aktivitách pro chlapce a dívky. Kde aktivity pro dívky byly dotazovanými často formulovány v obecné rovině a zaměřovaly se na práce v domácnosti a dekorování, zatímco aktivity pro chlapce byly konkrétnějšího charakteru. Odlišnosti byly připisovány i v práci s různým technickým materiálem, kde dívkám byla přisuzována práce s papírenským a textilním materiálem a chlapcům práce s plasty, kovy a dřevem. Na základě výpovědí respondentek je možné vyčlenit dva protichůdné ideové proudy. První proklamuje potřebu individualizace a přizpůsobení nabídky aktivit a námětů z důvodu zvýšení motivace a zájmu žáků, druhá skupina by volila jednotné činnosti pro všechny žáky tak, aby měli možnost všichni

vyzkoušet vše a nevytvářely se tak žádné rozdíly mezi žáky. Část respondentů v této otázce zůstala neutrální a nezařadila ani jedno z uvedených stanovisek.

V souvislosti s tendencemi o popularizaci techniky a snahy zvýšit počet žen v technických profesích je třeba vhodně působit na žáky od nejmladšího věku. Ti, kteří na ně primárně působí, však musí být adekvátně připravováni, aby bylo možné realizovat výuku Techniky odpovídající požadavkům moderní společnosti. Na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci byla od akademického roku 2019/2020 prvním rokem realizována výuka nově akreditovaných studijních programů. Inovované koncepce studijních disciplín garantovaných a realizovaných Katedrou technické a informační výchovy byly modifikovány a upraveny jak obsahově – teoreticky, tak prakticky v podobě konkrétních vlastních technicky-tvůrčích aktivit studentů. Studijní disciplíny pro obory *Učitelství pro 1 stupeň ZŠ* a *Učitelství pro 1. stupeň a speciální pedagogika* jsou koncipovány tak, aby byl studentům v průběhu studia poskytnut dostatek možností k rozvoji odborně-profesních kompetencí v oblasti technické výchovy. Studijní disciplíny jsou řazeny následovně: *Technika a rozvoj technické tvořivosti*, *Práce s technickým materiálem v kurikulu primární školy*, *Didaktika technické výchovy 1*, *Didaktika technické výchovy 2*, *Seminář k polytechnickému vzdělávání*.

Učitel jako hybatel změn a hlavní tvůrce vzdělávacích strategií by měl mít dostatečnou profesní oporu jak v podobě pregraduální přípravy, tak v možnosti dalšího vzdělávání. Revize rámcových vzdělávacích programů a celkové nastavení společnosti směrem k implementaci inovací je ideální příležitostí, jak reflektovat zájmy, preference i názory učitelů (včetně těch budoucích) a využít těchto poznatků ke zkvalitnění vzdělávání (nejen) v oblasti techniky.

Zoznam bibliografických odkazov

- ČÁSTKOVÁ, P., DOSTÁL, J., KROPÁČ, J., JANU, M. 2019. Tvůrčí technické činnosti a tvořivost žáků základní školy z pohledu genderu. *Journal of Technology and Information Education*, 11(2). doi: 10.5507/jtie.2020.001.
- ČÁSTKOVÁ, P., KROPÁČ, J., PLISCHKE, J. 2016. Contribution of the Informal and non-formal Education od basic school pupils. *Journal of Technology and Information Education*, 8(2), 53-66. doi: 10.5507/jtie.2016.010.
- DOSTÁL, J. 2018. *Člověk a technika* (podkladová studie). NÚV. 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.
- DOSTÁL, J. 2019. Zavedení předmětu technika v České republice aneb pilotní ověřování odstartovalo. *Technika a vzdelávanie*, roč. 8, č. 2/2019, s. 2-5. ISSN 1339-9888.
- NÚV. 2019. *Rozvoj technického myšlení, technické tvořivosti a praktických činností*. 4 s. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2017. Dostupné z: https://www.msmt.cz/file/43792_1_1/
- Úřad vlády ČR, (2018). *Inovační strategie České republiky 2019–2030*. Dostupné na: https://www.vlada.cz/assets/uradvlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-nazadost/Priloha_1_Inovacni-strategie.pdf

PhDr. Pavlína Částková, Ph.D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci, Česká republika

e-mail: pavlina.castkova@upol.cz

CAD SYSTÉMY V DUÁLNO M VZDELÁVANÍ NA STREDNÝCH ŠKOLÁCH TECHNICKÉHO ZAMERANIA

CAD SYSTEMS IN DUAL EDUCATION AT TECHNICAL SECONDARY VOCATIONAL SCHOOLS

Ján HALLER

Abstrakt

V súčasnosti sú CAD systémy veľmi preferované nielen v modernizácii výchovno-vzdelávacieho procesu, ale sú preferované aj spoločnosťami podnikajúcimi v priemyselnej oblasti. V príspevku autor prezentuje jednak spätný pohľad na vzdelávanie v oblasti grafickej komunikácie ale ťažiskovo sa zameriava nad problematikou vyučovania CAD systémov na stredných školách technického zamerania zapojených do systému duálneho vzdelávania. Autor popisuje vyučovanie CAD systémov v kontexte priameho ako aj aplikačného predmetu a popri tom sa zaoberá aj využívaním CAD systémov ako pomocných prostriedkov výučby.

Kľúčové slová: *grafická komunikácia, CAD systémy, stredné školy, duálne vzdelávanie, strojárstvo, teoretické vyučovanie, praktické vyučovanie*

Abstract

Nowadays, CAD systems are significantly preferred in modernization of education, but they are preferred as well by companies in the industrial sector. In the article the author presents as well a retrospective view on education in the field of graphic communication, but focuses on the issue of teaching CAD systems at technical secondary vocational schools enjoyed in dual system of education. The author describes teaching CAD systems in context of both direct as well as application subject, and besides that he deals also with the use of CAD systems as supporting means to education.

Key words: graphic communication, CAD systems, secondary schools, dual education, engineering, theoretical education, practical education

Úvod

Termín CAD (Computer Aided Design) znamená počítačovú podporu navrhovania. Inými slovami povedané: je to kreslenie 2D geometrie, vytváranie 3D modelov, konštrukčných prvkov, komplexných zostáv, kinematických a dynamických simulácií, prezentácií a animácií virtuálne zrealizovaných diel. CAD systémy nám umožňujú vytváranie tzv. virtuálnej reality konkrétnych návrhov. Obsahujú nielen kvalitnú vizuálnu projekciu, ale ponúkajú tiež fyzikálne a i. vlastnosti materiálov, z ktorých sú navrhované 3D prvky modelované.

Využívanie CAD systémov, resp. ich začlenenie do vzdelávacieho procesu a odbornej prípravy, či už ako priameho alebo aplikačného predmetu, určite prispelo k zatraktívneniu vyučovania pre študentov (Haller, 2017, 2019). Skúsenosti pedagógov spred niekoľkých rokov potvrdzujú, že zavádzanie CAD systémov či už priamo do vyučovania alebo do krúžkovej činnosti mnohých študentov takmer fascinovalo. Nebolo to len preto, že sa s nimi dovtedy nestretli, ale keď videli na vlastné oči a prakticky si vyskúšali, ako sa dá rýchlo a s vysokou presnosťou vytvoriť 2D geometria, 3D modely, telesá, súčiastky, zostavy, kinematické a dynamické simulácie a animácie, veľmi ich to priťahovalo a zvyšovalo to ich učebnú motiváciu.

Historické aspekty zavádzania CAD systémov do výučby

Historické aspekty vzdelávania v tzv. grafickej komunikácii siahajú do nedávnej histórie nášho odborného školstva, a to do 60. a 70. rokov 20. storočia. Na stredných odborných školách (technického zamerania) sa vyučoval predmet Technické kreslenie. Samozrejme, vyučuje sa naďalej, avšak v niektorých študijných alebo učebných odboroch sa už vyučuje pod novým názvom Grafická komunikácia. Dokonca dnes mnohé firmy zamerané prevažne na strojársku výrobu a automobilový priemysel požadujú od stredných odborných škôl, aby kládli väčší dôraz na vyučovanie tohto predmetu. Je to z dôvodu toho, aby žiaci boli odbornejšie pripravení aj po stránke čítania (orientovania sa v technickej dokumentácii) a tvorby technických výkresov.

Niektorí pedagógovia vyučujúci tento predmet si pamätajú, ako sa vzdelávali v tomto predmete nielen na stredných školách, ale aj na vysokých školách a univerzitách. Keďže v 60-tych a 70-tych rokoch 20.

storočia v Československu neboli rozšírené počítače, notebooky a počítačové zariadenia ako ich poznáme dnes, celé vzdelávanie v oblasti grafickej komunikácie spočívalo v ručnom vytváraní výkresovej dokumentácie realizovanej na výkresovej doske, pomocou ceruziek, pravítok, šablón, výkresových papierov, pauzovacích papierov a tušom plnených centrografov. Celý proces tvorby výkresovej dokumentácie bol časovo veľmi náročný a navyše bolo veľmi obtiažné túto dokumentáciu editovať a opravovať.

Začiatky vzdelávania v oblasti CAD systémov možno datovať do konca 70. a prvej polovice 80. rokov. Najprv sa realizovalo vo firemných podmienkach prostredníctvom odborných školení a na univerzitách, ktoré najmä vďaka finančnej podpore sponzorov a ochote pedagógov dokázali zabezpečovať finančne veľmi náročné podmienky pre CAD systémy. Napr. STU Bratislava už koncom 80. rokov na veľmi vyspelej úrovni realizovala edukačnú činnosť pre svojich študentov v CAD systéme AutoCAD.

Postupne sa výučba CAD systémov etablovala aj na stredných priemyselných školách a stredných odborných učilištiach a to v rámci študijných odborov s maturitou. Zjednodušene povedané, školy začali prechádzať od ručného spôsobu vytvárania výkresovej dokumentácie k tvorbe prostredníctvom počítačov a grafických systémov.

Konsolidácia výučby CAD systémov nastala začiatkom 90. rokov 20. storočia. Vtedy boli CAD systémy ešte finančne veľmi náročné a mohli si ich dovoliť len niektoré školy, aj to často len vďaka sponzorom, ktorí dobročinne poskytli školám prostriedky na nákup týchto systémov, aby sa študenti po odbornej stránke mohli „posunúť vpred“. Nedá sa presne špecifikovať, či v oblasti zavádzania CAD systémov do vyučovania bol na čele Bratislavský, Banskobystrický alebo Košický kraj, no jednoznačné je, že lepšie na tom boli stredné priemyselné školy a stredné odborné školy sídliace vo väčších mestách.

CAD systémy používané v rámci školstva

Medzi najpoužívanejší a najpreferovanejší CAD systém vo vzdelávaní na Slovensku je AutoCAD americkej spoločnosti Autodesk. Nie je to však preto, že by bol najlepším vo svojej kategórii, ale je veľmi prijateľný vzhľadom na pomer cena/výkon. Tento systém umožňuje efektívnu tvorbu 2D geometrie a poskytuje aj možnosti tvorby 3D geometrie. Široké využívanie práve tohto produktu v rámci

na trhu dostupnej plejády CAD systémov je dôsledkom jednak marketingu a jednak dlhodobej celosvetovej tradície jeho používania rovnako vo firemnom sektore ako aj v oblasti vzdelávania.

Veľmi používaným CAD systémom v edukačných procesoch je aj „mladší brat“ AutoDesku, a to Autodesk Inventor Professional, ktorý je efektívnejší v tvorbe pokročilej 3D geometrie. V prevažnej miere bol strednými školami kupovaný spolu s AutoCAD-om ako sieťová licencia pre viac PC. V súčasnosti je možné si stiahnuť „download“ aktuálnej verzie v rámci študentskej licencie priamo od spoločnosti Autodesk a to s platnosťou na 3 roky.

Ďalšími preferovanými CAD systémami sú napr. CATIA, Pro/ENGINEER Wildfire, SolidWorks, TurboCAD a MicroStation.

Veľkou výhodou pre študentov a pedagógov je možnosť bezplatného stiahnutia a používania licencií CAD systémov poskytovaná viacerými výrobcami v rôznych dĺžkach trvania aktívnej licencie.

CAD systémy sú, a práca s nimi v súčasnosti, neodmysliteľnou súčasťou kurikúl stredných odborných škôl technického zamerania a predmetom v procese vzdelávania. Už takmer neexistuje stredná odborná škola alebo stredná škola s technickým zameraním prevažne strojárskoho charakteru, ktorá by nevyužívala vo vzdelávaní aspoň jeden z mnohých CAD systémov na trhu. Samozrejme, nie je to z dôvodu akejsi svojvoľnosti pedagógov, ale i Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) a v konečnom dôsledku Školských vzdelávacích programov (ŠKVP) konkrétnych škôl. V neposlednom rade je to aj dôsledok toho, že Štátny vzdelávací program (ŠVP) a z neho vychádzajúce Školské vzdelávacie programy (ŠKVP) sa snažia pokrývať aktuálne požiadavky firiem a pracovných trhov týkajúce sa kompetencií absolventov škôl.

Duálne vzdelávanie

Praktickou ukážkou implementácie CAD systémov do ŠKVP je nemenovaná Stredná odborná škola technická (SOŠT) v nitrianskom kraji, ktorá vstúpila do systému duálneho vzdelávania (SDV) v roku 2014 spolu s niekoľkými firmami prevažne strojárskoho charakteru. Počas šiestich rokov sa diapazón firiem zapojených do systému duálneho vzdelávania na tejto škole rozšíril na 18 firiem strojárskoho a elektrotechnického zamerania, so zahraničnou účasťou, sídliačich v nitrianskom kraji. Momentálne je v duálnom vzdelávaní takmer 80 % žiakov z celkového počtu 265 žiakov školy. Jedná sa o žiakov študijných odborov:

- 2411 K Mechanik nastavovač,
- 2412 K Mechanik číslicovo riadených strojov,
- 2679 K Mechanik mechatronik,
- 2697 K Mechanik elektrotechnik,
- 3968 M Logistika.

Ďalej nasledujú žiaci učebných odborov:

- 2423 H Nástrojár,
- 2487 H 01 Autoopravár mechanik.

Čo sa týka Školských vzdelávacích programov (ŠKVP), pre žiakov uvedených odborov sú vypracované pedagógmi školy podľa aktuálnych Štátnych vzdelávacích programov vydaných Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR (ŠIOV, 2020).

CAD systémy v teoretickom vyučovaní a praktickej príprave

Nakoľko je v systéme duálneho vzdelávania v ŠVP (pre duálne vzdelávanie) mnoho študijných i učebných odborov, v ktorých je zahrnuté vyučovanie CAD systémov v rámci teoretického vyučovania aj praktického (odborného) vzdelávania, na ilustráciu prezentovanej problematiky sme vybrali v súčasnosti veľmi preferovaný študijný odbor 2411 K Mechanik nastavovač. Podľa ŠVP sa CAD systémy priamo majú vyučovať na teoretickom vyučovaní v predmete Grafické systémy:

- v 3. ročníku v počte 66 hodín,
- vo 4. ročníku v počte 30 hodín pre celý školský rok.

Aplikačné predmety na teoretickom vyučovaní sú v predmete Programovanie CNC strojov:

- v 2. ročníku v počte 33 hodín,
- v 3. ročníku v počte 66 hodín,
- vo 4. ročníku v počte 30 hodín.

V praktickom (odbornom) vzdelávaní sa CAD systémy s previazanosťou na CNC sústruženie a CNC frézovanie vyučované v 2., 3. a 4. ročníku vyučujú v tematických celkoch:

- v 2. ročníku – sústruženie CNC v počte 70 hodín, frézovanie CNC v počte 70 hodín,
- v 3. ročníku - sústruženie CNC v počte 70 hodín, frézovanie CNC v počte 70 hodín,
- vo 4. ročníku – práca na CNC strojoch v počte 259 hodín.

CAD systémy - pomocný prostriedok výučby

CAD systémy sú nielen predmetom výchovno-vzdelávacích procesov (priamy vyučovací predmet Grafické systémy, súčasť CNC programovania), ale predstavujú aj pomocný prostriedok pri vzdelávaní v iných predmetoch (napr. v predmete Technická mechanika pomocný prostriedok na znázornenie pôsobenia vonkajších a vnútorných síl, momentov, priestorových vyjadrení fyzikálnych zákonov, určovanie ťažísk, grafických vyjadrení namáhání - ťah, tlak, šmyk, krútenie). Veľmi nápomocným nástrojom dokážu byť v odborných predmetoch Technológia, Strojárska technológia, Nástrojárska technológia, Strojníctvo, Stroje a zariadenia a samozrejme v Odbornom výcviku. CAD systémy umožňujú okrem dvojrozmerných možností (2D) i veľmi kvalitné trojrozmerné (3D) možnosti vizualizácií, dynamických a kinematických simulácií



pohybov a animácií. Všetky vytvorené 3D modely, súčiastky, komponenty, zostavy, skupiny, podskupiny ponúkajú aj technologické, fyzikálne a chemické vlastnosti konkrétnych 3D prvkov, čo je naozaj výhodným a rýchlym prostriedkom vo vzdelávacom procese s umožnením tzv. virtuálnej reality.

Tvorba didaktických materiálov prostredníctvom CAD systémov

Ponuka didaktických materiálov je v súčasnosti naozaj veľká či už pre materské, základné alebo stredné školy. Zahŕňajú profilové predmety, humanitné predmety, technické predmety, sú prítiažlivé svojou interaktivitou, ktorá deti a mládež priťahuje. Čo sa týka didaktických materiálov – softvérov najrôznejšieho obsahu, je mnoho programov, v ktorých sa dajú vytvárať. Každý pedagóg si môže vytvoriť jednoduchú prezentáciu v PowerPointe s rôznymi nastaveniami a interaktivitou. Samozrejme, dnes sú mnohé firmy, ktoré sa tvorbe didaktických materiálov venujú profesionálne a majú celé teamy programátorov, pedagógov, psychológov, dizajnérov atď.

V CAD systémoch sa didaktické materiály najrôznejšieho druhu dajú vytvárať veľmi efektívne. Ako sme už uviedli v predošlom, umožňujú vytváranie 2D geometrie, 3D modelov telies, prvkov, simulácií, animácií a prezentácií. Nakoľko dokážu s veľkou presnosťou ponúknuť chemicko-fyzikálne vlastnosti všetkých 3D súčastí, umožňujú prezentovať virtuálnu realitu, tzv. neskutočnú skutočnosť.

V matematike sa CAD systémy dajú využívať napr. pri definovaní 2D a 3D objektov (priamok, elíps, kriviek, sínusoid, štvorcov, obdĺžnikov, trojuholníkov, šesťuholníkov a pod.), opísanej a vpísanej kružnice, rovnoramenného a nerovnoramenného trojuholníka, goniometrických funkcií. Veľmi názorne vedú prezentovať oblasť planimetrie, stereometrie a verifikovať správnosť výpočtov, keďže 2D objekty a 3D modely sú simulované vytvorené s veľkou presnosťou.

Mnoho pedagógov sa popri vyučovacej činnosti – na tomto mieste máme na mysli popri vyučovaní CAD systémov - venuje aj tvorbe študijných materiálov a učebných textov, ktoré majú overené v pedagogickej praxi. Ako príklad

môžeme uviesť pedagógov z Českej republiky Ing. Petra Fořta a Ing. Jaroslava Kletečku, ktorí do oblasti vzdelávania prešli z priemyselného sektoru. Títo autori už viac ako dve desaťročia ponúkajú veľmi kvalitné učebnice prevažne pre stredné školy so strojárskym zameraním. Medzi ich produkty najčastejšie využívané vo vzdelávacom procese nielen v Českej ale aj v Slovenskej republike, patria učebnice technického kreslenia a CAD systému AutoCAD a Autodesk Inventor (Fořt, Kletečka, 2004).

Záver

Hoci efektívne využívanie CAD systémov vo výchovno-vzdelávacom procese nie je jednoduchou úlohou pre pedagóga ani pre študentov, je veľmi žiadané potrebami pracovného trhu a v neposlednom rade patrí aj do inovatívnych foriem vzdelávania otvorených do budúcnosti. CAD systémy vo svojej podstate vedú byť pútavým, moderným, didaktickým prostriedkom a ich využitie nekončí iba pri ich samotnom vzdelávaní, ale pokračuje previazanosťou na iné predmety či oblasti.

Zoznam bibliografických odkazov

- FOŘT, P., KLETEČKA J. 2004. *Autodesk Inventor adaptivní modelování v průmyslové praxi*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0389-7.
- HALLER, J. 2017. *Využitie CAD/CAM systémov vo vzdelávacom procese na stredných odborných školách technických*. Bakalárska práca. Nitra, PF UKF, 2017.
- HALLER, J. 2019. *Výučba CNC technológií na stredných odborných školách*. Diplomová práca. Nitra, PF UKF, 2019.
- KUBÍN. 2002. *Stručná historie CAD/CAM až po současnost*. Dostupné na: http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2002/xkubin2_CAD-CAM.htm
- ŠIOV. 2020. *Štátne vzdelávacie programy (ŠVP)*. Dostupné na: www.siov.sk; <https://siov.sk/vzdelavanie/odborne-vzdelavanie-a-priprava/>

Mgr. Ján Haller

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: jan.haller@student.ukf.sk

PRIPRAVENOSŤ MAJSTROV ODBORNEJ VÝCHOVY NA DUÁLNE VZDELÁVANIE – PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA**PREPAREDNESS OF MASTERS OF VOCATIONAL TRAINING FOR DUAL EDUCATION - CASE STUDY****Danka LUKÁČOVÁ - Dagmar ZMEKOVÁ****Abstrakt**

Od roku 2015 sa na Slovensku na viacerých stredných odborných školách implementuje systém duálneho vzdelávania žiakov. Príspevok sa zaoberá otázkou, či sú stredné odborné školy a firmy na tento systém vzdelávania dostatočne pripravené z hľadiska ľudských zdrojov – majstrov odbornej výchovy, ktorí pripravujú žiakov v rámci odborného výcviku a praxe. Pre splnenie cieľa výskumu bola zvolená prípadová štúdia. Boli definované kompetencie pre majstrov odborného výcviku a formou hodnotiacich hárkov bola zisťovaná úroveň týchto kompetencií na konkrétnej SOŠ. Výsledky hodnotenia poukazujú na kompetencie, ktoré je potrebné v tejto skupine pracovníkov posilniť.

Kľúčové slová: majster odbornej výchovy, kompetencie, hodnotenie

Abstract

Since 2015, a system of dual education of students has been implemented in several secondary vocational schools in Slovakia. The paper deals with the question of whether secondary vocational schools and companies are sufficiently prepared for this system of education in terms of human resources - masters of vocational training, who prepare students in vocational training and practice. A case study was chosen to meet the research goal. Competencies for masters of vocational training were defined and the level of these competencies at a specific secondary school was determined in the form of evaluation sheets. The results of the evaluation point to the competencies that need to be strengthened in this group of workers.

Keywords: master of vocational training, competence, evaluation

Úvod

Zákon 61/2015 o odbornom vzdelávaní sa implementuje do praxe v odbornom školstve od septembra 2015. I keď je v platnosti od roku 2015 jeho využitie je zatiaľ v štádiu, kde sa verifikujú všetky činnosti týkajúce sa spolupráce školy a firmy. Práve v týchto počiatočných rokoch zavádzania systému duálneho vzdelávania (SDV) do praxe sa dostáva do popredia otázka, či sú všetci aktéri duálneho systému vzdelávania na túto činnosť dostatočne pripravení.

V SDV sú nepopierateľne dôležitým prvkom pracovníci, ktorí zabezpečujú praktickú prípravu žiakov – majstri odbornej výchovy a inštruktori. V národnom štandarde zamestnania sú vymedzené základné informácie (charakteristika, regulované zamestnanie, certifikáty, požadovaný stupeň vzdelávania, odborná prax, klasifikácia) o majstrovi odbornej výchovy. V kompetenčnom modeli sú uvedené požadované všeobecné spôsobilosti, odborné vedomosti a odborné zručnosti majstra odbornej výchovy (MOV).

Profesijný štandard, ako normatív, vymedzuje nevyhnutné profesijné kompetencie pre štandardný výkon pedagogického zamestnanca tromi široko koncipovanými dimenziami - orientáciou na žiaka, na vyučovací proces a na sebarozvoj učiteľa v štruktúre kľúčových a špecifických kompetencií. V profesijnom štandarde sú vymedzené kvalifikačné predpoklady, definovaný je komplex preukázateľných spôsobilostí – kompetencií v podobe vedomostí, zručností, postojov a tiež indikátory, ktorými je

možné tieto kompetencie diagnostikovať a hodnotiť. Významný kvalitatívny posun v postavení majstra odbornej výchovy je jeho možnosť kariérneho rastu od inštruktora, začínajúceho majstra odbornej výchovy až po majstra odbornej výchovy s 2. atestáciou (zatiaľ len pre pracovníkov – MOV v škole).

Kompetencie majstrov odbornej výchovy

Kompetenciami učiteľov a ich hodnotením sa zaoberalo viacero výskumov. Hodnotením kompetencií majstrov odbornej výchovy sa dosiaľ nikto nezaoberal. Pri navrhovaní štruktúry profesijného štandardu pre majstrov odbornej výchovy (inštruktorov) a učiteľov odbornej výchovy v systéme odborného vzdelávania sme vychádzali z publikácie Čellárovej (2010), ako i zákonov a vyhlášok uvedených v súčasnosti platných a z doterajších praktických skúseností pri organizovaní, riadení a zabezpečovaní vyučovania odborného výcviku u zamestnávateľov a v škole. Je potrebné uviesť, že u zamestnávateľov sa odborný výcvik realizuje priamo v pracovisku pod vedením majstrov odbornej výchovy, resp. inštruktorov, ktorí sú ich zamestnancami. Musia mať požadované odborné vzdelanie a doplnené pedagogické vzdelanie, alebo možnosť jeho doplnenia. V školách sú zamestnaní učiteľia – majstri odbornej výchovy, ktorí väčšinou už absolvovali študijný odbor učiteľstvo praktickej prípravy určený pre prípravu MOV. Všetky tieto aspekty sme brali do úvahy pri návrhu štruktúry profesijného štandardu. Návrh sme rozdelili na 3 základné skupiny kompetencií: kompetencie orientované na žiaka,

kompetencie orientované na edukačný proces, kompetencie sebarozvoja učiteľa. Pre jednotlivé skupiny sme formulovali kompetencie MOV (uvádzame veľmi stručne, bez bližšej charakteristiky z priestorových dôvodov):

1. *Kompetencie orientované na žiaka*
 - 1.1 Identifikovať vývinové a individuálne charakteristiky žiaka
 - 1.2 Identifikovať psychické a sociálne faktory učenia sa žiaka
 - 1.3 Identifikovať sociálnokultúrny kontext rozvoja žiaka
2. *Kompetencie orientované na edukačný proces*
 - 2.1 Ovládať obsah vyučovacích predmetov
 - 2.2 Schopnosť plánovať a projektovať vyučovanie odborného výcviku (OV)
 - 2.3 Schopnosť stanoviť ciele vyučovania orientované na
 - 2.4 Schopnosť psychodidaktickej analýzy učiva
 - 2.5 Schopnosť výberu a realizácie vyučovacích foriem a metód
 - 2.6 Schopnosť hodnotiť priebeh a výsledky vyučovania a učenie sa žiaka
 - 2.7 Schopnosť vytvárať pozitívnu klímu na pracovisku odborného výcviku
 - 2.8 Schopnosť vytvárať a využívať materiálne a technologické zázemie odborného výcviku
 - 2.9 Schopnosť ovplyvňovať personálny rozvoj žiaka
 - 2.10 Schopnosť rozvíjať sociálne zručnosti
 - 2.11 Schopnosť prevencie a nápravy sociálno-patologických javov a porúch správania sa žiakov
3. *Kompetencie sebarozvoja učiteľa (majstra, inštruktora) odborného výcviku*
 - 3.1 Schopnosť profesionálneho rastu a sebarozvoja
 - 3.2 Schopnosť identifikovať sa s profesijnou rolou
 - 3.3 Schopnosť vzájomnej spolupráce a komunikácie MOV a inštruktórov

Profil majstra odbornej výchovy, inštruktora by zodpovedať uvedenej charakteristike profesijného štandardu. Je pravdepodobné, že učitelia odbornej výchovy v škole majú väčšie skúsenosti s vedením praktickej prípravy žiakov ako majstri odbornej výchovy, inštruktóri vo firmách, nakoľko SDV funguje vo firmách iba 4 roky. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli skúmať kompetencie MOV, ktorí sa zúčastňujú na duálnom vzdelávaní žiakov.

V odbornej literatúre sa rozlišujú v zásade tri spôsoby hodnotenia kompetencií učiteľa: verbálna metóda, numerická metóda a hodnotiace háčky. Pri ústnej metóde ide väčšinou o formu rozhovoru, pri číselnej metóde sa učiteľ hodnotí udelením stupňov alebo bodov a pri tretej metóde hodnotiace háčky v rôznej štruktúre umožňujú záznam pozorovaných javov (Lomnický a kol., 2017) V našom prieskume sme sa rozhodli využiť hodnotiace háčky.

Hlavným dôvodom hodnotenia kompetencií pedagogických zamestnancov je zvýšenie ich profesijných kompetencií a kvality pracovného výkonu a môžeme ho rozčleniť do čiastkových cieľov:

- motivovať pedagogických zamestnancov k lepšiemu výkonu
- poskytnúť pedagogickým zamestnancom spätnú väzbu o ich pracovnom výkone,
- identifikovať potrebné kompetencie a úroveň ich zvládnutia,
- rozvíjať zručnosti sebahodnotenia pedagogických zamestnancov,
- plánovať ďalšie vzdelávanie pedagogických zamestnancov (Lomnický a kol., 2017).

Cieľ výskumu a metodológia

Cieľom výskumu bolo zistiť, ako posudzujú úroveň svojich pedagogických kompetencií majstri odbornej výchovy v škole a majstri odbornej výchovy (inštruktóri) vo firme. Výskum bol zameraný na zistenie pripravenosti majstrov odbornej výchovy (MOV), inštruktórov na prácu v systéme duálneho vzdelávania.

Pre splnenie tohto cieľa sme zostavili hodnotiaci hárok vychádzajúci z návrhu štruktúry profesijného štandardu majstra odbornej výchovy (Vašutová, J., 2010) v systéme duálneho vzdelávania. Kompetencie MOV rozdelené na tri kategórie (kompetencie orientované na žiaka, na vyučovací proces a na sebarozvoj) sú usporiadané do tabuľky, v ktorej respondenti vyznačia mieru osvojenia v stupnici od výborne (1) po nedostatočne (5).

Hodnotiaci hárok sme zvolili z dôvodu rýchleho a efektívneho zberu dát a zrozumiteľnosti pre respondentov. Pri jeho tvorbe sme vychádzali z výskumov Čellárovej (2010) a Vašutovej (2010). Respondenti vyplnili hodnotiaci hárok, ktorý bol okrem základných identifikačných údajov (vek, vzdelanie, prax v odbore, firma/škola) štruktúrovaný do troch základných častí: kompetencie orientované na žiaka (položky 1-8), kompetencie orientované na edukačný proces (položky 9-39), kompetencie sebarozvoja učiteľa (položky 40-50).

Výskum sa uskutočnil na SOŠ Stará Turá a u zamestnávateľov, s ktorými má škola podpísané zmluvy o duálnom vzdelávaní: Chirana Medical & Dental Company, Chirana Injecta, Ex Metal a Honeywell. Pre uvedený počet žiakov v 2. a 3. ročníkoch, majú tieto firmy k dispozícii pre odborné vyučovanie 18 MOV a inštruktórov. V 1. ročníku vyučujú v SOŠ Stará Turá na odbornom výcviku 6 majstri odbornej výchovy. Výskum sa uskutočnil na vzorke 24 MOV, inštruktórov a dielenských učiteľov. V prvom ročníku sa praktické vyučovanie vykonáva v priestoroch školy, kde sú žiaci vedení majstrami odbornej výchovy. Počet majstrov odbornej výchovy je šesť, rozdelení sú podľa profesie. Všetci učitelia odbornej výchovy majú ukončený I. stupeň vysokoškolského vzdelania (Bc.). V ďalších ročníkoch praktické vyučovanie prebieha v priestoroch zamestnávateľov, kde sú žiaci vzdelávaní, kontrovaní a vedení inštruktormi. Vzdelanie inštruktórov u zamestnávateľov je vysokoškolské, stredoškolské s maturitou, stredoškolské s výučným listom a kurzom pre

inštruktorov duálneho vzdelávania, v závislosti od toho, na akej pozícii je inštruktor zaradený.

Sebahodnotenie kompetencií MOV

Pri vyhodnocovaní dotazníkov sme vypočítali priemerné hodnotenie každej skupiny kompetencií pre každého majstra odbornej výchovy. Získané údaje sme spracovali do tabuliek (1, 2).

Majstri odbornej výchovy v škole hodnotili svoje kompetencie nasledovne:

V skupine kompetencií orientovaných na žiaka najlepšie výsledky vykazujú MOV pri poznaní štýlov učenia žiaka (priemerná hodnota 1,666), pri poznaní zákonitosti psychického vývoja žiaka (1,833) a pri identifikácii edukačných potrieb žiaka (1,833). Najhorší výsledok bol pri podpore sebadôvery žiaka (2,166).

Tabuľka 1 Priemerné hodnotenie kompetencií jednotlivých MOV v škole

majstri OV v škole	kompetencie			
	orientované na žiaka	orientované na edukačný proces	orientované na sebarozvoj	celkovo
1	1.5	1.516	1.727	1.581
2	1.5	1.742	1.545	1.595
3	1.875	2.064	1.909	1.949
4	1.375	2	2.454	1.943
5	3	1.871	2.363	2.411
6	2.375	2.612	1.909	2.298

Pre skupinu orientovanú na edukačný proces (položka 9 až 39) sme zistili, že najlepšie hodnotenie je u kompetencií „ovládam bezpečnosť pri práci“ (1,5), „poznám stratégiu a metódy personálneho rozvoja žiaka“ (1,5) a „poznám nemateriálne didaktické pomôcky“ (1,5). Najhoršie výsledky boli pri kompetenciách „viem vymedziť ciele učenia sa žiakov“ (2,66), „poznám kritériá tvorby edukačných cieľov“ (2,5) a „poznám postup didaktickej analýzy učiva vo vzťahu k cieľom“ (2,33).

V skupine kompetencií orientovaných na sebarozvoj majstra OV (položky 40 až 50) sme zistili, že najpozitívnejšie hodnotia svoje vystupovanie ako reprezentanti svojej profesie (1,5), funkcie majstra OV (1,5), a využívanie IKT v sebarozvoji (1,666). Nižšie hodnotenia sa vyskytujú vo využívaní cudzieho jazyka (3), pri spolupráci a komunikácii s majstrami OV vo firme v oblasti duálneho štúdia (2,833) a spolupráci pri zaisťovaní kontinuity v OV (2,33).

Zo skupín kompetencií najvyššie priemerné skóre mala skupina kompetencií orientovaných na sebarozvoj majstra OV (1,98), potom skupina orientovaná na edukačný proces (1,97) a najnižšie priemerné skóre mala skupina kompetencií orientovaná na žiaka (1,94).

Majstri odbornej výchovy vo firmách hodnotili svoje kompetencie nasledovne:

V skupine kompetencií orientovaných na žiaka (položka 1 a ž 8) najlepšie výsledky vykazujú pri poznaní spôsobov identifikácie žiaka (2,16), pri podpore sebadôvery žiaka (2,033) a akceptácii individuality žiaka (2,35). Najslabšie hodnotenými kompetenciami sú kompetencie poznania

metodiky zisťovania vplyvu sociálnokultúrneho prostredia na žiaka (3,38), poznania zákonitostí psychologického vývoja a osobnosti žiaka (3,05).

Pre skupinu kompetencií orientovanú na edukačný proces sme zistili, že najlepšie hodnotenie priradili MOV kompetencii „ovládam bezpečnosť pri práci“ (1,8), „viem organizačne pripraviť materiály, pomôcky a náradia na OV“ (2), „viem oceniť pozitívne prejavy správania žiakov na pracovisku a spravodlivo riešiť prípady nevhodného správania sa“ (2,05). Najhoršie hodnotili respondenti kompetencie týkajúce sa znalostí postupu didaktickej analýzy učiva vo vzťahu k cieľom (4,05), plánovania a projektovania vzdelávania podľa špeciálnych potrieb žiaka (3,5) a poznania spôsobov identifikácie a prevencie sociálno-patologických javov (3,5).

Pre skupinu orientovanú na sebarozvoj učiteľa (majstra) OV (položka 40 až 50) sme zistili, že najpozitívnejšie hodnotia svoje vystupovanie ako reprezentanti svojej profesie (1,94), poznám funkciu majstra OV (2), využívam v sebarozvoji IKT (2,11) a poznám vlastné dispozície, silné a slabé stránky (2,05). Nedostatky a negatívne hodnotenie sa vyskytuje pri využívaní cudzieho jazyku (3,77), pri spolupráci učiteľov OV v škole (3,4) a pri poznaní trendov vývoja spoločnosti a v oblasti edukácie (2,94).

Zo skupín kompetencií najvyššie priemerné skóre získala skupina kompetencií orientovaných na edukačný proces – priemer hodnotenia 2,732, potom skupina orientovaná na žiaka – priemer hodnotenia 2,596 a najnižšie skupina orientovaná na sebarozvoj učiteľa – priemer hodnotenia 2,57.

Tabuľka 2 Priemer hodnotenia kompetencií jednotlivých MOV vo firmách

majstri OV (inštruktori) vo firmách	kompetencie			
	orientované na žiaka	orientované na edukačný proces	orientované na sebarozvoj	celkovo
1	1.75	1.516	1.636	1.634
2	2.875	3.355	2.545	2.925
3	2.75	3.322	2.636	2.902
4	1.625	1.871	2	1.832
5	3.375	2.516	3.636	3.175
6	1.625	3.096	1.454	2.058
7	2.75	3.709	2.09	2.849
8	3.875	2.193	3	3.022
9	2.125	1.742	1.727	1.865
10	2.375	2.258	2.454	2.362
11	2.5	2.612	3.09	2.734
12	1.5	2.709	1.909	2.039
13	3	2.419	3.09	2.836
14	4	4.064	3.636	3.9
15	1.875	1.806	1.454	2.196
16	2.875	2.774	2.909	2.852
17	4	3.548	4.363	3.97
18	2.625	3.613	2.545	2.927

Diskusia výsledkov a závery

Rozdiely v hodnotení pri porovnaní skupín sú jednoznačné – ako najslabšie boli posúdené kompetencie v skupine orientovanej na žiaka. Diskusiu výsledkov výskumu, analýzu a porovnanie sebahodnotenia kompetencií MOV v škole a vo firmách sme uskutočnili v troch skupinách kompetencií podľa predchádzajúceho rozdelenia:

Kompetencie orientované na žiaka

1. V príprave MOV je potrebné zamerať pozornosť na úroveň teoreticko – psychologických vedomostí, ale aj schopnosti ich integrovane uplatňovať pri riešení pedagogických a didaktických situácií, vplyvu sociálno-kultúrneho prostredia na žiakov, metodiky štýlu učenia a psychologického vývoja žiaka.

2. Pri vzdelávaní majstrov OV(inštruktorov) z firiem je potrebné pri vzdelávaní namodelovať psychologicko-didaktické situácie, ktoré budú po ukončení teoretického vyučovania riešiť, aby si posilnili kompetencie v tomto smere.

Kompetencie orientované na edukačný proces

1. Výrazné nedostatky sú v didaktickej analýze učiva, realizácii didaktickej analýzy učiva vo vzťahu k cieľom a v kritériách tvorby edukačných cieľov, v neznalosti základnej

pedagogickej dokumentácie a plánovaní, projektovaní vyučovania. Pri organizovaní seminárov a školení pre majstrov OV (inštruktorov) z firiem je potrebné venovať sa aktivitám, ktoré posilnia ich kompetencie v tejto oblasti po stránke praktickej ale i teoretickej.

2. Je potrebné pripraviť a zahrnúť do seminárov a školení pri ďalšom vzdelávaní MOV a inštruktorov poznatky o metódach a formách predpokladajúcich aktívne učenie žiakov a spôsoby hodnotenia úloh, ako i stratégiu a metódy rozvoja žiaka.

3. Najväčšie nedostatky pociťujú respondenti vo vedomostiach o spôsoboch prevencie sociálno-patologických javov a stratégiách a metódach sociálneho rozvoja, vrátane ich aplikácií, akceptovania a oceňovania. Jedná sa o dosť vážny spoločenský problém a preto by bolo potrebné ďalšie vzdelávanie MOV zamerať najmä na túto oblasť.

Kompetencie orientované na sebarozvoj MOV

1. Výrazne negatívne je zhodnotenie využívania cudzieho jazyka pri získavaní nových poznatkov, nových materiálov o nových strojoch a technológiách. Je potrebné pri príprave nových MOV dôrazne riešiť tento problém a viesť už žiakov SOŠ počas štúdia k osvojeniu cudzieho jazyka,

najmä odbornej terminológii. Situáciu v teréne riešiť absolvovaním kurzov cudzieho jazyka.

2. Výsledky prieskumu ukázali, že spolupráca medzi majstrami OV (inštruktormi) vo firmách a v škole je nedostatočná. Spolupráca zástupcu školy s firmami je len na teoreticko-administratívnej úrovni. Dôvodom pre spoluprácu zainteresovaných je jednotnosť vedenia žiakov na odbornom výcviku, kontinuita pri učení technológií a strojného zariadenia. Navrhujeme zaviesť v priebehu školského roka 2-3 krát stretnutie pedagogických zamestnancov školy a MOV a inštruktorov z firiem. Stretnutie by zahŕňalo exkurziu v škole, vo firme a seminár s diskusiou. Takéto stretnutie by bolo prínosom pre žiakov a riešilo by zjednotenie pedagogického postupu MOV v škole a na pracovisku.

Zoznam bibliografických odkazov

ČELLÁROVÁ, L. 2010. *Profesijné kompetencie začínajúceho majstra odbornej výchovy a ich reflexia*. In: Journal of Technology and Information Education. Olomouc: UP, 2/2010, Volume 2, Issue 2, s. 26. ISSN 1803-537X.

LOMNICKÝ, I. a kol. 2017. *Teoretické východiská a súvislosti hodnotenia kompetencií učiteľa*. Praha: Verbum, 2017. ISBN 978-80-87800-40-9.

VAŠUTOVÁ, J. 2010. *Specifika a rozvoj profesných kompetencií učiteľů odborného výcviku*. Praha: UK Praha. Dizertačná práca. 2010.

ZMEKOVÁ, D. 2020. *Duálne vzdelávanie v SR*. Dizertačná práca. Nitra: PF UKF, 120 s. 2020.

Zákon č. 209/2018 Z.z. Zákon zo 14. júna 2018, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 61/2015 Z.z. o odbornom vzdelávaní a príprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony. Dostupné na internete: https://www.skolaefektivne.sk/33/209-2018-z-z-zakon-ktorym-sa-meni-a-dop-na-zakon-c-61-2015-z-z-o-odbornom-vzdelavani-a-priprave-a-o-zmene-a-doplneni-niektorych-zakonov-a-ktorym-sa-menia-a-dop-naju-niektore-zakony-uniqueidOhwOuzC33qd2W4_6TWF4qICV4Kbj8fRf41CR6b1tLBKVdaLTRYHmJQ/

Zákon č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Článok vznikol ako súčasť riešenia výskumnej úlohy KEGA č. 019UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie.

doc. PaedDr. Danka Lukáčová, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: dlukacova@ukf.sk

MOŽNOSTI ON-LINE VÝUČBY POČAS PANDÉMIE SPÔSOBENEJ VÍRUSOM COVID 19

ON-LINE TEACHING OPPORTUNITIES DURING THE COVID 19 PANDEMIC

Martin KUČERKA - Alena OČKAJOVÁ

Abstrakt

V marci roku 2020 nastala na Slovensku neobvyklá situácia, kedy došlo k úplnému uzavretiu škôl kvôli pandémie koronavírusu. Všetky školy museli riešiť ten istý problém a to akým spôsobom ďalej riešiť výučbu. Nikto nevedel dokedy bude táto situácia trvať ani aký to bude mať dopad na ďalšie vzdelávanie. Učitelia sa museli prispôbiť danej situácii a nájsť si vhodné prostriedky, ktoré im budú najlepšie vyhovovať. Jediným riešením bolo prejsť na on-line výučbu. Avšak aj tu sa vyskytli problémy a to hlavne u starších učiteľov, ktorí prakticky zo dňa na deň neboli pripravení prejsť na takúto formu výučby. Nakoniec si však každý našiel svoj spôsob ktorým najlepšie sprostredkoval svojim študentom dané učivo. V tomto príspevku sú popísané možnosti on-line výučby a niektorých vybraných programov, ktoré môžu byť nápomocné učiteľom či už na vysokých školách, ale takisto aj na základných a stredných školách.

Kľúčové slová: on-line výučba, e-learning, dištančné vzdelávanie

Abstract

In March 2020, an unusual situation occurred in Slovakia, when schools were completely closed due to a coronavirus pandemic. All schools had to solve the same problem and how to solve teaching further. No one knew how long this situation would last or what impact it would have on further education. Teachers had to adapt to the situation and find the



appropriate means that would suit them best. The only solution was to switch to online teaching. However, there were also problems here, especially with older teachers, who were practically not ready to switch to this form of teaching from day to day. In the end, however, everyone found their own way in which they best communicated the given subject matter to their students. This article describes the possibilities of online teaching and some selected programs that can be helpful to teachers, whether in universities, but also in primary and secondary schools.

Key words: on-line teaching, e-learning, distance learning

Úvod

V súčasnom svete informačných technológií je vzhľadom na neustály vývoj nových informačných systémov, softvérov a aplikácií kladený čoraz vyšší dôraz na počítačovú gramotnosť obyvateľstva bez ohľadu na vek, či sociálnu vrstvu. Ako jeden z rozhodujúcich predpokladov sa javí v prvom rade hlavne pripravenosť širokých vrstiev obyvateľstva na používanie dostupných moderných informačných a komunikačných technológií. Teda schopnosť porozumieť informáciám a používať ich z rôznych zdrojov, ktoré sú neustále prezentované prostredníctvom informačno-komunikačných technológií.

V posledných rokoch sa do nášho života dostáva obrovskou rýchlosťou čoraz viac modernej techniky a vzdelávací proces sa stáva náročnejším. Z tohto dôvodu je veľmi dôležitým faktorom, aby u samotných pedagógov, ktorí pripravujú ďalšie generácie na pôsobenie vo zvolenej oblasti, bola počítačová gramotnosť na vysokej úrovni. Je totiž potrebné nie len vedieť vysvetliť základné pojmy z oblasti informačných technológií, ale tiež poznať a vedieť využívať tieto prostriedky v každodennej praxi (Hrubcová, 2015).

V dávnej minulosti sa pojmom gramotnosť pomenúvala zvyčajne schopnosť jedinca čítať, písať a počítať, no v dnešnej dobe je takéto ponímanie spomínaného pojmu nedostačujúce. Pojem gramotnosť slúži vo viacerých iných oblastiach, nielen v oblasti jazykovej. Ustavične sa objavujú rôzne iné významné klasifikácie tohto termínu ako napríklad počítačová gramotnosť, informačná gramotnosť, technologická gramotnosť, sieťová gramotnosť a mnoho ďalších. Na základe všetkých uvedených typov sa gramotnosťou rozumie, neustále sa rozširujúci súbor vedomostí, zručností a postupov, ktoré si človek počas života aktívne osvojuje pri interakcii s okolím, pretože gramotnosť súvisí s potrebami rozvíjajúcej sa spoločnosti.

Ak chce v dnešnom svete pedagóg uspieť, musí sa naučiť využívať najmodernejšie technológie. Okrem základnej gramotnosti je potrebné si osvojiť aj informačnú a počítačovú gramotnosť, ktorá je pre neho vo výchovno-vzdelávacom procese veľmi dôležitá. Bez náležitých potrebných osvojených vedomostí a zručností si dokážeme ťažko predstaviť pedagóga, ktorý pripravuje svojim študentom na vyučovanie zaujímavé učivo, pomôcky a radí ako riešiť rôzne problémové úlohy pomocou najmodernejšej techniky a počítačov (Strýčková, 2014). V dnešnej pokročilej modernej dobe má počítače k dispozícii každá škola, stály prístup k nim majú všetci pedagogickí

pracovníci a mnohí z nich, ktorým to bolo umožnené majú svoj vlastný osobný počítač.

Pedagogický pracovník má čím ďalej, tým viac príležitostí pracovať s modernými technológiami, ktoré im zároveň pomáhajú vo vzdelávaní uspieť. Nutným predpokladom je však samotná dostupnosť potrebných informačných technológií, motivácia a tendencia k ich využívaniu. Až na základe týchto prvkov je možné zjednodušiť si vlastnú prípravu na vyučovanie a zvýšiť tak efektivitu a kvalitu svojej práce. Pedagogickí pracovníci využívajú IKT čoraz viac a účinnejším spôsobom, napriek tomu je však ešte stále rozsiahla skupina tých, ktorí nemajú postačujúce vedomosti a zručnosti na to, aby sa k využívaniu IKT podujali. Kontinuálne vzdelávanie je určené všetkým, ktorí sa chcú zdokonaľiť a zlepšiť svoje vedomosti a zručnosti vo využívaní informačno-komunikačných technológií. Jeho podstatným cieľom je efektívne zvyšovať funkčnú informačnú a počítačovú gramotnosť pedagogických pracovníkov v oblasti IKT a rozvíjať tak ich adekvátne učiteľské kompetencie pre pedagogickú prax.

Pojmy ako elektronické vzdelávanie a e-learning zažívajú veľkú popularitu a dostali sa už do všetkých oblastí výchovno-vzdelávacieho procesu. E-learning, alebo online vzdelávanie sa už v dnešnej dobe stali súčasťou výchovno-vzdelávacích plánov konkrétnych vyučovacích predmetov (Hyksová a Stoffová, 2020). Postupne sa z nich stali metódy plnohodnotnej modernej formy vzdelávania. Mnohí učitelia sa museli narýchlo preorientovať z klasických foriem výučby a doteraz „iba“ experimentovania s elektronickým vzdelávaním na využitie tejto formy výučby ako plnohodnotnej modernej formy vzdelávania počas corona-krízy. Mnohých učiteľov táto forma výučby prinútila lepšie sa zorientovať v oblasti online vzdelávania a používania pre nich čo najvhodnejších prostriedkov a programov na odovzdanie svojich vedomostí svojim študentom (Pisarský, 2012).

Dištančné vzdelávanie

Výučba u tejto formy vzdelávania je realizovaná ako forma riadeného samoštúdia, ktoré koordinuje učiteľ pomocou dostupných prostriedkov. Ten poskytne študujúcemu materiály špeciálne pripravené pre samoštúdium a študent tejto formy štúdia študuje podľa svojich časových a študijných možností tempom, ktoré mu najviac vyhovuje. Učiteľ zastupuje rolu osobného konzultanta a celý priebeh štúdia sleduje a koordinuje (Průcha, 2001). Dištančná forma je samoštúdium, kedy výučba neprebíha v učebniach a nevyžaduje sa osobná účasť učiteľov a študentov v škole. Študent so školou komunikuje napr.

prostredníctvom internetu a nejakého systému pre riadenie výučby. Záleží na možnostiach vzdelávacej inštitúcie, predovšetkým jej technickej vybavenosti. Používaným informačným technológiám sú metodicky aj didakticky prispôsobené všetky učebné pomôcky. Študenti však neštudujú úplne izolovane, ale počas štúdia celkom pravidelne komunikujú so svojimi učiteľmi, ktorí im pomáhajú štúdium organizovať a riadiť, a s ktorými môžu konzultovať prípadné študijné problémy.

Študent si viacmenej sám určuje režim svojho štúdia, čo je veľkou výhodou dištančnej formy štúdia.

Rozdiel medzi diaľkovým a dištančným štúdiom je veľmi zásadný. Ide predovšetkým o rozdielnu pedagogickú prácu, rozdielne organizovanie a riadenie štúdia, metodicky odlišné študijné materiály a v neposlednom rade sa tiež líšia nárokmi na študijné schopnosti študujúceho. Študent musí mať prinajmenšom základné znalosti a zručnosti pri práci s PC (minimálne schopnosť písať na PC a komunikovať elektronickou poštou).

Medzi hlavné výhody môžeme zaradiť dostupnosť tohto vzdelávania, pretože možno študovať kedykoľvek a kdekoľvek. Študent môže študovať doma, nemusí nikam dochádzať a čas ušetrný na prepravu do školy môže venovať štúdiu. Veková hranica absolventov dištančnej výučby je neobmedzená, každý si volí tempo a postup štúdia podľa svojich individuálnych potrieb. Za výhodu by sme mohli považovať aj samoštúdium, pretože študent sa musí viac snažiť pri získavaní nových vedomostí, a to, čo si sám zistí, si oveľa lepšie pamätá. Spolieha úplne sám na seba, nikto ho nevyrušuje a nezdržuje tým, že pomalšie chápe a preto častejšie opakuje.

Medzi nevýhody ale môžeme zaradiť veľmi náročné spracovanie dištančných študijných materiálov, na ktorých sa musia podieľať viacerí autori napr. odborníky, autor textov, grafik, metodik, jazykový korektor. Študijný materiál musí kvalitne nahradiť priebeh prezenčnej výučby. Ďalším negatívnym prvkom je aj nedostatočný rozvoj verbálnych komunikácií, ktoré sú nutné pri opätovnej prezentácii získaných vedomostí a rozvoja sociálne interaktívnych zručností, ako je napr. tímová práca, kolektívne riešenie problému a sociálna komunikácia. Ako problém sa javia i rozličné schopnosti a zručnosti študujúcich s ovládaním počítačovej techniky napríklad u starších študentov, takisto aj učiteľov. Problémy môžu nastať aj pri nekvalitnom softwarovom vybavení a funkčnosti počítača, čo môže spôsobiť dlhé čakanie na spojenie a sťahovanie dát hlavne v čase, keď dochádza k preťaženiu siete. (Zlámalová, 2008)

E-learning

Vzhľadom k nepretržitému dynamickému vývoju e-learningu aj súvisiacich informačných a komunikačných technológií existuje viac definícií e-learningu. Je to systém stále meniaci svoju podobu aj rozsah nám ponúkaných možností. Napriek tomu je nutné zjednotiť si predstavu, čo vlastne e-learning je. Ponúka sa niekoľko variantov:

- "E-learning je vzdelávací proces využívajúci informačné a komunikačné technológie k tvorbe kurzov, k distribúcii študijného obsahu, komunikácii medzi študentmi a pedagógmi a k riadeniu štúdia." (Wagner, 2007).
- "E-learning je výučba s využitím výpočtovej techniky a internetu". (Korviny, 2010).
- "E-learning je v podstate akékoľvek využívanie elektronických materiálových a didaktických prostriedkov k efektívnemu dosiahnutiu vzdelávacieho cieľa s tým, že je realizovaný najmä/nielen prostredníctvom počítačových sietí." (Kopecký, 2006).

Základným stavebným kameňom v e-learningu je komplexný e-kurz, ktorý odlišnou formou čiastočne simuluje tradičné činnosti pri vyučovaní určitého predmetu v škole. Medzi zásadné odlišnosti e-learningu oproti kontaktnej výučbe v škole patrí dôraz na použitie netradičných metód výučby, samostatnosť, slobodu študenta v organizácii štúdia, nonstop prístup k študijným materiálom bez osobného kontaktu s učiteľom (Feszterová, 2018).

Jednotlivé zložky e-kurzu tvoria:

- multimedialný študijný materiál (štruktúrované texty na témy v kurze, odkazy, obrázky, animované sekvencie, video snímky, videokonferencie, zvuky ad.),
- úlohy, precvičovanie,
- spätnoväzbová činnosť (diskusné fóra, rozhovory študentov navzájom aj s učiteľom, práca v skupinách, testy, autotesty),
- funkcie pre správu e-kurzu (hodnotenie a monitorovanie výsledkov činností študentov).

Medzi výhody e-learningu patrí:

- **flexibilita:** možnosť študovať doma,
- **prístupnosť:** možnosť použiť rôzne programy
- **dostupnosť:** na školách je vysoké percento študentov, ktorí majú dostupný počítač a internet,
- **dynamickosť:** môžeme použiť otvorené systémy podporujúce výučbu,
- **štruktúrovanosť:** možnosť individuálnej voľby obtiažnosti.

Medzi nevýhody patrí:

- veľké počiatkové náklady: školenie učiteľov, tvorba kvalitných kurzov,
- ťažšia komunikácia v niektorých predmetoch – napr. matematické texty sa obtiažne zapisujú a ešte obtiažnejšie opravujú.

Možnosti on-line výučby

On-line výučba prebieha na rôznych školách v rôznych platformách. Učitelia riešia výučbu a zároveň aj testovanie.

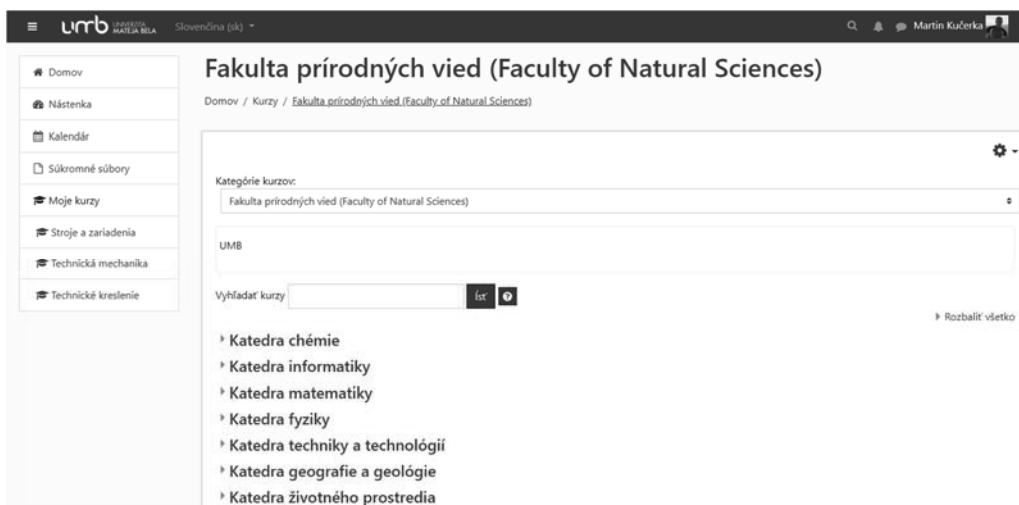
V školách sa asi najčastejšie využívajú nasledovné aplikácie a služby:

- LMS Moodle
- Microsoft Teams
- Zoom

LMS Moodle

Moodle je softwarový balík určený pre podporu prezenčnej a dištančnej výučby prostredníctvom online kurzov dostupných cez internet, ktorý umožňuje či podporuje ľahkú publikáciu študijných materiálov, zakladanie diskusných fór, zber a hodnotenie elektronicky odovzdávaných úloh, tvorbu online testov a radu ďalších činností, ktoré slúžia pre podporu výučby. (Kubela, 2013). Niekedy je označovaný ako LMS – „Learning Management

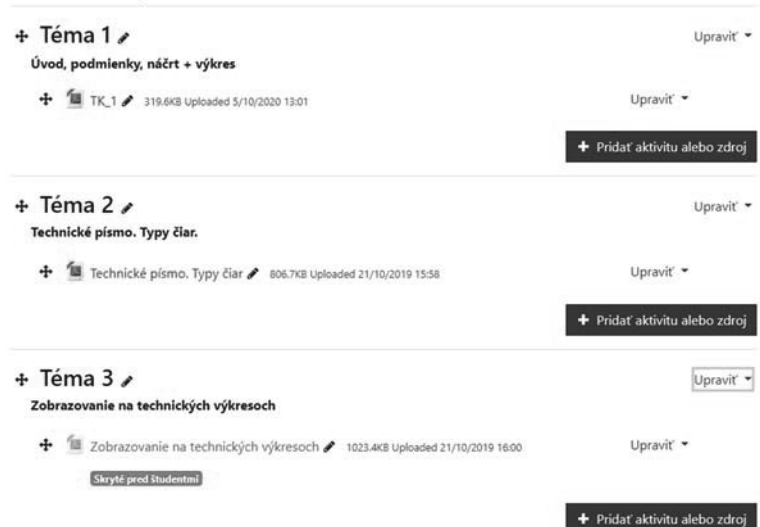
System“, alebo „virtuálne učebné prostredie“ (VLE - Virtual Learning Environment). Je to voľne dostupná webová aplikácia, ktorú môžu používať poskytovatelia vzdelávania na tvorbu efektívneho internetového učebného prostredia. Moodle je prispôsobený pre využitie v štandardných technických a programových podmienkach. Dnes už ktorýkoľvek počítač, ktorý nie je starší ako 8 rokov bez problémov zvládne zobrazenie a prácu so stránkami LMS. Aj najnovšie verzie sú schopné pracovať so staršími internetovými prehliadačmi, ale v tomto prípade práve pre zvýšenú spoľahlivosť je potrebné na všetky školské počítače, z ktorých je prístup na internet a na portál nainštalovať najnovšie verzie programov na prezeranie www stránok, prezeranie PDF súborov a multimediálne prehrávače.



Obrázok 1 Ukážka pozadia Moodle

Základnými modulmi v LMS Moodle sú kurzy usporiadané do skupín. Správca portálu sa musí vopred dohodnúť na ich štruktúre tak, aby boli usporiadané čo najprehľadnejšie, aby sa používatelia rýchlo a efektívne

dostali k potrebným informáciám a nemuseli sa preklikať cez rôzne zdanlivo hierarchicky usporiadané linky. Správcovia portálu vytvárajú rôzne štruktúry kurzov vzhľadom na ich obsah a zameranie.



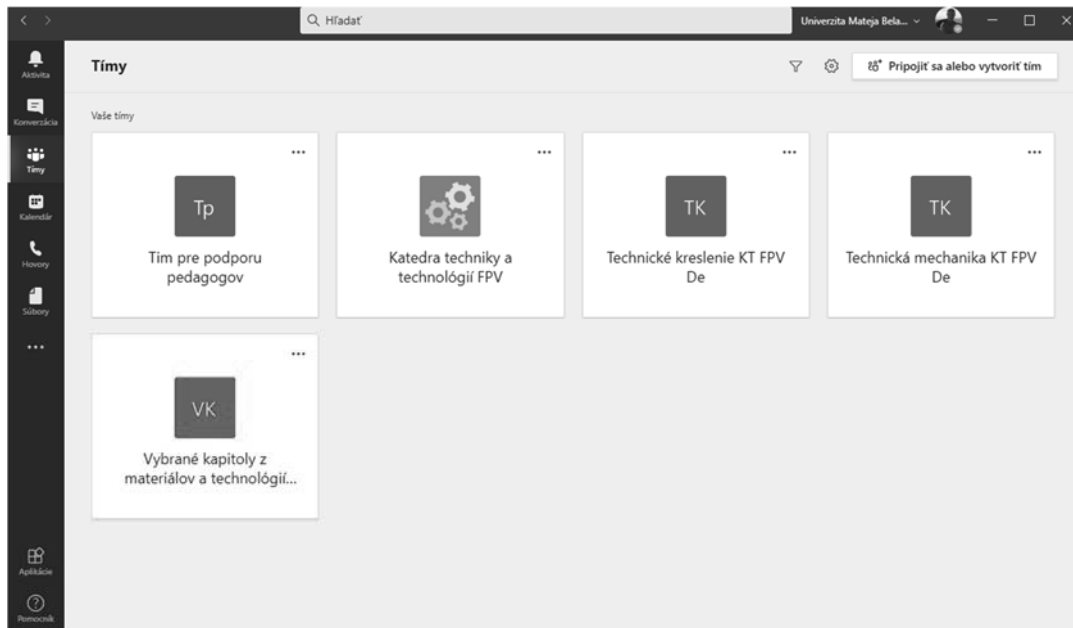
Obrázok 2 Príklad tematického vzhľadu kurzu v Moodle

Microsoft Teams

MS Teams je komerčný softvér, ktorý ponúka nie len možnosť videohovorov ale aj ďalšie funkcie a možnosti spolupráce medzi užívateľmi (chat, zdieľanie obrazovky, spolupráca na dokumentoch). Softvér sa vyznačuje dobrou integráciou s ostatnými produktami spoločnosti Microsoft. MS Teams je dostupný buď bezplatne, alebo ako platená verzia v rámci balíka Microsoft Office 365. Bezplatná verzia MS Teams poskytuje možnosť videohovorov prostredníctvom serverov Microsoftu pre 50 účastníkov, pri platených verziách môže byť počet účastníkov vyšší. V oboch prípadoch je možná účasť na videokonferencii aj bez nutnosti registrácie.

V prostredí Teams si môžu učitelia vytvoriť svoje tímy. Vložia členov tímov a môžu spolu komunikovať. Ku komunikácii môžu využívať chat, alebo sa spoja pomocou hovoru. Učiteľ môže prostredníctvom kalendára napláňovať schôdzku. Tým sa pošle odkaz na danú schôdzku všetkým účastníkom, ktorí sa ku schôdzi môžu pripojiť.

Učiteľ môže schôdzku i nahrávať. Tím vytvorí záznam zo schôdzky, ktorý majú všetci študenti k dispozícii. Je to obrovská výhoda, pretože študenti, ktorí sa danej výučby nemohli zúčastniť, si môžu záznam spustiť. Študenti sa tak môžu v jednotlivých hodinách vracieť k rôznej problematike, ktorá bola riešená. Učiteľ pri výučbe zdieľa svoju obrazovku, na ktorej môže premietiť, študenti nevstupujú učiteľovi do výkladu.



Obrázok 3 Microsoft Teams – pracovné skupiny

Zoom

Zoom je program, ktorý sa zameriava na video konferenčné hovory, pričom je možné v rámci video prenosu prezentovať, zdieľať obrazovku v reálnom čase s ostatným účastníkmi a pod. V jednoduchosti, učiteľ vie prezentovať veľmi podobne, ako by bol v škole pred tabuľou, pričom nejde o žiadny zložitý proces a náročnú inštaláciu.

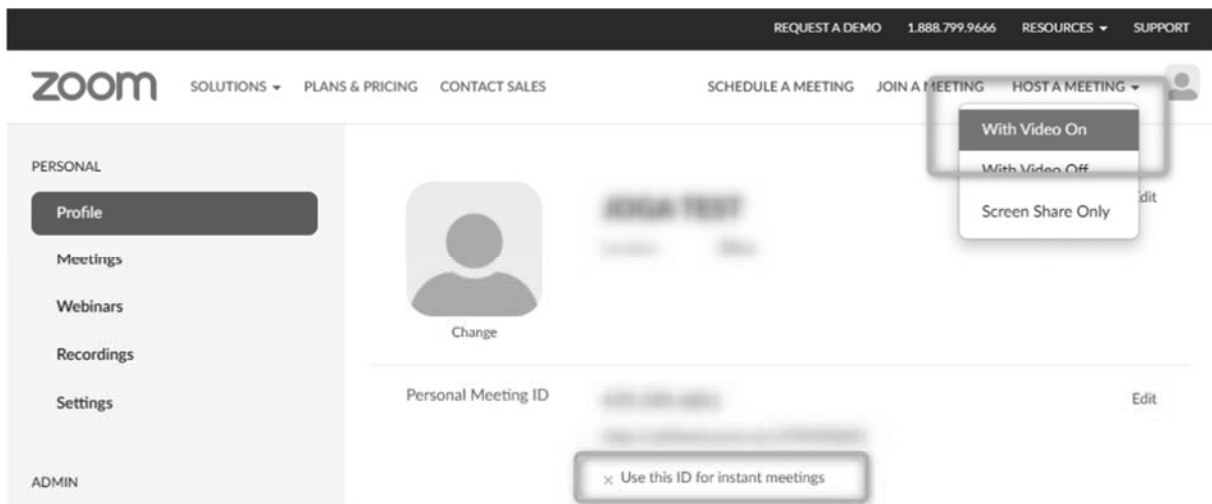
Aby všetko fungovalo ako má, tak je treba mať tento základ – počítač s webkamerou (všetky notebooky ju majú) alebo tablet/smartfón, stály prístup na internet a ideálne aj slúchadlá s mikrofónom (nie sú nutnosťou, ale výhodou).

Verzia, ktorá postačuje školám či domácnostiam je zadarmo. Bez príplatku totiž dovoľuje uskutočňovať míting pre maximálne 100 účastníkov a s trvaním najviac 40 minút. Služba okrem virtuálnych schôdzok integruje veľa sprievodných funkcií. Používatelia môžu medzi sebou

alebo v skupinách četať, uskutočňovať súkromné hlasové či videohovory, prípadne zdieľať súbory.

Alternatívami pre ZOOM sú napr.:

1. Skype – Ide o známy bezplatný nástroj, ktorý môže postačovať pre menšie tímy. Výhodou je rovnako ako pri Zoome to, že četať a telefonovať cezeň možno aj v súkromí s blízkymi či priateľmi. Používateľ si tak nemusí inštalovať ďalšiu aplikáciu.
2. Google Meet - Nástroj umožňujúci výhradne usporadúvanie virtuálnych mítingov. Z toho vyplývajúcou výhodou je, že je naozaj intuitívny a jednoduchý na používanie. Nemá žiadne ďalšie funkcie, ktoré môžu niektorí používatelia považovať za zbytočné. Ide o prémiovú službu, zadarmo sa teda používať nedá. V reakcii na zúriacu pandémiu z neho ale Google urobil súčasť balíčkov G Suite pre školy. Rovnako ako všetci spomínaní konkurenti umožňuje aj nahrávanie stretnutí či prezentáciu obrazovky počítača.



Obrázok 4 Ukážka programu Zoom

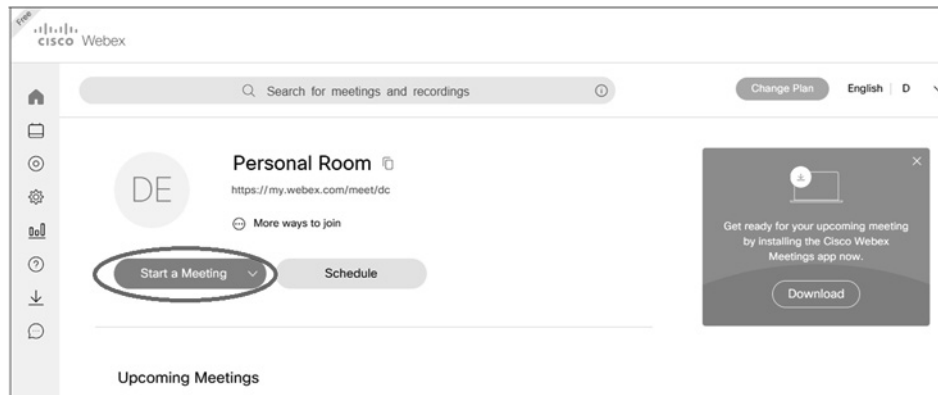
Cisco WebEx

Ďalšie z riešení, ktoré nám umožňuje organizovať alebo participovať na online stretnutiach s kýmkoľvek a kdekoľvek. Jedinou podmienkou je prístup k internetu. Vďaka WebEx-u môžeme v reálnom čase zdieľať rovnaký obsah s kolegami v práci, či už ide o dokumenty, PowerPointové prezentácie, alebo internetové stránky. Ak teda chceme s našim tímom pracovať na spoločnom zadaní, WebEx je dobrá voľba. Na rozdiel od iných riešení sa viac sústreďuje na prácu so zdieľanými dokumentami,

ale rovnako kvalitne vie sprostredkovať aj videokonferenčné spojenie.

Táto aplikácia má tiež veľa výhod:

- šetrí cestovné náklady zamestnancov,
- účastníkom umožňuje v reálnom čase zdieľať
- a komentovať obsah svojich prezentácií či dokumentov,
- okrem iného ponúka aj plnohodnotný prístup účastníka prostredníctvom svojej mobilnej aplikácie,
- zdieľaný obsah je možné kedykoľvek nahráť a prehrať si ho neskôr.



Obrázok 5 Komunikácia cez rozhranie Cisco WebEx

Záver

Na záver môžeme zhodnotiť, že používanie moderných on-line vzdelávacích programov a aplikácií pri dištančnom vyučovaní počas pandémie potvrdilo ich význam a užitočnosť aj na zvládnutie krízových situácií. Mnohé informačné a komunikačné systémy, ktoré učitelia dosiaľ nevyužívali nateraz ožili a stali sa nevyhnutnou súčasťou výučby nielen na vysokých školách, ale i v súkromnom sektore. Mnohí učitelia považovali tento spôsob vyučovania za časovo náročný nakoľko samotná príprava elektronických učebných materiálov, on-line úloh, testov a skúšania bola mimoriadne náročná a zaťažujúca. Školy, učitelia a ani študenti neboli pripravený na tento druh

vyučovania. U oboch strán ako u učiteľov, tak aj u niektorých študentov chýbala počítačová a informačná gramotnosť k riešeniu problémov, ktoré sa počas dištančného vzdelávania vyskytli. Postupne sa však vyriešili aj tieto komplikácie a výučba prebehla bez väčších problémov.

Zoznam bibliografických odkazov

HYKSOVÁ, H., STOFFOVÁ, V. 2020. Softwarové prostredky na podporu on-line. In *New Methods and Technologies in Education, Research and Practice*. Proceedings of XXXIII. DidMatTech 2020 Conference. ISBN 978-963-489-244-1.



PISARSKÝ, R. 2012. Využitie LMS portálu MOODLE na vyučovanie predmetu Informatika na obchodných akadémiách. Metodicko-pedagogické centrum Bratislava. Prešov: 2012. Bez ISBN.

HRUBCOVÁ, J. 2015. Počítačová gramotnosť učiteľov odborných predmetov na SOŠ. Diplomová práca. 2015.

STRÝČKOVÁ, G. 2014. Implementácia digitálnych technológií do edukácie v materskej škole. Metodicko-pedagogické centrum, 2014. 93 s. ISBN 978-80-8052-774-7.

ZLÁMALOVÁ, H. 2008. Distanční vzdělávání a e-learning. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. 2008. ISBN 978-80-86723-56-3.

WAGNER, J. 2007. Kostlivec Internetu do škol znovu vypadl ze skříně, lupa.cz [online]. 2007. [cit. 5.10.2020]. Dostupný z WWW: <http://www.lupa.cz/clanky/kostlivec-internetu-doskol-znovu-vypadl-ze-skrine/>.

KORVINY, P. 2010. Moodle nejen na OPF. [online]. 2010. [cit. 5. 10. 2020]. Dostupný z www.zs-spacak.cz/moodle/mod/resource/view.php?id=21.

KOPECKÝ, K. 2006. E-learning (nejen) pro pedagogy. Olomouc: Hanex, 2006. 48 s. ISBN 978-80-244-1681-6.

KUBELA, I. 2013. Distanční vzdělávání pomocí Moodle. Bakalárska práca. 2013

FESZTEROVÁ, M. 2018. Interdisciplinary E-learning Course Focused on the Theme of Waste. In. SGEM 2018 : proceedings from 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Art, volume 5, Albena, STEF92, 2018. ISBN 978-619-7408-56-0, p. 443-449. DOI 10.5593/sgemsocial2018/3.

Článok vznikol za podpory a v rámci riešenia projektu Grantovej agentúry MŠVVaŠ SR VEGA 1/0629/2020.

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

VÝSKUM UPLATNENIA VÝUČBOVÉHO MODULU S EXPERIMENTAMI V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ

RESEARCH ON THE APPLICATION OF A TEACHING MODULE WITH EXPERIMENTS IN TECHNICAL EDUCATION

Ján STEBILA - Ľubomír ŽÁČOK

Abstrakt

V príspevku sumárne prezentujeme niektoré výsledky, ktoré sme získali výskumom postupnej implementácie výučbového modulu s experimentami do prírodovedného a technického vzdelávania. Príspevok poukazuje na opodstatnenosť použitia experimentov vo výučbe predmetu Technika v nižšom strednom vzdelávaní.

KLúčové slová: technika, technické vzdelávanie, učenie, experimenty, učiteľ, žiak, výučbový modul

Abstract

In this paper, we present some results obtained by researching the gradual implementation of a teaching module with experiments in science and technology education. The paper points out the justification of the use of experiments in teaching the subject Technology in lower secondary education.

Keywords: technology, technical education, learning, experiments, teacher, pupil, teaching module

Úvod

Skutočnosť, že technika prenikla a naďalej silne preniká do všetkých oblastí nášho každodenného života, má svoje dôsledky aj v odbornom, ale i všeobecnom vzdelávaní. Prírodovedné a technické vzdelávanie je už dlhodobo považované za významnú súčasť vzdelávania súčasnej ale i budúcej generácie. Väčšina expertov sa zhoduje, že prírodovedné a technické vzdelávanie by malo byť

povinnou súčasťou vzdelávania všetkých ľudí (A. M. Connor, S. Karmokar & C. Whittington, 2015; J. Osborne, S. Simon, S. Collins, 2003; J. Osborne, J. Dillon, 2008). 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 naberá na intenzite. Silný

a rýchly technologický rozvoj sa veľmi výrazne prejavuje nielen v oblasti výskumu a technického rozvoja ale aj v priemysle, službách, poľnohospodárstve či súkromnej sfére.

Väčšina domácich a zahraničných skúseností a výsledky z vedeckých štúdií (G. Siemens, 2005; S. Downes, 2012; Z. Ješková, 2009; J. Pavelka et al., 2019) potvrdzujú, že akákoľvek podpora záujmu o prírodovedné a technické vzdelávanie by mala byť založená na prirodzenom akceptovaní zvedavosti žiakov a ich špecifických vzdelávacích potrebách. Prírodovedné a technické vzdelávanie by malo byť v kontexte s každodennými situáciami a čo najviac prepojené s ostatnými vyučovacimi predmetmi tzv. interdisciplinárny prístup. Žiaci by sa mali čo najviac učiť prostredníctvom pozorovania, experimentovania a vlastného bádania (R. W. Bybee, J. Carlson-Powell & L. V. Trowbridge, 2008). Inovatívne prístupy tohto druhu vzdelávania by mali spĺňať požiadavky (napr. dôrazu na aktivitu, motiváciu a slobodného prejavu žiaka, vyučovať tieto predmety v kontexte bežného života a budúcej profesie, rozvíjať schopnosti žiakov riešiť problémy, argumentovať, pracovať v tíme, diskutovať a kriticky myslieť a iné. (J. Trna, E. Trnová, 2015; J.).

Z uvedených dôvodov je potrebné riešiť a rozhodnúť, aké prírodovedné a technické vzdelávanie by mala dnešná mladá generácia získať. To znamená, jasne stanoviť potrebné vzdelávacie ciele, zvoliť vhodné vyučovacie metódy, organizačné formy a zabezpečiť vyhovujúce materiálo-technické vybavenie. Preto majú v celosvetovom meradle edukační experti, didaktici za úlohu hľadať a vyvinúť účinné, optimálne modely, vzdelávacie stratégie a metódy, ktoré budú vhodné pre inovatívne vzdelávanie a zabezpečia efektívne učenie v prírodovedných a technických predmetoch. Rovnako je nutné rozpracovať konkrétne metódy a nástroje, ktoré by podporovali praktické vyučovanie na školách, s čím úzko súvisí aj kvalitné vzdelávanie učiteľov pri samotnej tvorbe a zavádzaní týchto inovatívnych prvkov.

Na tento trend musel reagovať i náš školský systém. Jeho odrazom na našich školách boli a sú reformné kroky, ktoré by mali viesť k zmene prístupu k cieľom, vzdelávacím obsahom, modernizácii vlastného procesu vyučovania ale hlavne podpore prírodovedného a technického vzdelávania. Konkrétnym príkladom súčasných zmien bolo, že od školského roku 2015/2016 nadobudol platnosť a v základných školách na Slovensku sa začal realizovať inovovaný Štátny vzdelávací program ISCED 1, ISCED 2 pre primárne vzdelávanie a nižší stupeň stredného vzdelávania. Najväčšie zmeny oproti roku 2008 nastali v prírodovednom a technickom vzdelávaní. Obsahom tohto vzdelávania je zameraný na rozvoj pracovných zručností a dopĺňa celú základné vzdelanie o dôležitú zložku nevyhnutnú pre uplatnenie človeka v ďalšom živote a spoločnosti. Túto súčasnú etapu možno charakterizovať

ako etapu intenzívneho hľadania nových prístupov a trendov v technickom vzdelávaní.

Článok sa preto prioritne zameriava na riešenie aktuálnych problémov spojených s využívaním nových trendov (výučbového modulu s experimentami) v technickom vzdelávaní. Prioritou autorov je upozorniť na možnosti použitia a dotvárania jednotlivých metód podľa svojich predstáv či podmienok a podeliť sa so skúsenosťami a radami, ktoré sa osvedčili v školskej praxi doma i v zahraničí.

Centrálным pojmom prezentovaného výskumu je výučbový modul s experimentami a jeho aplikácia v reálnej praxi. Výučbový modul prepojený s príslušnou vyučovacou metódou a organizačnou formou bol vytvorený ako modifikácia modelu s výskumným prístupom v technickom vzdelávaní, ktorý sa vyvíjal v rámci riešenia viacerých grantových schém, ktorých účasťou boli a sú aj autori článku.

1 Nová paradigma technického vzdelávania a jej súčasná podoba v kurikule základných škôl

Inovácie v oblasti vzdelávania, modernizácia a snaha o zafektívňovania systému výchovno-vzdelávacieho procesu podnecuje myšlienky rozvoja modernej paradigmy ako nástupcu už zaužívej tradičnej. Súčasné trendy v globalizovanej Európe komplexne menia podľa podstatu vzdelávania a jeho obsah. V ostatnom období zahraničná, ale aj naša pedagogická literatúra prináša veľké množstvo podnetov, vedúcich k zamýšľaniu sa nad ohraničenosťou pretvárajúceho chápania (aktuálnej školskej) výchovy. Postmoderná spoločnosť poznamenala pohľady aj na inštitút výchovy a vzdelávania. V dôsledku toho sa aj výchova a vzdelávanie - edukácia, podobne ako celá postmoderna stávajú akýmisi nejednoznačnými. Škola ako inštitúcia povelaná k cielenému a systematickému vykonávaniu tejto ľudskej činnosti v prospech spoločnosti a jednotlivých jej členov je preto často spochybňovaná a sama sa spochybňuje. Vzniká takmer až radikálna pluralita pedagogických koncepcií a myšlienkových prúdov, ktoré sú mnohokrát ťažko identifikovateľné a často úplne protikladné. Otázka funkčného vzdelávania sa stáva páľčivým didaktickým otáznikom nielen z pohľadu potreby principiálnych zmien, ktoré v súčasnosti predkladajú národné i nadnárodné politické manifesty (Európsky referenčný rámec) ale aj z pohľadu účinnosti navrhovaných zmien na všetkých stupňoch edukácie.

Ak nechce stratiť škola jednu zo svojich základných funkcií, ktorou je funkcia vzdelávacia (pravdepodobne by tým škola ako inštitúcia stratila svoj význam), musí podľa J. Duchovičovej (2018, s. 5) „vo veľkej miere inovovať a meniť jej didaktické postupy, samotný pohľad na funkcie vzdelávania, odpútať sa od transmisívnych modelov sprostredkovania informácií a adekvátne reflektovať formatívne funkcie a požiadavky kladené na školu

spoločnosťou v kontexte rozvoja kognície učiacich sa subjektov".

K takémuto zamýšľaniu, ktoré, ako poukazujú J. Slavík, V. Spilková (2012), dáva tušiť vynáranie sa novej paradigmy vo výchove. Podoba prvkov, opierajúca sa o súčasné trendy v hospodárskej, ekonomickej či sociálnej oblasti sa tak prirodzene odzrkadľuje na nových prístupoch k výučbe aj prírodovedných a technických predmetov. K týmto podnetom, možno priradiť práce (v rástane prekladov zahraničných publikácií Š., H. Grecmanová, E. Urbanovská, P. Novotný, 2000) pojednávajúce o žiakovom novom ponímaní učiva, (J. Dostál, 2015; J. Dostál, M. Kožuchová, 2016; M. Ďuriš, J. Stebila, W. Walat, 2016) hľadania a uplatňovania psychodidaktických prístupov (J. Škoda, P. Doulík, 2009). Dajú sa sem zaradiť aj príbuzné práce niekoľkých ďalších českých a slovenských autorov (L. Held, B. Pupala, 1995; J. Trna, 2011; M. Kožuchová, 2016). Nazdávame sa, a máme za to, že tu možno zaradiť aj niektoré naše práce, kde sa zmieňujeme o kontexte žiakovej aktívnej práce pomocou nových stratégií vyučovania (J. Dostál, M. Janu, B. Bal, P. Nauangchalerm, J. Stebila, 2016; M. Rybakowski, J. Stebila, 2010).

Doposiaľ sa vystriedalo niekoľko základných paradigiem prírodovedného a technického vzdelávania, ktoré sa v priebehu historického vývoja ľudskej spoločnosti menili vplyvom hospodárskych, sociálnych, ale aj politických zmien. Od prakticistického zamerania, cez pragmatické, polytechnické, k humanistickému a scientistickému. Z tohoto dôvodu je možné sledovať rozdiely v predmete nášho záujmu (premeny technického vzdelávania) vplyvom spomenutých činiteľov. Na tieto zmeny mal hlavne vplyv rýchly rozvoj prírodovedného poznania a novým smerom techniky súvisiaci s veľkým vedeckým objavom (vynálezom), alebo, viacerými objavmi, ktoré prinášajú nové možnosti uspokojovania ľudských potrieb. Potenciál každého smeru techniky sa realizuje v mnohých navzájom sa striedajúcich generáciách techniky. Typickým príkladom spoločenského pôsobenia bol rozvoj polytechnickej paradigmy vďaka tzv. Sputnik-šoku (1957), ktorý spustil realizáciu zmien v prírodovednom a technickom vzdelávaní po celom svete. Podľa expertov (J. Trna, E. Trnová, 2015, s. 10) sa už niekoľko desiatok rokov nachádzame v tzv. etape koexistencie viacerých paradigiem - etapa systematického hľadania nových. Hlavnou príčinou tohoto stavu je vplyv niekoľkých relatívne nových faktorov pôsobiach na ich vývoj. Kním patrí hlavne environmentálna problematika trvale udržateľného rozvoja ľudstva, postmodernistický pluralitný pohľad súčasnej spoločnosti na rolu vedy v spoločnosti, interdisciplinárny charakter prírodovedných a technických problémov a vo významnej miere rýchly nástup informačných a komunikačných technológií (J. Škoda, P. Doulík, 2009).

Ako sme už viackrát uviedli, novodobé požiadavky na vzdelávanie sa v čase i mieste menia vo vzájomnej spojitosti s potrebami spoločnosti. Podoba škôl a učenie v nich sa už neodvíja od objavov v prírodných vedách, ale od aktuálnej objednávky spoločnosti. Ide o tzv. (*human*

centred design), ktorého podstatou je, že akékoľvek riešenie začína a je navrhované pre ľudí, a končí novým výsledkom, ktorý vyhovuje potrebám ľudí. Celkový výsledok je maximálne prispôbovaný ľuďom. Táto tendencia a smerovanie sa prenieslo aj do vzdelávania, kde sa môžeme stretnúť s modelom označovaným ako „*vzdelávanie orientované na žiaka*".

Záujem žiakov o scientisticky zamerané vzdelávanie v zahraničí ale aj u nás klesá. Touto problematikou sa už dlhodobo zaoberá už spomínaná pracovná skupina OECD, a to práve v kontexte s klesajúcim záujmom o prírodovedné a technické vzdelávanie (*Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies, Policy Report*, 2006). Tá zistila a konštatovala, že tento nezáujem vychádza zo zlého prístupu, kde vyučovanie je zložitú z dôvodu vysvetľovania veľkého počtu nových zložitých pojmov, vysokej miery abstrakcie, jednostrannej orientácie na kognitívne ciele a neaprobovanosť učiteľov zabezpečujúcich vyučovanie prírodovedných a technických predmetov. Závety expertnej komisie Európskej únie (*Science Education Now*) pojednávajú o skutočnosti, že spôsoby, ktorými sa realizuje výučba prírodovedných a technických predmetov na školách sú považované za jednu z hlavných príčin klesajúceho záujmu žiakov o toto štúdium. Skoro 60 % žiakov uviedlo, že vyučovanie predmetov v STEM vzdelávaní nie je dostatočne zaujímavé. (Rocard et al, 2007). Preto sa čoraz viac dostáva do popredia fenomén potreby významnej zmeny vo výučbe prírodovedných a technických odborov a rozvíjajú sa snahy o inováciu takto orientovaného vzdelávania. Táto paradigma núti učiteľov používať transmisívne modely sprostredkovania informácií v ktorých nie je dostatočný priestor na aplikačné fázy pre možnosti objavovania nových riešení životných situácií s ktorými sa žiak stretáva alebo bude stretávať počas svojho života.

Reakciou na túto nelichotivú skutočnosť (žiakovho nezáujmu a negatívneho postoja) je hľadanie nových paradigiem prírodovedného a technického vzdelávania. Podľa (J. Škoda, P. Doulík, 2009) sa hovorí o tzv. multidisciplinárnej paradigme, ktorá odráža multidisciplinárnu prírodných, technických a ďalších vied. V poslednom období je možné pozorovať vznik nových, hraničných vedných odborov, ktoré prepájajú prírodovedné, technické ale aj spoločenské vedy s cieľom plošne riešiť multidisciplinárne výskumné problémy.

Spoločný záujem didaktikov v celosvetovom meradle (aj náš dlhodobý zámer) sa orientuje na hľadanie novej životaschopnej paradigmy v prírodovednom a technickom vzdelávaní, ktorá je spojená často s chaotickým a nevedeckým hľadaním žiadúceho a z rôznych uhlov pohľadu optimálneho modelu vyučovania (efektívne vzdelávacie stratégie, metódy, výučbový modul), ktorý zabezpečí efektívne učenie. Vymedziť jeho optimálnosť a kritériá nie je jednoduchá úloha o čom sa presvedčame v didaktike dvadsiateho prvého storočia. Najčastejšie

klúčové slová (ukazovatele efektu), ktoré zaznievajú pri hľadaní nových ciest prírodovedného a technického vzdelávania sú: aktivita a aktívne učenie sa žiakov, motivácia žiakov, príprava žiakov na uplatnenie sa v bežnom živote (na trhu práce), rozvoj kritického a bádateľského myslenia žiakov, implementácia ICT do vzdelávania a pod. Tento široký prúd edukačných aktivít by mal byť žiadúcim smerom usmerňovaný, korigovaný a orientovaný kvalitným výskumom. (J. Trna, E. Trnová, 2015, s. 10).

Zo záverov našich analýz, ktoré vyplývajú z úvah o budúcom smerovaní a vývoji paradigiem prírodovedného a technického vzdelávania 21. storočia sa čoraz viac prejavuje zosilňujúci vplyv konstruktivistického prístupu v súčasných teóriách učenia. Medzi ne patrí kognitívny konštruktivizmus J. Piageta a sociálny konštruktivizmus L. S. Vygotského. Tieto prístupy založené na aktivite učiaceho sa subjektu, sú v súlade s už uvedenými prioritami budúcich paradigiem prírodovedného a technického vzdelávania.

Hlavným zmyslom naznačenej zmeny paradigmy vzdelávania je otvorenejšie, prístupnejšie a liberálnejšie vzdelávanie viac zamerané na rozvoj individuality a osobnosti človeka. V pedagogike tieto zmeny ovplyvňujú celú štruktúru vzdelávania a všetky jeho zložky, ktoré sa výrazne prejavujú vo všetkých jeho rovinách: v procese učenia, v roli učiteľa a v roli žiaka.

2 Výskum uplatnenia výučbového modulu s experimentami

V tejto časti sumárne prezentujeme vybrané výsledky, ktoré sme získali výskumom postupnej implementácie výučbového modulu s experimentami do prírodovedného a technického vzdelávania. Poukazuje na opodstatnenosť použitia experimentov vo výučbe predmetu Technika v nižšom strednom vzdelávaní.

Realizovaný výskum bol zameraný na implementáciu experimentov v bádateľsky orientovanom vyučovaní v podobe výučbového prostriedku - modulu. Vzdelávací modul je v celej práci chápaný ako vhodný prostriedok, ktorý bude žiakov motivovať a vzbudzovať v nich tzv. samostatnú aktívnu prácu a poznávaciu motiváciu. Všetky charakteristiky a definície vhodných inovatívnych metód, foriem a prostriedkov, ktoré v práci uvádzame sú prioritne chápané a kontextovo viazané na technické vzdelávanie žiakov v predmete Technika.

Ciele a design výskumu

Hlavným cieľom výskumu postupnej aplikácie experimentov v bádateľsky orientovanom vyučovaní bolo modifikovanie modulu do finálnej vyhovujúcej podoby a následné jeho overenie v školskej praxi. Význam implementácie výučbového modulu bolo v súlade s výskumnou otázkou:

Ako modifikovať výučbový modul s prvkami BOV, aby jeho základom bol školský experiment, ktorý by zvýšil kvalitu (vedomosti, aktívneho učenia a motivácie) pri rešpektovaní špecifických vzdelávacích potrieb súčasných žiakov na základnej škole?

Aký charakter výučby by najviac vyhovoval efektívnemu odrazu aplikácie výučbového modulu do technického vzdelávania?

Následne sme hlavný cieľ výskumu formulovali v troch rovinách: teoretických, metodologických a výskumných.

Teoretickým cieľom výskumu bolo analyzovať široké spektrum východísk, ktoré vychádzajú z novej paradigmy prírodovedného a technického vzdelávania a popisu ich stavu v kontexte doby. Venovali sme sa aj novým teóriám učenia, vzdelávacím potrebám žiakov, a problematike inovácie profesijnej prípravy učiteľov, ktoré úzko súvisia s riešenou problematikou. Významnou súčasťou v teoretických cieľoch bola aj analýza dôležitých výsledkov z výskumov danej problematiky, ktoré prinášali podstatné informácie a poznatky pre ďalšie naše smerovanie.

Metodologickým cieľom výskumu bolo overenie vhodnosti výučbového modulu v praxi. Za všeobecné ciele výskumu možno považovať rozpracovanie metód a techník pre identifikáciu vhodnosti vytvorených experimentov (z pohľadu žiackeho výkonu, aktívneho učenia a motivácie), vývin a adaptácia nástrojov na zber dát o relevantných charakteristikách nových teórií učenia a vyučovania v prírodovednom a technickom vzdelávaní.

Výskumným cieľom bolo identifikovať a skúmať vhodnosť postupnej implementácie výučbového modulu do školskej praxe. V nadväznosti na to výskum smeroval k finalizácii modifikácie návrhu výučbového prostriedku a charakteristike vhodnej podoby výučby v technickom vzdelávaní z pohľadu učiteľov (expertov) a študentov učiteľstva.

Po samotnom zedefinovaní hlavného cieľa, stály pred nami na začiatku akčného výskumu nasledujúce všeobecné otázky: *Dosahujú žiaci vyučovaní výučbovým modulom s experimentami lepšie výsledky ako žiaci, ktorí sú vyučovaní konvenčnými metódami? Učia sa žiaci aktívnejšie na vyučovaní, kde sa používa výučbový modul s experimentami ako na vyučovaní, kde sa uplatňujú pri výučbe iné metódy? Majú žiaci na vyučovaní, kde sa používa výučbový modul s experimentami väčšiu motiváciu ako žiaci, ktorí uplatňujú pri výučbe iné metódy? Akú podobu (charakter) výučby považujú učitelia a študenti učiteľstva za vhodnú? Budú medzi učiteľmi a študentmi rozdielne odpovede na výroky charakterizujúce prvky bádateľského prístupu výučby v technickom vzdelávaní?*

Výskumný design

Nami zvolený design v podobe konštrukčného výskumu organicky integruje výskumné a vývojové ciele, ktoré sú neoddeliteľné a vzájomne podmienené. K získaniu a hľadaniu odpovedí na výskumnú otázku bol v našom výskume použitý design v podobe konštrukčného výskumu *DBR (Design-Based-Research)*, ktorý podľa (Trna, Trnová, 2015) preto že funkčne prepája výskum a vývoj s praxou, čo bolo v plnom súlade s naším výskumným cieľom a problémom.

V nami prezentovanom výskume mal design konštrukčného výskumu túto konkrétnu podobu:

1. *Analýza praktických problémov*: v prvej etape sme identifikovali a charakterizovali konkrétne problémy, ktoré priamo ale i nepriamo súviseli s tvorbou a implementáciou výučbového modulu a jeho aplikácie do školskej praxe.
2. *Vývoj riešení s teoretickým rámcom*: v druhej etape sme naše snaženie zamerali na tvorbu a overovanie vhodnosti navrhnutých aktivít s experimentálnou činnosťou žiakov, ktoré sme následne modifikovali a spojili do jednotného celku v podobe výučbového prostriedku - modulu.
3. *Hodnotenie a testovanie riešení v praxi*: tretia etapa popisuje všetky kroky a postupy testovania a overovania navrhnutého modulu v školskej praxi pomocou akčného výskumu. Táto etapa je delená do niekoľkých fáz, ktoré popisujú realizované výskumné štúdie.
4. *Reflexia vedúca k tvorbe nových zásad*: v tejto poslednej etape nášho výskumu sme venovali pozornosť reakciám z reflexií na dosiahnuté výsledky. Reflexie vychádzali z nameraných dát, ktoré sme dávali do súvislostí s doterajším poznaním v podobe konkrétnych návrhov požiadaviek na výučbový modul. Súčasťou reflexie a dokumentácie je aj návrh kompetenčného modelu učiteľa pri práci s výučbovým modulom.

Problém ciele a hypotézy výskumu

Cieľom postupnej implementácie experimentov v podobe tvorby výučbového modulu s aktivitami v bádateľsky orientovanom vyučovaní, bolo v súlade s výskumnou otázkou skvalitniť kognitívne vedomosti, aktívne učenie sa žiakov, vrátane výrazného posilnenia ich motivácie. Kritérium účinnosti modulu v školskej praxi bola úroveň vedomostí, aktívneho učenia a postojov s dôrazom na úroveň motivácie žiakov.

Uvedený hlavný cieľ chceme dosiahnuť prostredníctvom riešenia štyroch tzv. dielčích problémov. Pre náš výskum sme následne formulovali štyri výskumné problémy, ktoré sme pre prehľadnosť označovali ako: *Problém A, B, C a D*.

Problém A: Dosahujú žiaci vyučovaní výučbovým modulom s experimentami lepšie výsledky ako žiaci, ktorí sú vyučovaní konvenčnými metódami?

Pre problém A sme preto formulovali nasledujúce výskumné hypotézy:

H₁: Použitie nami vytvoreného výučbového modulu s experimentami vo vyučovaní predmetu Technika v nižšom strednom vzdelávaní, štatisticky významne ovplyvní úroveň vedomostí žiakov.

Problém B: Učia sa žiaci aktívnejšie na vyučovaní, kde sa používa výučbový modul s experimentami ako na vyučovaní, kde sa uplatňujú pri výučbe iné metódy?

Pre problém B sme preto formulovali nasledujúcu výskumnú hypotézu:

H₂: Žiaci v experimentálnej skupine, kde sa používa výučbový modul s experimentami, sa budú učiť na hodinách aktívnejšie, ako žiaci v kontrolnej skupine, kde sa táto metóda nepoužíva.

Problém C: Motivačné pôsobenie učiteľa na žiakov bude výrazne vyššie v tých skupinách, v ktorých učiteľ používa výučbový modul ako v tých v ktorých ju nepoužíva.

Pre problém C sme preto formulovali nasledujúcu výskumnú hypotézu:

H₃: U žiakov v experimentálnej skupine, kde sa používa výučbový modul s experimentami, bude výrazne vyššia úroveň motivácie, ako u žiakov v kontrolnej skupine, kde sa modul nepoužíva.

Problém D: Akú podobu (charakter) výučby považujú učitelia (experti) a študenti učiteľstva prírodovedných a technických predmetov za vhodnú?

Pre problém D sme preto formulovali nasledujúcu výskumnú hypotézu:

H₄: Učitelia a študenti učiteľstva považujú za vhodnú takú podobu výučby v prírodovednom a technickom vzdelávaní, ktorá odpovedá poňatiu bádateľsky orientovaného vyučovania.

H₅: Medzi učiteľmi a študentami neexistujú v skúmaných postojoch k bádateľsky orientovanému vyučovaniu žiadne rozdiely.

3 Zaostreň na motivačné pôsobenie učiteľa predmetu Technika

V tejto časti príspevku popisujeme výsledky smerujúce k exploračnému cieľu formulovanému k Problému C na začiatku realizácie prezentovaného výskumu. V rámci riešenia problému bola ŠTÚDIA 03 postavená na jednoduchej premise: *Ako modifikovať výučbový modul s experimentami, ktorý by zvýšil úroveň motivačných podnetov žiakov vo vyučovaní predmetu Technika na základnej škole?*

V tejto časti výskumu sme realizovali prirodzený pedagogický experiment, kde v experimentálnych triedach bolo vyučovanie realizované prostredníctvom žiackej experimentálnej činnosti (vo vyučovacom procese boli

použité nami vytvorené aktivity realizované pomocou výučbového modulu) a v kontrolných triedach, kde vyučovanie bolo realizované tradične, bez použitia nami vytvorených aktivít.

Ciele a hypotéza výskumu pre problém C

Cieľom bolo zistiť, či nami navrhnutý výučbový modul s experimentami ovplyvní mieru motivačného pôsobenia žiakov. Predpokladá sa, že motivačné pôsobenie učiteľa na žiakov bude výrazne vyššie v tých skupinách, v ktorých učiteľ používa výučbový modul, ako v tých v ktorých ju nepoužíva.

Pri riešení problematiky zaradovania výučbového modulu s experimentami bol v rámci pedagogického výskumu stanovený nasledovný čiastkový cieľ: Zistiť, či je možné zvýšiť motiváciu žiaka prostredníctvom pôsobenia učiteľa v rámci experimentálnej činnosti vo vyučovaní predmetu Technika. Výskumná otázka, ktorá vyplynula z cieľa výskumu, bola formulované nasledovne:

Dosahujú žiaci vyučovaní prostredníctvom experimentálnej činnosti (výučbový modul) vyššiu úroveň motivácie ako žiaci, ktorí sú vyučovaní konvenčnými metódami?

Z vyššie vysloveného cieľa a výskumných otázok sme v rámci ŠTÚDIE 03 sformulovali nasledovnú hlavnú, východiskovú hypotézu:

H₃: U žiakov v experimentálnej skupine, kde sa používa výučbový modul s experimentami, bude výrazne vyššia úroveň motivácie ako u žiakov v kontrolnej skupine, kde sa modul nepoužíva.

Nezávisle premenná:

Výučbový modul s experimentami - premenná, ktorou sa v rámci výskumu manipulovalo, bolo použitie experimentov, ktoré sú súčasťou modulu. Túto sme mali počas experimentu pod kontrolou. Premenná reprezentovala uplatnenie experimentálnej činnosti vo vyučovacom procese a bola aktívna iba v experimentálnej skupine.

Závisle premenná:

MOTIVÁCIA_(S,Ú,O,K,M) - premenná popisujúca uplatnenie experimentálnej činnosti vo vyučovacom procese s aktívnym pôsobením iba v experimentálnej skupine.

Charakteristika výskumnej vzorky

Základným súborom, vhodným pre náš výskum, boli žiaci nižšieho stredného vzdelávania v Slovenskej republike. Výsledky populácie žiakov v rámci SR sme považovali za normálne rozdelené. To bol dôvod, prečo sme vo výskume spracovávali dáta ako výber z normálneho rozdelenia. Z hľadiska vonkajšej validity výskumu sme výber vzorky realizovali stratifikovaným výberom. Počas výskumu (pri overovaní navrhnutých aktivít) sa podieľalo dovedna štyri základné školy z Banskobystrického regiónu čo je spolu 94 žiakov (z toho 40 chlapcov a 54 dievčat). Žiaden zo žiakov predtým nemal skúsenosti s meracími systémami, laboratórnou technikou a pod. Obidve skupiny vždy tvorila celá trieda. V tabuľke 1. uvádzame sumár výberu žiakov zapojených do výskumu.

Tabuľka 1 Počet žiakov a škôl participujúcich na výskume

Škola	Počet žiakov participujúcich na výskume
1. Škola A _{EXP}	23
2. Škola B _{EXP}	25
3. Škola C _{KON}	22
4. Škola D _{KON}	24
N	94

Všetci žiaci participujúci na výskume sa podieľali na overovaní vybraných navrhnutých aktivít.

Tabuľka 2 Počet realizovaných overovaní aktivít na základných školách

Škola ↓	Aktivita →	Tech 01	Tech 02	Tech 03	Tech 04	N
1. Škola A _{EXP}		5	5	6	4	20
2. Škola B _{EXP}		-	4	5	3	12
3. Škola C _{KON}		9	-	4	7	20
4. Škola D _{KON}		-	8	1	6	15
	N	14	17	16	20	67

Počas realizácie pedagogického experimentu sme nezaznamenali žiadne významné vplyvy, ktoré by mohli spochybniť namerané výsledky a hlavný cieľ výskumu. Po

skončení pedagogického experimentu sme získané údaje zhromaždili a podrobili štatistickej i kvalitatívnej analýze.

4 Namerané výsledky

V tejto časti stručne uvádzame konkrétne výsledky výskumu uskutočneného v období rokov 2017 - 2019, kedy sme vo vyučovacom procese používali aktivity s experimentami ktoré už boli súčasťou výučbového

modulu. Mieru motivačných podnetov, ktoré vplývali počas experimentu na žiakov obidvoch skupín, sme zisťovali pomocou štandardizovaného výskumného nástroja dotazníka *MPU - Motivačné Pôsobenie Učiteľa* (Rotling, Sihelský, Valocký, 2001) a ako doplnujúcu metódu sme použili neštandardizovaný hĺbkový rozhovor.

Tabuľka 3 Štatistická deskripcia v EXP skupine

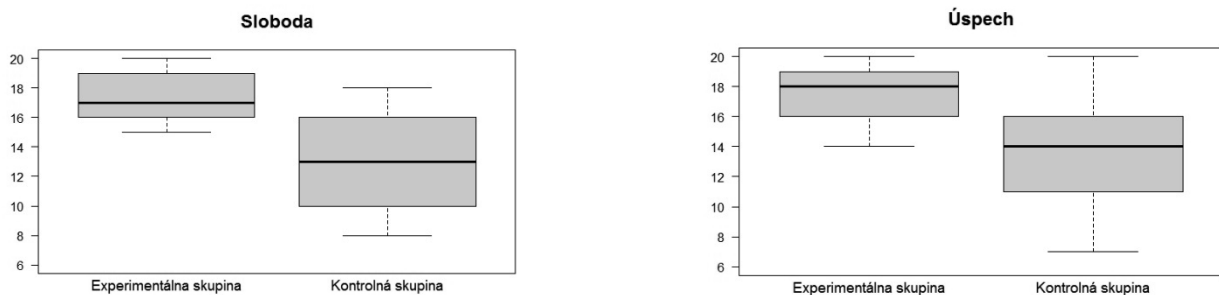
Premenná	Súbor	Priemer \bar{x}	Smerod. odch.	Výberový rozptyl	Modus	Medián	Min.	Max.	Variačné rozpätie	Chyba arit. priemeru
Sloboda	48	17,433	1,532	2,244	17	17	12	20	2,5	0,27588
Úspech	48	17,150	1,443	2,116	17	12	12	19	2,5	0,23699
Ocenenie	48	17,150	1,695	2,645	17	17	12	20	2	0,2854
Komunikácia	48	17,150	1,689	2,614	17	17	12	19	2,5	0,2875
Myslenie	48	16,569	1,624	2,869	15	15	12	20	2,5	0,2365
MPU_{EXP}	48	17,075	0,8632	0,642	17,1	17,3	14,8	20	1,3	0,15332

Tabuľka 4 Štatistická deskripcia v KON skupine

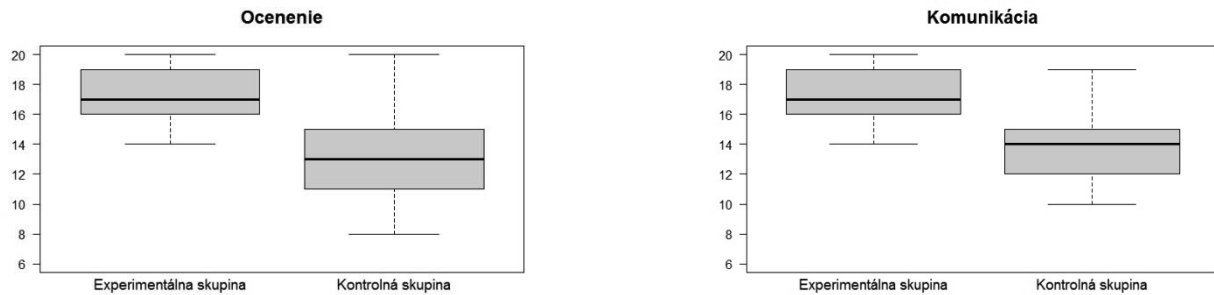
Premenná	Súbor	Priemer \bar{x}	Smerod. odch.	Výberový rozptyl	Modus	Medián	Min.	Max.	Variačné rozpätie	Chyba arit. priemeru
Sloboda	46	10,433	1,127	2,256	11	10	8	11	2	0,27588
Úspech	46	12,150	2,369	6,413	10	13	9	13	3	0,23699
Ocenenie	46	12,150	1,646	3,534	10	14	7	14	2	0,2854
Komunikácia	46	12,150	2,683	2,823	13	13	9	14	4	0,2875
Myslenie	46	12,569	1,567	4,773	11	12	9	14	3	0,2365
MPU_{KON}	46	12,065	1,0432	1,088	11,7	12,3	9	14	1,5	0,18369

Stredné hodnoty skóre premennej MOTIVÁCIA_(S,Ú,O,K,M) v obidvoch tabuľkách poukazujú na odlišnosti v miere motivačných podnetov medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou. Z porovnania vyplýva, že žiaci posúdili motivačné pôsobenie učiteľa v rámci učenia prostredníctvom výučbového modulu v rozdielnych kvalitatívnych intervaloch vo všetkých podskupinách (*Sloboda, Úspech, Ocenenie, Komunikácia, Myslenie*).

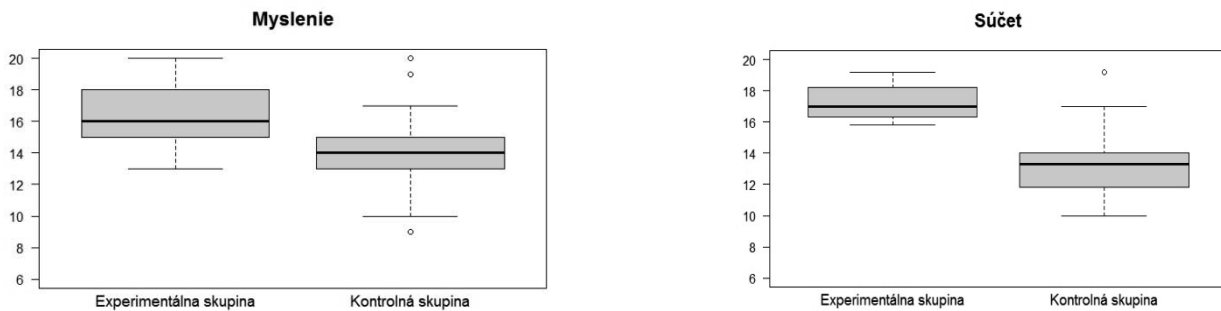
V ďalšej časti spracovávaní nameraných výsledkov sme analogickým spôsobom realizovali ďalšie vyhodnocovania všetkých oblastí premennej MOTIVÁCIA_(S,Ú,O,K,M). Vo vzájomnej postupnosti ďalej uvádzame grafické znázornenie tzv. boxploty (krabicové grafy) doplnené krátkym komentárom bez frekvenčných tabuliek, ktoré sme sa rozhodli v tejto časti neuvádzať z dôvodu duplicity, pretože ich budeme prezentovať v ďalšej sumárnej tabuľke.



Graf 1 Krabicové grafy pre oblasť *Sloboda, Úspech*



Graf 2 Krabicové grafy pre oblasť *Ocenenie, Komunikácia*



Graf 3 Krabicové grafy pre oblasť *Myslenie, a celkový súčet*

Na základe uvedených grafov všetkých premenných (*Sloboda, Úspech, Ocenenie, Komunikácia, Myslenie*) a celkového súčtu nameraných hodnôt možno vysloviť záver, že veľmi dobrá úroveň motivačného pôsobenia učiteľa vo všetkých piatich oblastiach premennej $MOTIVÁCIA_{(S,Ú,O,K,M)}$ experimentálnej skupiny spôsobil výučbový modul s experimentami a jeho aplikácia vo vybranom učive premetu Technika na základnej škole. Miera motivačného pôsobenia učiteľa v kontrolnej skupine, kde učiteľ nepoužíval výučbový modul s experimentami, bola žiakmi vnímaná ako slabšia.

Výskumný predpoklad o signifikantnom rozdieli v motivačnom pôsobení učiteľa, ktorý vo vyučovaní používa výučbový modul sme štatistickou analýzou potvrdili. Ak by sme, ale chceli nájsť príčiny signifikantných rozdielov skóre závisle premennej $MOTIVÁCIA_{(S,Ú,O,K,M)}$, museli sme zistiť či rozptyly vysvetlené rozdielom skóre premennej $MOTIVÁCIA_{(S,Ú,O,K,M)}$ v párovom výbere majú systematický (vplyvom výučbového modulu) alebo reziduálny zdroj premenlivosti. Na tento účel sme použili dvojchodovú analýzu rozptylu so zdrojom premenlivosti (*Analysis of Variance*).

Tabuľka 5 Analýza rozptylu premennej $MOTIVÁCIA_{(S,Ú,O,K,M)}$

	Systematický rozptyl Modul	Systematický rozptyl Žiak	Náhodný rozptyl	Celkový rozptyl
Stupne voľnosti	1	94	94	62
Sloboda	704,06	68,68	56,25	841,24
Sloboda F hodnota	260,431	1,275		
Sloboda p hodnota	$p < 0,001$	0,21838		
Výsledok $S_{sloboda}$	signifikantný	nesignifikantný		
Úspech	314,01	219,03		
Úspech F hodnota	137,669	2,541		
Úspech p hodnota	$p < 0,001$	0,006180		
Výsledok $Ú_{spech}$	signifikantný	signifikantný		
Ocenenie	500,00	136,00		
Ocenenie F hodnota	177,457	1,612		
Ocenenie p hodnota	$p < 0,001$	0,062871		
			Vplyv modulu na premennú $O_{ocenenie}$	73,55%

Výsledok $O_{cenenie}$	signifikantný	nesignifikantný	
Komunikácia	437,45	224,37	
Komunikácia F hodnota	432,53	3,77	
Komunikácia p hodnota	$p < 0,001$	0,0021614	Vplyv modulu na premennú $K_{komunikacia}$ 69,84%
Výsledok $K_{komunikacia}$	signifikantný	signifikantný	
Myslenie	252,01	146,25	
Myslenie F hodnota	98,236	1,364	
Myslenie p hodnota	$p < 0,001$	0,12458	Vplyv modulu na premennú $M_{myslenie}$ 52,32%
Výsledok $M_{myslenie}$	signifikantný	nesignifikantný	
Motivačné pôsobenie	502,02	66,80	
F hodnota	10378,8	57,0	
p hodnota	$p < 0,001$	$p < 0,001$	Koeficient motivačného pôsobenia výučbového modulu 76,47%
Výsledok MPU	signifikantný	signifikantný	

Tabuľka 5. nám prezentuje jednotlivé analýzy rozptylov aritmetických priemerov skóre premennej MOTIVÁCIA_(S,Ú,O,K,M) vo všetkých jej oblastiach. Prezentované koeficienty, vyjadrujú mieru vplyvu výučbového modulu na závisle premennú MOTIVÁCIA_(S,Ú,O,K,M).

Štatistické testovanie pomocou F-testu potvrdilo v plnej miere signifikantnosť rozdielov medzi motivačnými podnetmi, ktoré spôsobuje práve použitie iných ako tradičných vyučovacích metód a prostriedkov. Záverom možno konštatovať, že príčinou veľmi dobrého motivačného pôsobenia na žiakov je práve implementácia výučbového modulu a samotné aktivity pripravované a podporené zo strany učiteľa.

Záver

Výskumné výsledky potvrdili predpoklady zhrnuté v hypotéze H_3 , v ktorej sme tvrdili, že motivačné pôsobenie učiteľa na žiakov bude výrazne vyššie v tých skupinách, v ktorých učiteľ používa výučbový modul s experimentami, ako v tých, v ktorých ju nepoužíva. Hypotéza sa potvrdila. Jej platnosť je možné zovšeobecniť na základný súbor žiakov príslušnej vzorky.

Zoznam bibliografických odkazov

BYBEE, R. W., CARLSON-POWELL, J. & TROWBRIDGE, L. V. 2008. *Teaching secondary school science: Strategies for developing scientific literacy*. Pearson/Merrill/Prentice Hall. 2008.

CONNOR, A. M., KARMOKAR, S. & WHITTINGTON, C. 2015. From STEM to STEAM: Strategies for enhancing engineering & technology education. In *International Journal of Engineering Pedagogies*. 2015, Vol. 5 (2), s. 37-47. Dostupné na [online]. [11.03.2020] [www.http://dx.doi.org/10.39991/ijep.v5i2.4458](http://dx.doi.org/10.39991/ijep.v5i2.4458).

DOSTÁL, J., JANU, M., BAL, B., NUANGCHALERM, P., STEBILA, J. 2016. Possibilities of Application of Inquiry - Based Learning when Developing the Thinking of Pupils with Mild Intellectual Disability and Behaviour Disorders - Comparative Research. In *10th annual International*

Technology, Education and Development Conference. Valencia : Spain.

DOSTÁL, J. 2015. *Inquiry-based instruction. Concept, essence, importance and contribution*. Olomouc: Palacký University, 2015. 149 p. ISBN 978-80-244-4507-6.

Nationalstrategies: Standards. [online]. [Cit. 12.02.2013]. Dostupné na: <http://Nationalstrategies.standards.dcsf.gov.uk/node/154794>.

DOSTAL, J. KOŽUCHOVÁ, M. 2016. *Badateľský prístup v technickém vzdělávání. Teorie a výskum*. Olomouc : UP v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-4913-5.

DOWNES, S. 2012. Connectivism and Connective Knowledge. *National Research Council*. Canada : January 15, 2020, from http://www.downes.ca/files/Connective_Knowledge-19

DUCHOVIČOVÁ, J. 2019. *Kritické myslenie a jeho psychodidaktická reflexia*. Inauguračné prednášky. Nitra : PF UKF, 2019.

ĎURIŠ, M., STEBILA, J., WALAT, W. 2016. *New approaches and Trends in Technical Education. Polish-Slovak Comparative Study*. Rzeszow: Uniwersitet Rzeszowski, 2016, 222 p. 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.

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.

GRECMANOVÁ, H., HOLOUŠOVÁ, D. & URBANOVSKÁ, E. 1998. *Obecná pedagogika I*. Olomouc : Hanex, 1998. 231 s. ISBN 80-857-8320-7.

HELD, Ľ., PUPALA, B. 1995. *Psychogenéza žiakovho poznania vo vyučovaní*. Bratislava : ISBN 8096736272

JEŠKOVÁ, Z. 2009. *Studie zahraničných skúseností s podporou záujmu o technické a prírodovedné obory*. MŠMT. [online] [cit. 2020-04-14] Dostupné na internete: http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Studie_zahranicnich_zkusenosti.pdf.



KOŽUCHOVÁ, M. 2016. *Možnosti realizácie nového vzdelávacieho programu pracovného vyučovania na 1. stupni ZŠ*. Technika a vzdelávanie, roč. 5/2016, č. 1, s. 2-4. ISSN 1338-9742.

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.

OSBORNE, J., DILON, J. 2008. *Science Education in Europe: Critical Reflection. The Nuffield Foundation*. London : Retrived February 20, 2015, from <http://hub.mspnet.org/index.cft/15065>.

OSBORNE, J., SIMON, S., COLLINS, S. 2003. Attitudes Towards Science: A Review of the Literature and its Implications. In *International journal of science education*, vol. 25, no. 9, 1049-1079.

PAVELKA, J. HONZÍKOVÁ, J., ĎURIŠ, M., TOMKOVÁ, V., ŠOLTÉS, J. 2019. *Interest of primary school pupils in technical activities and technical education*. University of West Bohemia in Pilsen: 2019. ISBN 978-80-261-0887-0.

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.

ROTLING, G, SIHELKY, B. 2001. *Príručka na uskutočnenie pedagogického výskumu*. Banská Bystrica : MPC, 2001.

RYBAKOWSKI, M., STEBILA, J. 2010. *School education for road safety Polish-Slovakian comparative study*. Zielona Gora : 2010. 214 s. ISBN 978-83-7481-321-1.

SIEMENS, G. 2005. *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Elearnspace. 2005. Retrieved October 20

SLAVÍK, M. a kol. 2012. *Vysokoškolská pedagogika pro odborné vzdělávání*. Praha : Grada Publishing, 2012. 256 s. ISBN 978-80-247-4054-6.

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.

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.

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.

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

ŠKODA, J., DOULÍK, P. a kol. 2009. *Aktuální problémy vybraných oborových didaktik*. Ústí nad Labem : Univerzita J. E. Purkyňe, PF, 2009. 235 s. ISBN 978-80-7414-169-0.

TRNA, J. 2011. Konstrukční výzkum v přírodovědných didaktikách. In *Scientia in Educatione*. 2011, vol. 2, no. 1, p. 3-14.

TRNA, J., TRNOVÁ, E. 2015. *Moduly s experimenty v badatelsky orientovanom prírodovědném vzdělávání*. Brno: MU, 2015. ISBN 978-80-210-7577-1.

Článok vznikol za podpory a v rámci riešenia projektu Grantovej agentúry MŠVVaŠ SR VEGA 1/0629/2020.

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

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

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

KRAJSKÉ KOLO TECHNICKEJ OLYMPIÁDY V BANSKEJ BYSTRICI

Ján STEBILA

Pod záštitou predsedu krajskej komisie technickej olympiády Banskobystrického samosprávneho kraja p. Mgr. Milana Pápaya a Centra voľného času – Junior sa 5. februára 2020 organizoval v priestoroch Základnej školy Jozefa Gregora Tajovského (Podlavice) v poradí už 10. ročník krajského kola Technickej olympiády žiakov základných škôl - kategória A, B (ďalej KK TO).

Na základe dosiahnutých výsledkov z okresných kôl (BB, BR, BS, DV, LC, PT, RA, ZC, ZH, ZV). V 3 okresoch (KA, VK, RS) nebolo zorganizované okresné kolo Technickej olympiády. Na KK TO postúpilo desať súťažných dvojíc v kategórii A (žiaci 8. - 9. ročníka) a desať jednotlivcov v kategórii B (žiaci 5. - 7. ročníka). Celkovo sa tak KK TO zúčastnilo spolu 51 účastníkov, z čoho bolo 30 žiakov ZŠ a 15 učiteľov, resp. členov krajskej komisie TO.

Z pohľadu prípravy, organizácie a časového harmonogramu súťaže sa 10. ročník KK TO konal v unikátnom komplexe odborných učebni a pracovných sekcií tzv. Centra techniky (*CeTech*), ktoré svojou vybavenosťou vytvára efektívne prostredie a podmienky pre rozvoj kľúčových kompetencií žiakov v technických predmetoch. Hostujúca základná škola pripravila aj miestnosť pre rozhodcov a pedagógov, ktorí sprevádzali súťažiacich. KK TO pozostávala z teoretickej a praktickej časti. Teoretickú časť tvoril didaktický test, obsahom praktickej časti bola práca na riešení zadanej praktickej úlohy.

Riešenie teoretickej časti bolo zrealizované spoločne, kde v kategória A žiaci riešili otázky v didaktickom teste zamerané na tematické okruhy *Človek a technika, Človek a výroba v praxi, Technické materiály a pracovné postupy ich spracovania, Elektrická energia, Jednoduché stroje a mechanizmy*, a to pomerne úspešne, so ziskom 72,71 % z maximálneho počtu bodov. Test kategórie B bol zameraný na tematické okruhy *Grafická komunikácia v technike, Technické materiály a pracovné postupy ich spracovania, Stroje a zariadenia v domácnosti* so ziskom 66,14 % z maximálneho počtu bodov. Čas určený na vypracovanie úloh v didaktickom teste predstavoval 30 minút, pričom väčšina súťažiacich (žiacov) ho odovzdala ešte pred vypršaním stanoveného limitu.

Praktická časť sa realizovala v dvoch odborných učebniach súčasne, kde súťažná dvojica kategórie A pracovala na praktickej úlohe s názvom *Krímitko s plechovou strieškou* a jednotlivci v rámci kategórie B na výrobku pod názvom *Rohová polička*. V úvodnej časti praktických úloh bola zrealizovaná aj školenie BOZP, kde sa všetci súťažiaci oboznámili s pravidlami bezpečnosti pri práci, ktoré je potrebné dodržiavať v odborných učebniach.

V oboch kategóriách išlo o aplikáciu väčšieho množstva pracovných úkonov a pracovných činností žiakov, čo sa v závere negatívne prejavilo v tom, že v kategórii A len 7 súťažných dvojíc zvládlo v stanovenom čase (120 minút) výrobok úplne dokončiť. Súťažiaci kategórie B mali zase v niektorých prípadoch problém čítať priložený technický výkres. Zadané praktické úlohy boli podnetné a zaujímavé. Vzhľadom na vyhradený čas musela väčšina súťažiacich postupovať pri práci v rýchlejšom tempe, čo sa v konečnom dôsledku prejavilo na esteticky slabšom vzhľade finálnych výrobkov.

V oboch kategóriách v rámci praktickej časti išlo o zaujímavé pracovné námety s tvorivým pracovným potenciálom vyžadujúcim kreativitu žiakov. Oba výrobky boli porotou hodnotené na základe kritérií:

- správne realizované jednotlivé pracovné postupy,
- celkový vzhľad a opracovanie výrobku,
- funkčnosť výrobku,
- tvorivé dopracovanie výrobku.

Po zrealizovaní oboch súťažných častí členovia súťažnej komisie zhodnotili didaktické testy a následne aj výrobky žiakov podľa určených kritérií a sfinalizovali celkové výsledky v oboch súťažných kategóriách. V kategórii A dosiahlo až sedem dvojíc úspešnosť, v kategórii B boli úspešní štyria súťažiaci. Celkovými víhercami 10. ročníka Krajského kola Technickej olympiády v kategórii A sa stala dvojica súťažiacich Matej P. a Martin Č., v kategórii B získal celkové prvenstvo Simeon Š. Riešitelia boli ocenení diplomami a vecnými cenami.

Technická olympiáda je súťaž určená žiakom vyšších ročníkov základnej školy a 1. až 4. ročníka osemročných gymnázií v Slovenskej republike, ktorá svojím obsahom motivuje žiakov k tvorivej činnosti. Jej primárnym cieľom je vzbudzovať, podporovať a rozvíjať u žiakov záujem o techniku a jej aplikácie, ďalej prehĺbovať záujem žiakov o sebavzdelávanie a viesť ich k samostatnej tvorivej činnosti, ako aj prispievať k vyhľadávaniu talentovaných žiakov v technike, a tým podporovať ich odborný rast. Súťaž má postupový charakter. Podrobné informácie o Technickej olympiáde (organizačný poriadok, metodické pokyny a podrobné informácie o jednotlivých ročníkoch) je možné nájsť na webových stránkach IUVENTY <https://www.iuventa.sk/sk/IUVENTA-home.alej>



Riešenie praktickej úlohy žiakmi v kategórii A



Vítěz Krajského kola technické olympiády v kategorii B



Vítězný výrobek v kategorii B - Rohová polička



Vítězná dvojica Krajského kola technickej olympiády v kategórii A



Vítězný výrobok v kategórii A - Křmidlo s plechovou strieškou