

ROČNÍK 7

2/2018

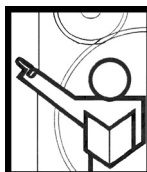
Technika a vzdelávanie

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
2/2018
ISSN 1339-9888
ISSN 1338-9742

Vážení čitatelia,

s pravidelným ročným intervalom sa Vám, aj tento, v poradí už siedmy rok, prihovám prostredníctvom úvodníka a s radosťou môžem konštatovať, že naďalej pretrváva záujem o publikovanie v časopise Technika a vzdelávanie.

Svedčia o tom nielen pozitívne ohlasy doma, zo zahraničia, ale i stály záujem prispievateľov (učiteľov vysokých škôl, doktorandov) publikovať najnovšie poznatky z oblasti technického vzdelávania v základných, stredných a na vysokých školách i z oblasti základného a aplikovaného výskumu.

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

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

V časopise sú príspevky zamerané nielen na problematiku technického vzdelávania v základnej škole (Tomková V., Lukáčová D. Širka J. - Šebo M., Ažaltovičová M. - Depešová D. a iní) od domácich a zahraničných autorov, ale i na problematiku stredných odborných škôl.

V každom z doteraz vydaných čísel nášho časopisu je venovaná pozornosť veľmi zaujímavým aktivitám a podujatiam, ktoré boli v priebehu roka 2018 realizované členmi Katedry techniky a technológií. Inak tomu nie je ani tento rok. Jednou z dôležitejších a už pravidelných aktivít je organizovanie krajského kola Technickej olympiády žiakov nižšieho stredného vzdelávania. Stručná informácia o jej priebehu a samotných súťažiach i víťazoch je prezentovaná aj prostredníctvom fotodokumentácie v závere tohto čísla časopisu.

V časopise dávame aj priestor spomienke na zosnulých bývalých kolegov, prof. Ing. Jozefa Černeckého, CSc. a doc. Ing. Ivana Krušpána, CSc., ktorí v rôznych etapách existencie katedry aktívne pôsobili na katedre a svojou vedeckou a odbornou erudovanosťou prispeli k rozvoju katedry.

Podrobnejšie informácie k vyššie uvedeným témam čitateľ nájde v uvedenom čísle časopisu.

Milan Ďuriš

Redakčná rada

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., UMB v Banskej Bystrici, SR
 prof. dr. hab. Olga Filatowa, Univerzita – Vladimír, Rusko
 prof. dr. hab. Inž. Waldemar Furmánek, Univerzita Rzeszow, Poľsko
 prof. PaedDr. Alena Hašková, PhD. UKF v Nitre, SR
 prof. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D., ZČU Plzeň, ČR
 prof. dr. hab. Nataliia Ishchuk, Univerzita – Ternopol, 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. RNDr. Milada Gajtanska CSc., TU Zvolen, SR
 doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D., UP v Olomouci, ČR
 doc. JUDr. Ing. Daniel Novák, CSc., UMB v Banskej Bystrici, SR
 doc. Ing. Alena Očkajová, PhD., UMB v Banskej Bystrici, SR
 doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D., Ostravská univerzita v Ostravě, ČR
 doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD., UKF v Nitre, 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. – zostavenie, 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 vydavateľa.

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 & Nevýžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania november 2018



OBSAH

TOMKOVÁ Viera

Kvalita vnútorného prostredia v školskej učebni a jej vplyv na výkon žiakov..... 2

LUKÁČOVÁ Danka

Komparácia obsahu študijného programu učiteľstva techniky a inovovaného obsahového štandardu predmetu technika 4

PALAJ Miloš, SKAČAN Miloslav

Vyučovanie v oblasti mikrokontrolérov s akcentom na formy sprostredkovania informácií..... 7

TVARŮŽKA Václav

Polystyrénové plasty ve výuce technologií v předmětu praktické činnosti základní školy 9

RUDOLF Ladislav

Užití vybraných statistických metod v pedagogickém výzkumu 12

ŠIRKA Ján, ŠEBO Miroslav

Predikovanie mikroklimatických podmienok v priebehu realizácie technických praktík 15

AŽALTOVIČOVÁ Michaela, DEPEŠOVÁ Jana

Aplikácia výsledkov projektu dielne v technickom vzdelávaní na základnej škole..... 19

BASLER Jaromír, MRÁZEK Michal

Počítačové hry v kontextu voľnočasových aktivít žáků 3. ročníků středních škol v České republice 22

BABIARZ Mirosław Zbigniew

TESI - adaptive, personalized system for creating expressive tools in social integration of students with verbal communication disorders. Assumptions and tasks of the project 25

FESZTEROVÁ Melánia

Chemické laboratórium: Správna manipulácia s chemikáliami a likvidácia odpadov 28

OČKAJOVÁ Alena, KUČERKA Martin

Čo je thermowood 32

KVASNOVÁ Petra, KVASNA Ľuboš a kolektív firmy PPS Group

Firmy hľadajú zamestnancov, študenti hľadajú prácu 35

ŠTĚPÁNEK Radim

Předmět Technická mechanika v rámci studijního programu Učitelství technické výchovy pro 2. stupeň základní školy 38

NOVÁKOVÁ Veronika

Možnosti využití programu geogebra v technickom kreslení na základných školách 40

DEPEŠOVÁ Jana, STEBILA Ján

Technické vzdelávanie v pregraduálnej príprave budúcich učiteľov 42

SPOMIENKA NA ZOSNULÝCH KOLEGOV..... 45

ĎURIŠ Milan

Tvorivá činnosť žiakov základných škôl na krajskom kole technickej olympiády v Banskej Bystrici..... 49

Recenzenti:

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

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

Pedagogická univerzita v Krakove, Poľsko

prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

Dr hab. prof. UR Wojciech Walat

University of Rzeszów v Rzeszowie, Poľsko

doc. Ing. Melánia Feszterová, PhD.

Fakulta prírodných vied UKF v Nitre

doc. RNDr. Michal Munk, PhD.

Fakulta prírodných vied UKF v Nitre

doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

doc. PaedDr. Danka Lukáčová, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

doc. PaedDr. Ľuboš Krišťák, PhD.

Drevárska fakulta TU vo Zvolene

doc. Ing. Vladimír Král, Ph.D.

Fakulta elektrotechniky a informatiky VŠB-TU v Ostravě

PaedDr. Patrik Voštinár, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

PaedDr. Ľubomír Žáčok, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

Mgr. David Nocar, Ph. D.

Pedagogická fakulta UP v Olomouci

Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

Fakulta pedagogická, ZČU v Plzni

Mgr. Radim Štěpánek, Ph.D.

SŠ Technická Opava

Ing. Petra Kvasnová, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

Ing. Miroslav Vala, CSc.

Filozoficko-prírodovedecká fakulta, SU v Opave

KVALITA VNÚTORNÉHO PROSTREDIA V ŠKOLSKEJ UČEBNI A JEJ VPLYV NA VÝKON ŽIAKOV

QUALITY OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT AND ITS INFLUENCE ON PUPILS' EFFECTIVENESS

Viera TOMKOVÁ

Abstrakt

Vplyv edukačného prostredia na výkon žiakov je predmetom skúmania pracovníkov Katedry techniky a informačných technológií v rámci riešenia projektu VEGA s názvom Predikovanie vplyvu kvality vnútorného prostredia na efektívne riadenie a zvýšenie úrovne vzdelávacieho procesu. V príspevku uvádzame ciele výskumu a definujeme základné pojmy súvisiace s riešenou problematikou.

Kľúčové slová: pracovné prostredie, edukačné prostredie, faktory edukačného prostredia

Abstract

Influence of the educational environment on pupils' effectiveness is object of research by workers at department of technics and information technologies as solution of VEGA project "Prediction of the influence of indoor environment quality on effective management and increasing the level of educational process". In this article we showcase goals of our research and define basic terms connected to this topic.

Keywords: work environment, educational environment, factors of educational environment

Úvod

V roku 1995 vznikla iniciatíva Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) o Globálnej škole v oblasti zdravia (Global School Health Initiative), ktorej cieľom je mobilizovať a posilňovať aktivity na podporu zdravia a vzdelávania na národnej, regionálnej a aj globálnej úrovni (http://www.who.int/school_youth_health/gshi/en/). Iniciatíva je určená nielen na podporu zdravia žiakov/študentov, ale aj personálu školy, rodiny a všetkých členov komunity prostredníctvom škôl. Podľa WHO je problematika podpory zdravia žiakov veľmi aktuálna, nakoľko počas obdobia vzdelávania prebieha telesný a duševný vývin žiakov. Škola a školské prostredie má podporovať zdravie žiakov a tým prispievať k ich správne mu vývinu. Mnohé školy v zahraničí sa zapojili aj do kampane Zdravé školy (Healthy schools campaign), ktorá vychádza z predpokladu, že zdravšie deti/žiaci majú väčšiu šancu navštevovať školu, čo prispieva k ich lepšiemu sústredeniu pri vzdelávaní a stávajú sa v škole úspešnými. Zdravé školské prostredie je prostredie pozitívne vplývajúce na zdravie a blaho žiakov, čím sa vytvárajú podmienky na vybudovanie silného základu pre učenie sa (<https://healthyschoolscampaign.org/about/our-vision/>). WHO pri hodnotení zdravého školského prostredia vyhodnocuje nasledovné parametre: prostredie školy, možnosti fyzickej aktivity, správnu výživu, základnú bezpečnosť, čistotu ovzdušia a vody, prístup k zdravotníckej starostlivosti a vzdelávanie žiakov zamerané na zdravú výživu a telesnú prosperitu.

Projekt VEGA zameraný na hodnotenie kvality edukačného prostredia ako špecifického druhu pracovného prostredia

V súlade s uvedeným aj autori Průcha, J. – Walterová, E. – Mareš, J. (2009, s. 64) konštatujú, že charakter vzdelávacieho prostredia ovplyvňuje vzdelávacie výsledky. Vedecko-výskumní pracovníci Katedry techniky a informačných technológií Pedagogickej fakulty v Nitre sa rozhodli skúmať, ako faktory edukačného prostredia vplývajú na dosahované vzdelávacie výsledky žiakov. Výskum sa začal realizovať v roku 2018 v rámci riešenia projektu VEGA (Vedecká grantová agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied) s názvom Predikovanie vplyvu kvality vnútorného prostredia na efektívne riadenie a zvýšenie úrovne vzdelávacieho procesu. Projekt je orientovaný na skvalitnenie ľudských zdrojov

– učiteľov alebo pracovníkov v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci ako riadiacich prvkov vzdelávacieho procesu. Doba riešenia projektu je plánovaná na obdobie rokov 2018 až 2020.

Cieľom projektu je zistiť, či žiacke pracovné prostredie vplýva na sústredenosť a výkonnosť žiakov. Za týmto účelom budú definované, analyzované a objektivizované tie faktory, ktoré sú v edukačnom prostredí najvýznamnejšie zastúpené a skúmané ich vzájomné pôsobenie. Predpokladáme, že získané výsledky z výskumu budú prínosom pre učiteľov, nakoľko očakávame získanie vhodných podkladov na tvorbu aplikačných postupov na riadenie vnútornej klímy a vyučovacieho procesu učiteľmi. Aby bolo možné splniť stanovený cieľ vypracovali sme nasledovné čiastkové ciele:

- Zistiť úroveň poznatkov pedagógov v oblasti technických predmetov formujúcich vplyv prostredia na správanie a výkon žiakov v edukačnom procese.
- Vykonať monitorovanie prostredia v školách v procese výučby z hľadiska faktorov indoor kvality.
- Objektivizovať vybrané faktory v prostredí školy a sledovať ich vplyv na kognitívne schopnosti žiakov.
- Navrhnuť metodiku komplexného hodnotenia nameraných faktorov a vytvorenie simulácie vzájomných väzieb. Vypracovať návrhy optimalizácie faktorov.
- Na základe empirických analýz a zahraničných skúseností vytvoriť a implementovať inovatívne a interaktívne výstupy do celoživotných vzdelávania učiteľov, ktoré zvýši ich kompetencie a odbornosť v danej problematike.
- V poslednej etape riešenia projektu disseminovať výstupy z úvodnej analýzy dát, výstupy z experimentálnych meraní, výstupy z modelovania faktorov, navrhnuté simulácie a kvalitatívne vyhodnotiť pilotný projekt.
- Popularizovať dosiahnuté výsledky doma a v zahraničí a poukázať na možnosti efektívne riadiť proces výučby z hľadiska indoor kvality.

Definovanie základných pojmov súvisiacich s riešenou problematikou projektu

Počas celého obdobia riešenia projektu sa riešiteľský kolektív bude zaoberať problematikou zdravého pracovného prostredia, edukačného prostredia, tvorby optimálnych podmienok,

mikroklímy, identifikácia a eliminácia nebezpečných faktorov a pod. Vzhľadom na cieľ výskumu je potrebné si uvedomiť, že školská trieda a aj ostatné priestory školy sú pre učiteľov a aj žiakov pracoviskom, na ktorom sa plnia špeciálne pracovné povinnosti (vzdelávanie a učenie sa). V školskom pracovnom prostredí na účastníkov vyučovacieho procesu pôsobia prítomné faktory pracovného/edukačného prostredia a vplývajú na výkon a zdravie učiteľov a aj žiakov.

V prvej etape výskumu sme sa zamerali na definovanie a charakterizovanie základných pojmov a analýzu dostupných informačných zdrojov (literárnych, časopiseckých a aj internetových) so zreteľom na problematiku pracovného (edukačného) prostredia na výkon žiakov.

Uvádzame definície základných pojmov, ktoré súvisia s pripravovaným výskumom:

Vo všeobecnosti sa *pracoviskom* rozumie miesto, ktoré je určené na výkon práce zamestnancov v priestoroch zamestnávateľa, na ktoré má zamestnanec prístup počas výkonu práce (NV č. 319/2006, § 2). V Encyklopedickom súbore bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (Hatina, T. a kol., 2007, s. 57) je *pracovisko* definované ako priestor, v ktorom sú pracovné prostriedky a predmety, s ktorými pracovník alebo pracovníci prichádzajú do styku pri plnení pracovných povinností. Je to miesto určené na výkon práce zamestnancov, a akékoľvek iné miesto v priestoroch zamestnávateľa, ku ktorému má zamestnanec prístup počas svojej práce. V školskom prostredí pod pracoviskom rozumieme triedy, chodby (ak učiteľ vykonáva pedagogický dozor, alebo sa premiestňuje so žiakmi), kabinety, sklady, telocvičňa, školský dvor, školské ihrisko, zariadenia na plavecké kurzy, priestory, kde sa realizuje škola v prírode, jedáleň (ak vykonáva pedagogický dozor) a pod.

Charakteristikou pracovného prostredia a jeho vplyvu na zdravie pracovníkov, a aj žiakov, sa zaoberajú viacerí autori (Lumnitzer, E. a kol. (2007); Očkajová, A. a kol. (2013); Drtina, R. (2015, 2006); Průcha, J. a kol. (2009), Feszterová, M. (2017). *Pracovné prostredie* definujú ako súhrn hmotných a duchovných hodnôt vytvárajúcich podmienky, v ktorých sa vykonáva práca. Podmienky, ktoré pôsobia na bezpečnosť, zdravie a pracovnú výkonnosť zamestnanca v pracovnom procese sa nazývajú *pracovné podmienky* (Hatina, T. a kol., 2007, s. 59). Pracovné podmienky sú fyzikálne, chemické, biologické, fyziologické, psychologické faktory pôsobiace na zdravie a pracovnú výkonnosť človeka v pracovnom procese; sú ovplyvňované režimom práce, odpočinkom a technickým stavom pracovného prostredia (<http://www.epi.sk/zz/2007-355>). V súvislosti so vzdelávaním hovoríme o tzv. *edukačnom/učebnom prostredí*. Edukačné prostredie je definované ako akékoľvek prostredie, v ktorom prebieha nejaký riadený proces učenia (Průcha, J., 2009, s. 184).

Pri hodnotení vplyvu pracovného prostredia na výkon pracovníkov/žiakov sme venovali pozornosť aj *stavu pracovného prostredia*, ktorý je určený najmä stavebným, objemovým a dispozičným riešením objektov a pracovísk, bezpečnostnou úrovňou technológií, strojov, zariadení, akustickými, svetelnými a mikroklimatickými podmienkami (Hatina, T. a kol., 2007, s. 59). *Kultúra pracovného prostredia* je považovaná za jeden zo základných predpokladov rozvoja zdravého človeka a zvyšovania jeho životnej úrovne. Hlavným faktorom stabilizácie pracovných síl a rastu pracovnej výkonnosti na pracovisku je vytváranie optimálnych podmienok (Lumnitzer, E. a kol., 2007, s. 9). Na základe uvedeného je možné predpokladať, že kvalita vnútorného prostredia v triede má vplyv na výkonnosť a úspešnosť žiakov. Vzdelávací proces na všetkých stupňoch škôl je rozhodujúcou mierou založený na optickom a akustickom prenose informácií. Prenos informácií (optických

a aj akustických) smerom k žiakom sa realizuje vo vyučovacom procese vždy cez *prenosový kanál*, ktorým je priestor triedy/učebne a má priamy vplyv na transfere informácií s maximálne možnou kvalitou a nezmeneným obsahom (Drtina, R., 2015, s. 51). Z uvedeného dôvodu R. Drtina (2006) konštatuje, že medzi faktory, ktoré najviac ovplyvňujú vnímanie edukačných priestorov žiakmi je ich veľkosť, farebné riešenie, osvetlenie, hluk, zrozumiteľnosť, viditeľnosť, teplota a iné. Uvedené faktory vplývajú na psychologické vnímanie učebného/pracovného prostredia. Psychologické pôsobenie priestoru na človeka je nezanedbateľnou veličinou, ktorá ovplyvňuje jeho pracovný výkon a to platí aj pre výchovno-vzdelávací proces (Drtina, R., 2015, s. 21). K podobným záverom dospel aj Průcha a kol. (2009, s. 184), ktorí uvádzajú, že edukačné prostredie tvorí súbor fyzikálnych a psychosociálnych faktorov. Má svoje parametre fyzikálne (veľkosť priestoru, architektúra, mikroklíma, osvetlenie, hluk, prach a pod.), ergonomické (zariadenie, pomôcky, usporiadanie, a iné) a psychosociálne (typ vzťahov, komunikácia medzi zúčastnenými a iné) a je ovplyvňované aj kultúrou krajiny, vzdelávacou politikou, vzdelávacím systémom a pod.

Záver

Problematike vplyvu edukačného prostredia na zdravie žiakov a pracovníkov školy je v slovenskej a zahraničnej odbornej literatúre venovaná pozornosť najmä s pohľadu školskej klímy, ochrany zdravia žiakov a charakteristike nebezpečných faktorov v edukačnom prostredí. V zahraničí je venovaná pozornosť najmä ochrane zdravia žiakov z hľadiska správnej životosprávy, pohybových aktivít a len okrajovo riešia problematiku kvality edukačného prostredia. Dôraz je kladený na vzdelávacie aktivity nielen pre žiakov a učiteľov, ale celú komunitu v okolí školy. Najrozsiahlejšie výskumy v danej oblasti realizoval v Čechách R. Drtina, ktorý sa zameriava na auditoriológiu učební, avšak neskúmal vplyv sledovaných faktorov na konkrétne zlepšenie študijných výsledkov žiakov. Z uvedeného vyplýva, že riešením jednotlivých úloh projektu VEGA je možné dospieť k novým jedinečným výsledkom a záverom.

Zoznam bibliografických odkazov

- DRTINA, R. a kol. 2015. *Auditoriológia učebne nejen pro učitele*. Praha: ExtraSYSTEM, 2015. ISBN 978-80-87570-29-6.
- DRTINA, R. a kol. 2006. *Auditoriológia učebne pro učitele*. Ostrava: Balustráda, 2006. ISBN 80-901906-9-3.
- HATINA, T. a kol. 2007. *Encyklopedický súbor bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci*. Bratislava: Inštitút pre výskum práce a rodiny, 2007. ISBN: 978-80-7138-124-2.
- HARTL, P., HARTLOVÁ, H. 2000. *Psychologický slovník*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-303-X.
- FESZTEROVÁ, M. 2017. *Problems of Teachers Related to Teaching Hygiene at Work and Health Protection in Primary Education at Elementary School* In: 30. DIDMATTECH 2017: International Scientific and Professional Conference. Trnava: TU, 2017. p. 177-183. ISBN 978-80-568-0073-7.
- Nariadenie vlády SR č 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko. Dostupné na internete: 5.9.2018, online: <http://www.epi.sk/zz/2006-391>
- OČKAJOVÁ, A. a kol. 2013 *Pracovné prostredie a ergonómia*. Banská Bystrica: Belianum UKB v BB, FPV. ISBN 978-80-557-0617-7.
- PRŮCHA, J. (ed.). 2009. *Pedagogická encyklopédia*. Praha: Portál, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.



PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. 2009. *Pedagogický slovník. Nové, rozšířené a aktualizované vydání.* Praha: Portál, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.
<http://www.epi.sk/zz/2007-355>.
http://www.who.int/school_youth_health/gshi/en/
<https://healthyschoolscampaign.org/about/our-vision/>

doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: vtomkova@ukf.sk

KOMPARÁCIA OBSAHU ŠTUDIJNÉHO PROGRAMU UČITEĽSTVA TECHNIKY A INOVOVANÉHO OBSAHOVÉHO ŠTANDARDU PREDMETU TECHNIKA

COMPARISON OF THE CONTENT OF THE STUDY PROGRAM OF TEACHING TECHNOLOGY AND THE INNOVATED CONTENT STANDARD OF THE SUBJECT OF TECHNOLOGY

Danka LUKÁČOVÁ

Abstrakt

Univerzity pripravujúce učiteľov pri akreditácii študijných programov v roku 2014 rôznym spôsobom reagovali na reformu školského systému na Slovensku v roku 2008. Autorka článku popisuje, ako na reformné zmeny v predmete technika reagovala Pedagogická fakulta UKF v Nitre zmenami obsahu v študijnom programe učiteľov techniky, komparuje obsahový štandard predmetu technika a odbornú časť študijného programu učiteľstvo techniky.

Kľúčové slová: komparácia, technika, študijný program, obsahový štandard

Abstract

Universities preparing teachers for the accreditation of study programs in 2014 responded in a different way to the reform of the school system in Slovakia in 2008. The author describes how the Faculty of Education of the Faculty of Education of the University of Nitra reacted in the changes in the subject in the program of teachers of technology, standard subject matter and technical part of the study program of teaching technology.

Key words: comparison, technology, study program, content standard

Úvod

V roku 2008 bol vládou SR schválený Štátny vzdelávací program, ktorý bol výsledkom prestavby školstva v SR. Obsah vzdelávania na ZŠ bol rozdelený do ôsmich vzdelávacích oblastí podľa kľúčových kompetencií. Technické vzdelávanie na 2. stupni základnej školy bolo zaradené do vzdelávacej oblasti Človek a svet práce.

Ciele vzdelávacej oblasti sa mali realizovať prostredníctvom troch vyučovacích predmetov – pracovné vyučovanie na prvom stupni základnej školy a svet práce a technika na druhom stupni základnej školy.

Predmet technika bol zaradený do 7. a 8. ročníka ZŠ s časovou dotáciou 0,5 h týždenne. V praxi to školy realizovali tak, že predmet technika vyučovali buď v siedmom alebo v ôsmom ročníku jednu hodinu týždenne. Tento stav bol z hľadiska technického vzdelávania žiakov na základných školách veľmi neuspokojivý a v konečnom dôsledku viedol k rekvalifikácii učiteľov techniky na výučbu iných predmetov, rušení odborných učební a dielní potrebných na realizáciu technického vzdelávania a k formalizácii technického vzdelávania okliešteného na základné teoretické vedomosti, pretože na vytváranie zručností, postojov a návykov školy nemali vytvorený dostatočný čas ani priestor.

Predmetová komisia pre vzdelávaciu oblasť Človek a svet práce pri ŠPÚ, vedci, odborníci s uvedeným stavom nesúhlasili a žiadali kontinuitu v technickom vzdelávaní od 1. po 9. ročník ZŠ so zabezpečením primeraného času a materiálneho vybavenia potrebného pre technické vzdelávanie (Vargová, M., Kučerka D., 2017). Presadzovali názor, že pokiaľ sa budú učitelia predmetu techniky sústreďovať najmä na vecnú stránku učiva, pokiaľ tento vyučovací predmet bude mať naďalej prevažne náukový

charakter, nepodari sa zvýšiť záujem žiakov základných škôl o štúdium na školách technického zamerania (Turek, 2011).

Inovácia štátneho vzdelávacieho programu v roku 2013 znamenala pre technické vzdelávanie na základných školách návrat k časovej dotácii predmetu na jednu hodinu týždenne kontinuálne od tretieho ročníka základnej školy po deviaty ročník, čiže počtom hodín sa podarilo technické vzdelávanie žiakov zlepšiť, ale materiálne vybavenie pre školy zabezpečené nebolo a ani nie je, s výnimkou tých škôl, ktoré boli zapojené do národných projektov (cca 226 škôl).

Obsahový štandard predmetu technika vs. študijný program učiteľstva predmetu technika

S nárastom počtu vyučovacích hodín sa zmenil aj obsah predmetu. Predmet technika sa podľa inovovaného vzdelávacieho štandardu rozdeľuje na dve tematické oblasti: Technika a Ekonomika domácnosti. Obe oblasti majú vymedzený vlastný obsah. Avšak najväčší dôraz má byť položený na tematický okruh Technika. Škola je povinná realizovať v predmete technika najmenej dve tretiny tematického okruhu technika a najviac jednu tretinu z tematického okruhu ekonomika domácnosti. Obsah tematického okruhu technika obsahuje témy: človek a technika, človek a výroba v praxi, úžitkové a darčekové predmety, grafická komunikácia v technike, technické materiály a pracovné postupy ich spracovanie, elektrická energia, elektrické obvody, jednoduché stroje a mechanizmy, stroje a zariadenia v domácnosti, svet práce, elektrické spotrebiče v domácnosti, technická elektronika, technická tvorba, bytové inštalácie, strojové opracovanie materiálov, tvorivá činnosť. Porovnaním obsahov predmetov študijného programu pre učiteľov techniky a jednotlivých



tematických celkov predmetu technika v tematickom okruhu technika sme zistili, ktorými predmetmi získavajú budúci učitelia

predmetu technika vedomosti a zručnosti potrebné v praxi. Výsledky komparácie uvádza tabuľka 1.

Tabuľka 1 Tematické celky tematického okruhu technika a predmety študijného programu, ktorých obsah zabezpečuje odbornú prípravu učiteľov techniky

Tematický celok	Predmet študijného programu
Človek a technika	Dejiny vedy a techniky, Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, Pracovné a životné prostredie
Človek a výroba v praxi	Dejiny vedy a techniky, Ľudové remeslá
Úžitkové a darčkové predmety	Materiály a technológie I., II.
Grafická komunikácia v technike	Technické kreslenie, CAD systémy
Technické materiály a pracovné postupy ich spracovania	Materiály a technológie I., II., Technické praktiká – drevo, Technické praktiká - nekovové materiály, Technické praktiká - kovy
Elektrická energia, elektrické obvody	Elektrotechnika, Technické praktiká I,
Jednoduché stroje a mechanizmy	Technická mechanika I., II., Časti strojov a stroje
Stroje a zariadenia v domácnosti	Technická mechanika I., II., Časti strojov a stroje
Svet práce	Ekonomika podniku, Svet práce, Interdisciplinárna komunikácia
Elektrické spotrebiče v domácnosti	Elektrotechnika, Časti strojov a stroje
Technická elektronika	Elektrotechnika, Mikroelektronika, Automatizácia a kybernetika, Elektrotechnológia
Technická tvorba	Materiály a technológie I., II., Technické praktiká – drevo, Technické praktiká - nekovové materiály, Technické praktiká – kovy, Technické kreslenie, CAD systémy, Informačné a komunikačné technológie, Automatizácia a kybernetika
Bytové inštalácie	Elektrotechnika, Technické praktiká II., Automatizácia a kybernetika
Strojové opracovanie materiálov	Materiály a technológie I., II., Technické praktiká – drevo, Technické praktiká - kovy
Tvorivá činnosť	Materiály a technológie I., II., Technické praktiká – drevo, Technické praktiká - nekovové materiály, Technické praktiká – kovy, Technické kreslenie, CAD systémy, Informačné a komunikačné technológie, Automatizácia a kybernetika

Z tabuľky vidieť, že všetky témy, ktoré sú v obsahovom štandarde predmetu technika sú pokryté predmetmi v študijnom pláne pre učiteľov techniky.

Oproti predchádzajúcemu obsahovému štandardu do obsahu predmetu pribudli témy zamerané na profesijnú orientáciu žiakov. Bolo to najmä na podnet stredných odborných škôl a tiež zamestnávateľov, ktorí žiadali na základných školách systematicky a kontinuálne pracovať so žiakmi od 5. ročníka tak, aby mali možnosť do ukončenia základnej školy spoznať rôzne profesie, podnikateľské možnosti, svoje nadanie, schopnosti, možnosti uplatnenia, ktoré vyúsťia do správnej voľby strednej školy, resp. povolania. Preto aj ciele predmetu technika boli formulované tak, aby žiaci po absolvovaní predmetu:

- rozlíšili a bezpečne použili prírodné a technické materiály,
- dodržiavali stanovené pravidlá a adaptovali sa na zmenené alebo nové úlohy a pracovné podmienky,
- experimentovali s nápadmi, materiálmi, technológiami a technikami,
- mali vytvorené vhodné návyky pre rodinný život,
- pociťovali zodpovednosť za svoje zdravie, ľudské vzťahy a financie ako aj za pohodlie a bezpečnosť v ich bezprostrednom okolí,
- cítili zodpovednosť za kvalitu svojej aj spoločnej práce,
- mali osvojené základné pracovné zručnosti a návyky z rôznych pracovných oblastí,
- uplatňovali tvorivosť a vlastné nápady pri pracovnej činnosti,

- mali vytvorený nový postoj a hodnoty vo vzťahu k práci a životnému prostrediu,
- **chápali prácu a pracovnú činnosť ako príležitosť na sebarealizáciu, sebaaktualizáciu na rozvíjanie podnikateľského prostredia,**
- **sa orientovali v rôznych odboroch ľudskej činnosti, formách fyzickej i duševnej práce a mali osvojené poznatky a zručnosti významné pre možnosti uplatnenia, voľbu vlastného profesijného zamerania a na ďalšiu profesijnú a životnú situáciu.**

Posledné dva ciele sa obsahovo realizujú v tematickom okruhu svet práce. Tento tematický okruh sa prvýkrát objavuje v siedmom ročníku a potom kontinuálne pokračuje v ôsmom a deviatom ročníku. Obsahový štandard pre 7. ročník obsahuje témy:

- trh práce – povolanie ľudí, druhy pracovísk, pracovných prostriedkov, pracovných objektov, charakter a druh pracovných činností, kvalifikačné, zdravotné a osobnostné požiadavky, rovnosť príležitostí na trhu práce
- možnosti vzdelávania – náplň učebných a študijných odborov, prijímacie skúšky, informácie a poradenské služby
- zamestnanie – pracovné príležitosti v regióne, spôsoby hľadania zamestnania, písanie životopisu, motivačného listu, pohovor u zamestnávateľa, problémy

nezamestnanosti, úrady práce, práva a povinnosti zamestnancov a zamestnávateľov.

Obsah 8. ročníka je rozdelený na témy:

- voľba profesijnej orientácie – základné princípy, sebazpoznávanie, osobné záujmy a ciele, telesný a zdravotný stav, osobné vlastnosti a schopnosti, sebahodnotenie, vplyvy na voľbu profesijnej orientácie,
- informačná základňa pre voľbu povolania práca s profesijnými informáciami a využívanie poradenských služieb.

Deviaty ročník opakuje niektoré témy z 8. ročníka a dopĺňa ich základmi podnikania:

- voľba profesijnej orientácie – základné princípy, sebazpoznávanie, osobné záujmy a ciele, telesný a zdravotný stav, osobné vlastnosti a schopnosti, sebahodnotenie, vplyvy na voľbu profesijnej orientácie,
- informačná základňa pre voľbu povolania práca s profesijnými informáciami a využívanie poradenských služieb,
- podnikanie – druhy a štruktúra organizácií, najčastejšie formy podnikania, malé a stredné podnikanie.

Problematika profesijnej orientácie žiakov do r. 2013 nebola cieľom ani predmetom technického vzdelávania na základných školách. Na zmenenú situáciu reagovali fakulty pripravujúce učiteľov techniky individuálne. Reagovali na predpoklad odborníkov, že k zásadným zmenám v inovovanom vzdelávacom štandarde už nedôjde a že jeho zavedenie do školskej praxe počnúc šk. rokom 2014/2015 bude dôležitým krokom k dlhodobému koncepčnému a systémovému rozvoju všeobecného technického vzdelávania v základných školách, tiež technického vzdelávania v stredných a vysokých školách v prospech celospoločenského rozvoja (Kozík, T. et al, 2013).

Výsledky komparácie

Pedagogická fakulta UKF v Nitre na zmeny v obsahu predmetu technika odpovedala zaradením predmetu **svet práce** do študijného programu Učiteľstvo predmetu technika, ktorým sa snaží doplniť odborné zameranie učiteľov techniky tak, aby v praxi vedeli zvládnuť inovovaný predmet s novými cieľmi a obsahom. Predmet Svet práce je v jednodoborovom (ako aj v rozširujúcom) štúdiu povinný, v kombinačnom štúdiu je povinne voliteľný. V oboch prípadoch sa vyučuje v rozsahu 2 hodín týždenne, t.j. študent absolvuje 26 hodín. Obsah predmetu je nasledovný:

- Obsah technického vzdelávania na 2. stupni základnej školy z pohľadu profesijnej orientácie žiaka.
- Vzdelávanie a príprava na voľbu povolania. Druhy a typy povolání, spôsoby rozhodovania.
- Prijímací pohovor a výberové konanie.
- Komunikácia – verbálna a neverbálna a jej dôležitosť pri pohovore v zamestnaní.
- Domáci a medzinárodný trh práce.
- Rekvalifikácia a celoživotné vzdelávanie.
- Zamestnanie a medzilidské vzťahy.
- Pracovné právo.
- Bezpečnosť a hygiena práce.
- Podnikanie – zakladanie malých firiem, živnosť.

Po splnení všetkých podmienok na úspešné absolvovanie predmetu by mal študent získať nasledovné vedomosti a zručnosti:

Študent klasifikuje druhy a typy povolání.

Študent vysvetlí základné pojmy z pracovného práva.

Študent klasifikuje základné druhy súkromného podnikania.

Študent ilustruje požiadavky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na práci mladistvých.

Študent si všima neverbálne prvky komunikácie.

Študent vytvorí životopis, žiadosť o zamestnanie, motivačný list.

Študent pripraví aktivizujúce úlohy pre žiakov k zadanej téme.

Tento predmet je doplnený ďalším novým predmetom – **interdiscipinárna komunikácia**, ktorý je zameraný na vytvorenie lepších komunikačných zručností u učiteľov techniky tak, aby mohli lepšie pracovať so žiakmi na ich profesijnej orientácii. V rámci tohto predmetu sa študenti naučia špecifiká verbálnej a neverbálnej komunikácie, poznať základné prvky komunikácie, charakteristické črty komunikácie jedinca podľa typológie osôb podľa temperamentu, uplatňovať zásady efektívnej komunikácie medzi vysielateľom a prijímateľom, využívať spätnú väzbu v komunikácii a poznať jej význam ako aj druhy spätnej väzby, identifikovať a odstraňovať chyby pri komunikácii vo vzdelávaní technických odborných predmetov. V rámci praktických cvičení sa učia poznať prekážky a poruchy v komunikácii a uplatňovať správne zásady komunikácie v krízových situáciách. Súčasťou predmetu je neverbálna komunikácia a jej význam, charakteristika jednotlivých druhov neverbálnej komunikácie, reč tela a analýza najčastejších spôsobov neverbálnych prejavov jednotlivcov, asertívna komunikácia v praxi, kladenie otázok v komunikácii, verejná prezentácia a zásady optimálnej komunikácie. Všetky tieto vedomosti a zručnosti študent nadobudne absolvovaním 13 hodín prednášok a 26 hodín praktických cvičení. Predmet **ekonomika podniku** bol súčasťou študijného programu učiteľov aj pred reformou, nakoľko obsahom predmetu technika vždy boli aj základy ekonomiky domácnosti a v ostatnom období aj základy podnikania.

Záver

Komparáciou obsahového štandardu predmetu technika a predmetov študijného programu pre učiteľov techniky sme zistili, že odborné témy sú plne pokryté predmetmi študijného programu. Zároveň môžeme pozorovať, že od učiteľa techniky sa vyžadujú naozaj širokospektrálne vedomosti a zručnosti – od materiálovedy cez základy elektrotechniky, elektroniky, strojárstva, ekonomiky, ... Ak by sme vyžadovali od učiteľa techniky odbornosť aj na témy súvisiace s tematickým okruhom ekonomika domácnosti, museli by sme jeho odbornosť doplniť o vedomosti a zručnosti z: finančnej matematiky, hygieny potravín, výživy, základov ručných prác, ošetrovateľstva, občianskej výchovy, pestovania plodín, chovateľstva. Myslím, že je zrejme, že žiadny študijný program a žiadny učiteľ nemôže obsiahnuť toľkú problematiku bez ujmy na kvalite. Nehovoriac o tom, že s technickým vzdelávaním tieto témy nemajú spoločné nič alebo len veľmi málo, tak ako ostatné vyučovacie predmety v štátnom vzdelávacom programe.

Problematikou prípravy učiteľov pre technicky orientované predmety sa zaoberajú aj iní odborníci. Kosová (2005, s. 105) napr. uvádza, že v príprave učiteľov existuje viacero rozporov, medzi ktoré zaraďuje napr. rozpor akademicky preferovaného vedno-odborového obsahu štúdia s pedagogicko-psychologickým základom profesionalizácie ako aj rozpor akademicky poňatých vysokoškolských disciplín s aplikačným charakterom školských vyučovacích predmetov a edukačného procesu. Uskutočnenou komparáciou sme ukázali, že je možné reflektovať na obsahové



inovácie školských predmetových kurikúl a niektoré rozpory v príprave učiteľov odstrániť.

Zaoberať sa podrobne obsahom prípravy učiteľov pokladá za podstatné aj T. Janík. V článku, v ktorom podrobne opisuje Shulmanovu teóriu poznatkovej bázy učiteľa hovorí: „Poznatková báza učiteľstva a profesijne špecifické znalosti učiteľov vystihujú podstatu učiteľstva a zároveň mu tým poskytujú aj solídnu argumentačnú bázu, ktorá je predpokladom pre budovanie teórie učiteľskej profesie a prípravy učiteľov na nosných východiskách (Janík, 2004, s. 250).“

Zoznam bibliografických odkazov

Inovovaný ŠVP pre 2. stupeň ZŠ. Človek a svet práce. Technika. Dostupné na internete:

<http://www.statpedu.sk/sk/svp/inovovany-statny-vzdelavaci-program/inovovany-svp-2.stupen-zs/clovek-svet-prace/>

JANÍK, T. 2004. *Význam Shulmanovy teórie pedagogických znalostí pro oborové didaktiky a pro vzdělávání učitelů.* Pedagogika. roč. LIV, č. 4. s. 243-250. ISSN 2336-2189.

KOSOVÁ, B. 2005. *Profesionalita učitel'a – učitel' ako expert.* Příprava učitelů a aktuální proměny v základním vzdělávání. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 15. a 16. 9. 2005, s. 102-106. ISBN 80-7040-789-1.

KOZÍK, T., KUZMA, J., KOŽUCHOVÁ, M., VARGOVÁ, M., PAVELKA, J., LUKÁČOVÁ, D., ĎURIŠ, M. 2013. *Zmeny a perspektívy technického vzdelávania vo vzdelávacej oblasti človek a svet práce.* Technika a vzdelávanie, roč. 2, č. 2, ISSN 1339-9888.

Sprievodca štúdiom. 2017. Nitra, UKF, ISBN 978-80-558-1193-2. *Štátny vzdelávací program. Človek a svet práce.*

Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/sk/svp/statny-vzdelavaci-program/>

TUREK, I. 2011. *Globalizácia a jej vplyv na inováciu technického vzdelávania.* Dostupné na internete:

<http://www.fhvp.unipo.sk/~persica/pod/studenti/3.%20rocnik/I nov%20cie%20v%20s%20FA%20E8asnej%20didaktike.pdf>

VARGOVÁ, M., KUČERKA, D. 2017. *Hodnotenie zmien po roku 1989 v oblasti technického vzdelávania v Slovenskej republike.* Mladá veda, roč. 5, č. 7. ISSN 114-120.

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

VYUČOVANIE V OBLASTI MIKROKONTROLÉROV S AKCENTOM NA FORMY SPROSTREDKOVANIA INFORMÁCIÍ

TEACHING IN THE FIELD OF MICROCONTROLLERS WITH EMPHASIS ON FORMS OF INFORMATION PRESENTATION

Miloš PALAJ - Miloslav SKAČAN

Abstrakt

V posledných desaťročiach sme zaznamenali veľký rozvoj v oblasti techniky a elektronických systémov. Nezvratne tým zmenili štýl a beh každodenného života. Tento rozvoj mohol nastať jedine vďaka pokroku v oblasti integrovaných obvodov.

Kľúčové slová: mikrokontrolér, vzdelávanie, praktické vyučovanie, teoretické vyučovanie

Abstract

In the last decades, we have seen great advances in technology and electronic systems. They have irreversibly changed the style and course of our everyday life. This development could only come due to progress in integrated circuits.

Key words: microcontroller, education, practical teaching, theoretical teaching

Úvod

Mikrokontrolér je jednočipový mikropočítač vhodný na riadenie. Okrem vstupno-výstupných obvodov disponuje aj inými obvodmi. Sú to rôzne AD/DA (analogovo-digitálne a digitálno-analogové) prevodníky, ktoré menia rôzne veličiny na taký signál, ktorému mikrokontrolér rozumie. Môže to byť napríklad teplota zo snímača prevedená na logický signál. Mikrokontrolér ďalej obsahuje čítač, časovač, komparátor, sériový port, PWM (pulzná šírková modulácia), EEPROM (určitý typ pamäte). Vďaka tomu, že sú tieto obvody už integrované v mikrokontroléri, môže byť puzdro (obal) menšie a lacnejšie.

Miniaturizácia spolu s radikálnym poklesom ceny umožnila nasadenie mikrokontrolérov aj na takých miestach, kde by to v minulosti bolo nepredstaviteľné. Tieto technológie naši

uplatnenie nielen v komerčnej sfére, ale významným spôsobom ovplyvnili aj spôsob a obsah vzdelávania. Je potrebné zavádzať tieto prvky do výučby už na stredných odborných školách. Môže sa zdať, že práca s nimi je náročná, no s programovaním by sa malo začať práve na strednej škole, alebo ešte skôr na základnej škole. Je to hlavne preto, lebo už takmer v každej oblasti techniky sú tieto prvky zakomponované a bez znalosti základov programovania je veľmi náročné uplatniť sa v tejto sfére. Trend rozmachu používania mikrokontrolérov je viditeľný hlavne v posledných rokoch, kedy sa markantne rozšíril sortiment s cenovo dostupnými a relatívne na programovanie jednoduchými mikrokontrolérmi. Akcelerátorom je aj množstvo odbornej literatúry a internetových zdrojov. Medzi tieto patria knihy ako Mikroprocesorová technika, Mikroprocesory a mikropočítače, Mikroradiče, Elektronika a číslicová technika.

Pomocou nich je práca s nimi rýchlejšia, jednoduchšia a zaujímavejšia.

Väčšina stredných odborných škôl vníma potrebu vzdelávať žiakov v tomto smere a mikrokontroléry implementovala do výučby. Potrebné vedomosti z tejto oblasti žiaci nadobúdajú spravidla na predmetoch ako je výpočtová technika, číslicová technika, elektronika a logické systémy. Podľa ŠKVP je úlohou týchto predmetov poskytnúť žiakom potrebné vedomosti o číslicových obvodoch, pamäťových obvodoch, kombinačných a sekvenčných obvodoch. Tieto predmety tak vytvárajú základy odborného vzdelávania pre nadväzujúce učivo v oblasti mikrokontrolérov. Uprednostňujú sa také stratégie, metódy a formy vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Učiteľ má zase povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepšiemu výkonu. Spomínané predmety sú rozdelené na teoretické hodiny, ktoré prebiehajú v triede a na praktické cvičenia, ktoré sú realizované v odborných laboratóriách.

Teoretické vyučovanie v oblasti mikrokontrolérov

Na teoretických hodinách zameraných na číslicovú techniku a logické systémy žiaci prechádzajú spočiatku základmi, ktoré tvoria číselné sústavy a práca s nimi. Učia sa porozumieť elementárnym princípom fungovania logických systémov. Medzi tieto patrí najmä dvojková sústava, ktorá tvorí jadro tohto tematického celku. Neskôr žiaci prechádzajú na osmičkové a šestnástkové číselné sústavy. Tento tematický celok ukončujú žiaci dvojkovými kódmi. Medzipredmetové vzťahy sa uplatňujú s matematikou, informatikou a výpočtovou technikou.

V ďalšom tematickom celku sa preberajú základy samotnej číslicovej techniky. Žiaci sa učia porozumieť logickým systémom, ako je logický invertor a logický AND a OR. Ďalšie hodiny sú venované pravidlám Booleovej algebry, minimalizácii logických funkcií a následnej realizácii týchto funkcií a zostrojeniu pravdivostnej tabuľky. Na konci tematického celku žiaci majú vedieť zostrojiť logické funkcie kontaktne a bezkontaktne, len hradlami NAND alebo NOR. V celku kombinačné logické obvody predmetu logické systémy sa žiaci učia pochopiť princíp fungovania sčítačky, logického komparátora, dekodéra, multiplexora a demultiplexora. Tento tematický celok považujeme za náročnejší ale potrebný pre pochopenie fungovania mikrokontrolérov. Žiaci majú vedieť vymenovať a popísať druhy sčítačiek, ale aj vyriešiť príklady s týmito obvody. Po absolvovaní predchádzajúcich tematických celkov žiaci prechádzajú na sekvenčné logické obvody. Prostredníctvom týchto tém sa učia poznávať synchrónne a asynchrónne obvody. Venujú sa hlavne obvodom RS (Set-Reset), synchrónnym obvodom D (preklápací), obvodom JK a T. Postupne sa učia definovať tieto obvody a takisto riešiť príklady v spojení s týmito obvody. Na konci tohto tematického celku sa žiaci venujú aj registrom a čítačom, ktoré tvoria značnú časť problematiky mikrokontrolérov. Registre a čítače sú zaradené na koniec tohto tematického celku. Žiaci majú vedieť zdefinovať druhy registrov, vedieť popísať schémy a samotnú funkčnosť registrov. V neposlednom rade majú vedieť správne vyriešiť grafické výstupné signály registrov a čítačov.

Ďalšie vedomosti v oblasti mikrokontrolérov žiaci nadobúdajú aj na predmete výpočtová technika. V tematických plánoch je zakomponovaný úvod do tejto technológie, v rámci ktorého sa oboznámi s rôznymi využitiami mikrokontrolérov a oboznámi sa s rôznymi základnými pojmami. Neskôr sa naučia poznať vnútornú štruktúru a význam signálov, s ktorými mikrokontrolér pracuje. Oboznámi sa s jednotlivými architektúrami mikroprocesorov, konkrétne s harvardskou a Von Neumanovou.

Následne sa žiaci oboznamujú s náročnejšími témami, ako sú rozdelenie pamäťového priestoru, adresovanie jednotlivých pamätí a programovanie portov. Jednou z posledných tém je nastavenie a programovanie sériového a paralelného portu. Tieto tematické celky sú potrebné, aby žiaci lepšie porozumeli problematike mikrokontrolérov.

Praktické vyučovanie v oblasti mikrokontrolérov

Všetky tematické celky teoretického vyučovania sú tvorené ako podpora pre praktické cvičenia, ktoré žiaci absolvujú v odborných laboratóriách. Cieľom praktických cvičení je poskytnúť žiakom súbor vedomostí, zručností a kompetencií v oblasti mikrokontrolérov. Témy sú koncipované tak, aby formovali logické myslenie a rozvíjali vedomosti, zručnosti a kľúčové kompetencie využiteľné aj v ďalšom vzdelávaní. Praktické cvičenia a ich témy sú upravené spravidla podľa podmienok a materiálno-technického zabezpečenia školy. Medzi učebné pomôcky, ktoré učitelia využívajú, patria aj lowcost riadiace jednotky. Považujeme ich za veľmi nápomocné z hľadiska rozvíjania technického myslenia a tvorivosti žiakov. Ruka v ruku ide neustály progres a novosť, ktoré musia byť aplikované do tohto predmetu. Aby žiaci boli motivovaní, musí dochádzať aj k pravidelnému posúvaniu a inovácii obsahu vzdelávania.

Lowcost riadiace jednotky sú súčasťou technických predmetov v druhom a treťom ročníku. Čím ďalej tým viac sa dostávajú do pozície univerzálneho pomocníka vo vzdelávaní. Sú nápomocné nielen žiakom, ale aj samotným učiteľom. Na mnohých technických školách už majú zakomponované tieto prvky vo vyučovacom procese. Zväčša v predmete výpočtová technika alebo aplikovaná informatika. Hlavný zdroj informácií je obsiahnutý v praktických cvičeniach, kde je umožnený lepší individuálny prístup, práca vo dvojici či samostatná práca. Keďže sú tieto platformy voľne šíriteľné, vzniká veľké množstvo druhov a typových vyhotovení. V podstate každé zariadenie je prispôbené rozličným podmienkam, v ktorých je použité. V najširšom zmysle a pre potreby práce, či školské využitie, možno rozdeliť lowcost zariadenia na dva druhy. Prvým z nich je mikrokontrolér Arduino a jeho modifikácie. Druhý je mini počítač Raspberry Pi, ktorý dokáže plnohodnotne zastúpiť funkciu riadiaceho člena alebo dokonca počítača. Jedna aj druhá riadiaca jednotka je cenovo dostupná, pomerne rýchlo programovateľná a má silnú podporu tretích strán. Preto si získava veľkú obľubu učiteľov, žiakov a technických nadšencov.

Príslušné predmety si kladú za cieľ formovať logické myslenie, rozvíjať vedomosti, zručnosti a kľúčové kompetencie využiteľné či už v praxi alebo ďalšom vzdelávaní žiakov na vysokej škole. Žiaci sa učia identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovávať rôzne informácie a informačné zdroje, ktoré následne dokážu overovať a interpretovať. Preto je dôležité vzdelávať žiakov v oblasti mikrokontrolérov a poskytovať im práve takéto kompetencie. Získavajú taktiež vedomosti v oblasti programovania prostredníctvom programovacieho jazyka C. Žiaci sa naučia základy programovania a nadobudnú tak základy pre zložitejšie úlohy, ktoré riešia spravidla vo vyšších ročníkoch. Navyše získajú základ pre ďalšie programovacie jazyky.

Trend v oblasti technického vzdelávania napreduje a vnímame nutnosť vzdelávať efektívnejšie. Z neformálnych rozhovorov so žiakmi nám vyplynulo, že vzdelávanie v oblasti programovania mikrokontrolérov (resp. programovania všeobecne) je špecifické tým, že paradoxne informácie sprostredkované prostredníctvom videonávodov nie sú z pohľadu žiakov tak efektívne a obľúbené. Naopak, informácie podávané prostredníctvom textu a obrázkov, príp. ich kombinácia, je žiakmi vnímaná lepšie, pretože je pre nich názornejšia. Vzhľadom na toto zistenie máme v pláne vytvoriť



vzdelávací systém, pomocou ktorého by bolo možné nastaviť optimálny pomer podávaných informácií vo forme textu, obrazu a videa. Tieto informácie by nám mala poskytnúť navrhnutá webstránka, na ktorej budú umiestnené nami vytvorené cvičenia. Žiaci budú rozdelení do troch skupín. Tieto cvičenia sú obsahovo rovnaké, meniť sa bude len spôsob, akým bude obsah vzdelávania podávaný žiakom. Za hlavný problém považujeme spôsob, prostredníctvom ktorého sa budú získavať informácie od žiakov a z webstránky. Okrem toho musíme vyriešiť, ako nastavíme už výsledný návrh optimálneho vzdelávacieho systému. Riešením môže byť zber údajov prostredníctvom analytického nástroja, ktorý bude zaznamenávať celkovú aktivitu na webstránke. Následne môžeme údaje prehľadne a ľahko vyhodnotiť. Problém však nastáva v otázke prečo žiaci považujú za vhodné pri vzdelávaní v oblasti programovania mikrokontrolérov používať kombinácie textové a obrazové. Napriek tomu však považujú za vhodné pri určitých typoch cvičení použiť video návody. Tieto špecifické otázky musia byť zodpovedané, aby bolo možné správne nastaviť celý vzdelávací systém. Hľadanie odpovedí na ne bude založené na semištruktúrovaných rozhovoroch s vybranými žiakmi.

Záver

Veríme, že správnym nastavením otázok dokážeme vhodne analyzovať a vyhodnotiť plusy a mínusy navrhnutého systému. Následne budeme schopní navrhnúť odporúčania pre tento systém, ktorý by mal prispieť k zvýšeniu úspešnosti vzdelávania v oblasti programovania mikrokontrolérov. Našou hlavnou

ambíciou však pritom je správnym nastavením obsahu a formy vzdelávania zvýšiť záujem o technicky orientované predmety.

Zoznam bibliografických odkazov

- GAVORA, P. 2001. *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: UK. ISBN 80-223-81.
- HALÁS, O. 2011. *Informačno-komunikačné technológie vo vyučovaní procese*. Dostupné na: <https://www.publib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Istvan1/su-bor/Halas.pdf>
- PINKER, J. 2014. *Mikroprocesory a mikropočítače* BEN – technická literatúra. ISBN 80-730-011-01.
- BRTNÍK, B. 2013. *Mikroprocesorová technika* BEN – technická literatúra. ISBN 9788073004064.
- LOJKO, B., FUCHS, P. 2012. *Mikroradiče MSP430*, ISBN 9788022736602.
- MATOUŠEK, D. 2002. *Číslicová technika* BEN – technická literatúra. ISBN 8073000253.
- OXER, J. BLEMMINGS, H. 2009. *Practical Arduino* Apress. ISBN 978-1-4302-2478-5.
- MARGOLIS, M. *Arduino Cookbook* O'REILLY 2011. ISBN 978-0-596-80247-9

Mgr. Miloš Palaj
Mgr. Miloslav Skačan

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: milos.palaj@gmail.com
miloslav.skacan@gmail.com

POLYSTYRÉNOVÉ PLASTY VE VÝUCE TECHNOLOGIÍ V PŘEDMĚTU PRAKTICKÉ ČINNOSTI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

POLYSTYRENE PLASTICS IN TECHNOLOGICAL EDUCATION WITHIN THE SUBJECT OF PRACTICAL ACTIVITIES AT PRIMARY SCHOOL

Václav TVARŮŽKA

Abstrakt

Tento článek popisuje výuku technologií s využíváním extrudovaného polystyrénu, jakožto alternativního materiálu vhodného pro praktické činnosti žáků na I. a II. stupni základní školy. Extrudovaný polystyrén je dostupný materiál, který umožňuje rozvíjet nejen jemnou motoriku žáků, ale rovněž technické myšlení a technologie v jejich aplikačním pojetí. Díky svým technologickým vlastnostem je snadno obrobitelný a jeho fyzikální vlastnosti umožňují jeho aplikace v řadě praktických činností. Článek popisuje technologické možnosti v námětech, které byly ověřeny v pedagogické praxi. Včlenění tohoto materiálu do výuky má významný znalostní potenciál v poznávání principů techniky, vlastností materiálu a experimentech.

Klíčové slova: polystyrén, plasty, praktické činnosti, technická a pracovní výchova, technologie

Abstract

The paper deals with technological education using extruded polystyrene as an alternative material suitable for practical activities of pupils at primary and secondary schools. Extruded polystyrene is an available material that enables to develop not only fine motor activity of pupils but also technological thinking and technologies in their application conception. It is easy to work with it thanks to its technological characteristics. Its physical characteristics enable an application in a wide range of practical activities. The paper describes technological possibilities in subjects that were verified in pedagogical practice. Incorporation of this material to the education has its essential potential in recognition of technological principles, characteristics of materials and experiments.

Key words: polystyrene, plastics, vocational education, practical activities, education, technologies

Úvod

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání v české republice ve vzdělávací oblasti práce s drobným materiálem, vyžaduje, aby žáci vytvářeli „jednoduchými postupy různé

předměty z tradičních i netradičních materiálů“. Rozdělení materiálů na tradiční a netradiční je nutno vždy chápat v určitých specifických místních podmínkách. Tradičnost používání určitých materiálů k výuce je odvozena od učitelovy zvyklosti, obvyčejů

a konvence. Jednou z výhodnějších formulací pro klasifikaci materiálů navrhuje rozdělení materiálů na přírodní a syntetické, neboť toto je již ustálené technické označení polymerů. Plastické hmoty jsou dnes již „tradičně“ a běžně používané. Nicméně plasty jsou pro učitele málokdy preferovány oproti jiným „přírodním“ materiálům.

Moderní výuka technologií předpokládá, že cílem výuky praktických činností není pouze vytvářet předměty, ale učit celý komplex znalostí. Tedy učit poznávat materiály, jejich vlastnosti, nářadí, technologie obrábění, spojování částí, rizika BOZP. Dále pak sekundární souvislosti, použití různého nářadí, jeho údržbu, znalosti pracovat podle předlohy, číst návody, graficky vyjadřovat svou představu, rozvíjet svou fantazii a další. Dalším principem je skutečnost, že žáci se učí na základě teorie modelování. Tedy nemodelujeme „něco“, ale na modelu řešíme problém, tedy především

o rozvoji myšlení a znalostí. Rozvoj jemné motoriky je tak obsahem procedurálních znalostí, které se budují na základě práce a řešení problému. Vzhledem k tomu, že praxe základních škol vyžaduje inovace obsahu výuky novými materiály, popíšeme ověřené možnosti uplatnění extrudovaného polystyrénu v souvislostech technologií, konceptů a procedurálních znalostí.

Výroba loutek

Polystyrén v extrudované modifikaci je relativně levný, snadno dostupný a snadno obrobitelný běžným dílenským nářadím. Oproti pěnovému polystyrénu má homogenní strukturu a při opracovávání se nedrolí. Tuto vlastnost jsme ověřili a doporučujeme jako vhodný materiál k výrobě loutek (Tvarůžka 2012). Téma loutek je stále nosným tématem nejen pracovních ale rovněž tvořivých aktivit, což popisuje např. Honzíková a Depešová (Depešová & Honzíková 2017).

Polystyrénové hlavy se vyrábějí jednak vyřezáváním hrubého tvaru ulamovacími noži, nanášením sádrové hmoty a následným broušením brusným papírem. Finální úprava je možná nátěrem akrylátových barev. Případné chyby lze opravit dolepením polystyrénu tavnou pistolí. Je nutné upozornit, že vzhledem k náročnosti na prostorové vyjádření je výhodné pracovat podle předlohy.



Obrázek 1 Ukázky hlav loutek z polystyrénu. (Foto autor)

Polystyrén v tvarové modifikaci tenkých desek

Extrudovaný polystyrén lze využívat v různých tvarových modifikacích. Výuka v základní škole je však charakteristická používáním elementárních nástrojů a postupů. Hledali jsme univerzálně používanou tvarovou modifikaci, která by byla uživatelsky přístupná jak učitelům, tak žákům.

Pro uplatnění tohoto materiálu je nutné polystyrenovou desku zpracovat do podoby polotovaru. Osvědčilo se nám nařezání

polystyrénu na tenké plátky tloušťky 1 mm až 5 mm na pásové pile na dřevo. Takto zpracovávaný polotovar extrudovaného polystyrénu lze snadno stříhat nůžkami na papír, ohýbat a lepit. K řezání polystyrénu lze rovněž doporučit tavnou řezačku na polystyren, pěnové fólie a molitan.

Extrudovaný polystyrén zpracovaný do formy tenkých plátků, je možno stříhat nůžkami na papír. Žáci záhy zjistí, že tenký plátek lze zpracovávat podobně jako papír, nicméně je možno experimentálně ověřit, že mnohé vlastnosti jsou odlišné. Jedná se především o pevnost v ohybu a nasákavost, která ovlivňuje lepení. K lepení je nejlépe používat tavnou pistoli. Vzhledem k rizikům BOZP doporučujeme využívat bezdrátové lepicí tavné pistole s vestavěným dobíjecím akumulátorem na tavné tyčinky a využívat nízkoteplotní tavné tyčinky. Toto lepení je relativně rychlé. Lze využít rovněž lepidla na polystyrén nebo i lepidla na papír na škrobové, disperzní nebo akrylátové bázi. Vlivem malé nasákavosti polystyrénu však bude lepení delší.

Razítka s polystyrénu a výuka tiskových technik

Plátky polystyrénu se dají využít na zhotovování razítek. Na tomto námětu se žáci naučí modelovat razítka. Naučí se principy tisku, stranovou symetrii písma a grafiky, rozvíjení jemné motoriky je stimulováno nízkou gramáží materiálu, vystřihováním drobných segmentů razítek a jejich lepením na dřevěný, či plastový základ. Nejjednodušší technologií výroby razítka, je rytí ornamentů hrotem a „rastrování“ ploch. Touto technikou doporučujeme začít výuku. Žák si vystřihne hrubý obrys razítka a tupým hrotem vryje do měkkého plastu symbol, nebo požadovaný ornament. Při obarvení razítkované plochy. Zůstanou vryté prohlubně nezabarveny. Po nalepení polystyrenových segmentů na podložku, doporučujeme srovnání ploch jemným brusným papírem zrnitosti 150, a srovnání povrchu použitím většího tlaku na rovné podložce. Úspěšnost práce lze pak ověřit tiskem přes razítkovací podušku.

Jako další etapu lze využít „skládání“ razítka ze segmentů. Samotná práce vystřihování, vyřezávání segmentů razítek je poměrně náročná na přesnost a přirozeným způsobem rozvíjí jemnou motoriku. Při výrobě razítek preferujeme jednoduché a symetrické vzory. Velmi často se žáci vlastní činností doberou problému nutnosti zrcadlově obráceného obrazu, písmene. Což vytváří problémovou situaci, kterou lze vyřešit přenosem motivu pomocí průhledného papíru na tiskovou plochu. Viz obrázek 2.



Obrázek 2 Razítka s extrudovaného polystyrénu (foto autor).

Výuka praktických činností při výrobě razítek s polystyrénu by neměla být orientována pouze na rukodělnou činnost. Považujeme za důležité, aby učitel toto téma využil k rozšíření znalostí žáků o teorii tisku, jeho vznik a druhy tiskových technik.

Tiskem se rozumí reprodukce nebo také přenos motivu (obrazu a textu) ve shodě s předlohou za pomoci tiskové formy a tiskové barvy na potiskovaný materiál. Existují různé tiskové techniky podle způsobu přenosu barvy. V našem případě jde o tisk z výšky. Ve výuce primární školy není nutné zabývat se detailně všemi tiskovými technikami. Jde o to, že je nutné zdůraznit skutečnost, že technika tisku se vyvíjela od konvenčních tiskových technik až do dnešních digitálních technologií.

Námět pro konstrukční činnosti – domečky s polystyrénu

Pro výuku konstrukčních činností lze využít polystyrénových desek. Ač výroba modelů domů, věží a dalších staveb vypadá mnohdy velmi snadně, jde o činnost, která vyžaduje měření, předvídání a přesnost. Jedná se o vystřihování jednotlivých dílů domečku a jejich lepení tavnou pistolí. Při vyučování se nám osvědčilo využít šablon, které umožní přesnější přenášení rozměrů. Největším problémem je stanovení optimálních proporcí stavby a dodržení pravidel lícování stěn, aby byly zachovány pravé úhly. Je optimální sestavené domečky natřít akrylovými barvami, které jsou zdravotně nezávadné. Viz obrázek 3.



Obrázek 3 Lepené domečky s extrudovaného polystyrénu (Foto autor)

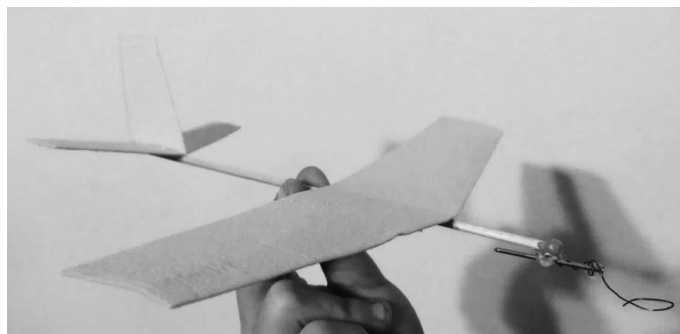
Námět pro konstrukční činnosti a experimentování – házedla a kluzáky s polystyrénu

Tenké plátky polystyrénu se velmi často používají v leteckém modelářství. Tento námět je pro žáky velmi inspirativní a umožňuje nejen rozvoj jemné motoriky a technologických principů, ale umožňuje i vlastní ověřitelné experimentování. K výrobě házedla se nám osvědčil extrudovaný polystyrén v tloušťce 0,5, 1, 2 a 3 mm, který nařezeme pásovou pilou z tabule polystyrénu o tloušťce 60 mm. Takovéto pásky polystyrénu pak můžeme obrábět buď elektrickou odporovou řezačkou, nebo stříhat kancelářskými nůžkami či řezacími nožiky. Jako trup letadla se nám osvědčily balsové hranolky o délce 300 mm, ale lze použít i krátké špejle, či samotný proužek polystyrénu. Lepení jednotlivých částí je možné provést tavnou pistolí v tenké vrstvě. Existuje značné množství vzorů pro realizaci. Jako přínosné a ověřené doporučujeme náměty například: <https://www.youtube.com/watch?v=beWC9CYzn7g>. Viz obrázek 4.



Obrázek 4 Polystyrénový kluzák (Styrofoam Glider)

Zde se rovněž seznámíme s přístupem k praktickým činnostem na Filipínách. Původní námět nalezneme na <https://sciencetoymaker.org/airsurf/>. Další možností je realizace klasického házedla viz obrázek 5. <https://www.youtube.com/watch?v=e50XT5npqfE>.



Obrázek 5 Polystyrénový kluzák (Foto autor)

Na tomto námětu se velmi snadno vysvětlují fyzikální principy letu. Samotné sestavení letadýlka je snadné. Pozornost musíme klást na zalétání a vyvážení letadýlka. Vyvážení je možno provést přidáním zátěže do modelíny do přední části letadla, nebo posouváním výškového kormidla.

K vysvětlení principu letu se při výuce žáků můžeme opřít rovněž o praktickou činnost. Je velmi dobré, aby to, co učíme, bylo pokud možno podpořeno vlastní zkušeností. Dovolujeme si zde uvést několik základních pravidel pro výrobu a úpravu letových vlastností.

Správně vyvážené letadlo by mělo být při podepření v 1/3 hloubky křídla lehce nakloněné dopředu. Pokud je vše v pořádku, můžeme přikročit k prvnímu letu. Uchopíme letadlo za trup pod křídly a vypustíme ho v mírném klesání přiměřenou rychlostí. Mírné klesání by v ideálním případě mělo rovnat ustálenému kluzu letadla. Je výhodné, když letadlo vypustíme vodorovně, do kluzu přejde samo. Začátečníci zpravidla model vypouští příliš rychle, takže je nutno žákům vše demonstrovat. Je nutné odzkoušet a najít vhodnou rychlost pro vypuštění házedla. Hrubá síla nic neřeší, naopak. Pokud jsme model vypustili správně, mohou nastat tři případy:

1. Letadlo má po vypuštění snahu stoupat, tím ztratí rychlost, sklopí příď dolů, získá rychlost má opět snahu stoupat a tak pořád dokola. Říkáme, že "houpe". To je způsobeno tím, že je ocasní ploch příliš těžká. Překontrolujeme polohu těžiště a můžeme problém odstranit buď odstříhnutím maličkého kousku směrovek, nebo přidáním zátěže dopředu (kousek modelíny, drátku apod.). Pokud dovažujeme vpředu, snažíme se umístit závaží co nejvíce dopředu, aby stačilo co nejmenší. Pokud je těžiště ve správném místě, nebo dokonce o něco víc vpředu než má být, opravíme



závadu nakroucením zadní části vodorovné ocasní plochy trochu dolů.

2. Letadlo po vypuštění klesá strmě dolů. To je opačná závada než předchozí a říkáme tedy, že je těžké. Opačná závada se odstraňuje opačným způsobem, ustříhneme kousek přidi trupu. Samozřejmě stříháme opatrně, ustříhneme-li moc můžeme model znehodnotit. Pokud však je těžiště už spíše vzadu a stejně se letadlo chová jako těžké „na hlavu“, nakrutíme výškové ocasní plochy trochu nahoru.

3. Letadlo ustáleně letí - „klouže“ pod mírným úhlem klesání. Přesně postavené letadlo by mělo klouzat v přímém letu.

Závěr

Při popisu technologií obrábění plastů se opíráme o praktické ověření tématu na jednoduchých modelech a jejich realizacích. Mezipředmětové vazby stanovujeme na základě analýzy Rámcových vzdělávacích programů pro základní vzdělávání. Realizace modelů dokumentujeme fotografiemi prací žáků a učitelů. Výsledky: Polystyrén jako materiál je pro výuku praktických činností vhodný ve formě expandované modifikace. Pro používání ve výuce je nutné materiál zpracovat do podoby polotovaru nařezáním pásovou pilou s pilovým listem pro zpracování dřeva. V této podobě je polystyrén vhodným materiálem pro výrobu drobných modelů, stavbu trojrozměrných objektů, sestavování konstrukcí a rozvoj technického myšlení na základě konstruktivismu.

Technologie obrábění polystyrénu v této úpravě je plně v souladu s požadavky Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a umožňuje přirozenou a žákům blízkou a dostupnou formou představit rovněž technologie, které se používají u dřevěných či kovových materiálů. Tento materiál umožňuje široké spektrum aplikací v tvořivé a námětové výuce.

Extrudovaný polystyrén se osvědčil jako materiál, který lze využít k výuce elementárních technologických operací již na I. stupni základní školy. Tento materiál pokud je upraven do tenkých plátků, či desek o tloušťce 1,2 až 3 mm, umožňuje dětem snadno vytvářet relativně složité tvary a artefakty. Pozitivními externalitami technologických činností je vytváření podmínek pro prostorovou představivost, stylizaci konkrétních tvarů a nenáročnost na pracovní vybavení. Bezpečnostní rizika jsou dle certifikací omezeny na riziko vdechování malých částí, což je

nutno eliminovat větráním pracovních prostorů a používáním ochranných pomůcek. Barvení a lepení jednotlivých částí je nutno podřídit chemickým a fyzikálním vlastnostem. Nesmí se používat spreje a lepidla s obsahem acetonu a uhlovodíků. Doporučujeme tento materiál v intencích uvedených námětů.

Seznam literatury

- LOYDA, M., ŠPONER, V., ONDRÁČEK, L. 2001. *Svařování termoplastů*. Praha: UNO. ISBN 80-238-6603-6.
- Extrudovaný polystyren. [on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <<http://extudovanýpolystyren.cz>>.
- Pokyn č. 13 k uplatňování směrnice o bezpečnosti hraček RUKODĚLNÉ [on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <<http://www.unmz.cz/files/zku%C5%A1ebnictv%C3%AD/Pokyn%20%C4%8D.13.pdf>>.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT. [on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/433_1_1/>.
- Extrudovaný polystyren. [on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <<http://extudovanýpolystyren.cz>>.
- Bargain Store Project #42 Pop Bottle Propeller Polystyrene Plate Plane. on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <<https://www.youtube.com/watch?v=e50XT5npqfE>>.
- SciencetoyMaker, Mysterious, Kinetic, Noisy, Do-It-Yourself Science Projects that Entice Scientific Investigation. [on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <<https://sciencetoymaker.org/>>.
- Styrofoam Glider [on-line]. [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <<https://www.youtube.com/watch?v=beWC9CYzn7g>>.
- TVARŮŽKA, V. 2012. Polystyrén v praktických činnostech jako alternativa ke dřevu a dalším materiálům. In: *Sborník příspěvků*. Ostravská univerzita v Ostravě. s. 59-62. ISBN 978-80-7368-965-0.
- HONZÍKOVÁ, J., DEPEŠOVÁ, J. *Kdo tvoří, ten nezlobí III aneb Práce s loutkou v mateřské škole*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2017. ISBN 978-80-261-0729-3.

Mgr. Václav Tvarůžka, Ph.D.

Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, Česká republika

e-mail: vaclav.tvaruzka@osu.cz

UŽITÍ VYBRANÝCH STATISTICKÝCH METOD V PEDAGOGICKÉM VÝZKUMU

UTILIZATION OF SELECTED STATISTICAL METHODS IN PEDAGOGICAL RESEARCH

Ladislav RUDOLF

Abstrakt

Článek se zabývá vybranými ukázkami vypočtených příkladů z oblasti pedagogického výzkumu. Jedná se o využití vybraných statistických metod, aplikovaných na pedagogických datech. Mezi vybrané metody, užité v příspěvku patří korelační analýza, kde zkoumáme závislost dvou argumentů. Dále výpočet střední hodnoty, kvartilů a dalších veličin. Ukázky výpočtů jsou aplikovány na příkladech z pedagogické praxe.

Klíčová slova: argument, metoda, výzkum, korelace, analýza

Abstract

The article deals with selected examples of solved examples from pedagogical research. This is aimed at the use of selected statistical methods applied to pedagogical data. Among the selected methods used in the contribution are the correlation analysis, where we examine the dependence of two arguments. Further calculation of mean value, quartiles and other quantities. Examples of calculations are applied on examples from pedagogical practice.

Key words: argument, method, research, correlations

Úvod

Statistické metody jsou velmi vhodné pro zpracování souborů, kde je mnoho hodnot a chceme získat objektivní výsledky. Podstatně to platí i v pedagogické praxi, na kterou je článek zaměřený. Studenti během studia získají mnoho teoretických znalostí a potřebují umět vhodně zpracovat údaje, které mají k dispozici (Chráška, 2016). K tomu se nabízí otázka umět vybrat vhodnou statistickou metodu pro zpracování údajů aby výsledky měly vypovídající hodnotu. V příspěvku jsou naznačeny praktické ukázky příkladů z pedagogické praxe a jejich řešení pomocí vybrané statistické metody. To může vést studenty, kteří na závěr studia zpracovávají závěrečné práce k řešení a zpracování údajů z pedagogické praxe. Pak mohou objektivně stanovit závěry a doporučení.

Ukázky příkladů z pedagogické praxe a jejich řešení

Vybrané úlohy shrnují některé problémy a metody výpočtu, které vedou k výsledkům a závěrům. Na počátku si student musí promyslet zadání a následně umět vybrat statistickou metodu, která povede ke konkrétním výsledkům a závěrům. Jednotlivé úlohy naznačují témata, která se dají v pedagogické praxi řešit. V rámci kapitoly článku jsou uvedeny ukázky příkladů z pedagogické a odborné praxe a jejich řešení. Ukázky jsou vybrány tak, aby názorně byly ověřeny příklady v aplikacích. Řešený problém a výsledek stanovuje závěr. Teorie statistiky je

aplikovaná na konkrétních příkladech a obohacuje studenty o znalosti problému.

Z hlediska výpočtů existuje řada možností řešení. Existují statistické programy, které umějí rychle výsledky vyhodnotit. Má to nevýhodu, že student nezná vzorce a postupy a dostane k dispozici rovnou výsledek. Naopak klasické metody rozvíjí myšlení a také je zde poznání pomocí správných vztahů a lepší pochopení problému. Pro vyhodnocení úlohy je také možnost využít statistických funkcí v rámci tabulkového procesoru Excel. Ukázka postupu výpočtu je uvedena v tabulce 1. Opět nevýhodou je, že student dostane k dispozici rychle výsledek ale nemá představu o postupu výpočtu.

Příklad 1 řeší technický úkol závislosti příkonu a světelného toku wolframové žárovky:

V tabulce 2 jsou uvedeny orientační hodnoty světelného toku v lumenech (lm) k odpovídajícímu příkonu klasické žárovky s wolframovým vláknem ve Watech.

U tohoto příkladu je naznačena metoda, která vede studenty k analýze problému. Dále směřuje k vybrání patřičné teorie a aparátu správných vzorců a vztahů. Nejedná se o výpočty pomocí dosazení do vzorců ale o využití tabulkového procesoru Excel. Student musí vybrat správný vztah a funkci (Krpec, 2013). Ukázka výběru je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1 Ukázka výběru statistické funkce pomocí funkce Excel

The screenshot shows the 'Vložit funkci' (Insert Function) dialog box in Microsoft Excel. The dialog is open over a spreadsheet. The 'Vyhledat funkci:' (Find a function) section has a text box with the instruction 'Zadejte stručný popis požadované činnosti a potom klikněte na tlačítko Přejít.' (Enter a brief description of the desired action and then click the Go button.) and a 'Přejít' (Go) button. The 'Vybrat kategorii:' (Select a category) dropdown menu is set to 'Naposledy použité' (Recently used). The 'Vybrat funkci:' (Select a function) list shows several functions: CORREL, PRŮMĚR, LINREGRESE, ARCTG2, VAR.P, COVARIANCE.P, and PEARSON. 'CORREL' is selected and highlighted in blue. Below the list, the function name 'CORREL(matice1;matice2)' is displayed, followed by its description: 'Vrátí korelační koeficient mezi dvěma množinami dat.' (Returns the correlation coefficient between two data sets.) At the bottom of the dialog, there is a link 'Nápověda k této funkci' (Help for this function) and two buttons: 'OK' and 'Storno' (Cancel).

Tabulka 2 Hodnoty zadání pro výpočet korelačního koeficientu

Příkon žárovky (W)	Světelný tok /min (lm)	Světelný tok /max (lm)	Světelný tok /průměr (lm)
15	100	150	125
25	225	275	250
40	450	500	475
60	750	800	775
80	900	1000	950
100	1200	1300	1250
125	1700	1800	1750
150	2100	2200	2150

V tabulce 2 jsou k dalšímu zpracování uvedeny vstupní hodnoty, které jsou k dalším výpočtům využity a jsou uvedeny v tabulce 3. Otázky pro výpočty jsou uvedeny níže.

- vypočtete empirické počáteční momenty obou znaků,
- vypočtete empirické centrální momenty obou znaků,
- vypočtete disperzi obou znaků,

- vypočtete směrodatnou odchylku obou znaků,
- vypočtete koeficient kovariance a korelace.

Na základě vypočtených hodnot určete pomocí koeficientu korelace míru závislosti mezi příkonem žárovky s wolframovým vláknem a světelným tokem. Světelný tok počítejte jako průměrnou hodnotu v lumenech (Chráska, 2016).

Řešení úlohy1:

Tabulka 3 Předvypočtené hodnoty pro výpočet koeficientu korelace

$x_i/W/$	min /lm	max /lm	y_i průměr /lm	x_i^2	y_i^2	$x_i \cdot y_i$
15	100	150	125	225	15625	1875
25	225	275	250	625	62500	6250
40	450	500	475	1600	225625	19000
60	750	800	775	3600	600625	46500
80	900	1000	950	6400	902500	76000
100	1200	1300	1250	10000	1562500	125000
125	1700	1800	1750	15625	3062500	218750
150	2100	2200	2150	22500	4622500	322500
595			7725	60575	11054375	815875

Legenda a výsledné vypočtené hodnoty:

$m_{1,0} = \bar{x} = 74,37$ počáteční moment příkonu žárovky znaku x_i/W
 $m_{0,1} = \bar{y} = 965,625$ počáteční moment svítivosti žárovky znaku y_i průměr /lm
 $m_{2,0} = \bar{x} = 7571,875$ centrální moment příkonu žárovky znaku x_i/W
 $m_{0,2} = 1381796,875$ centrální moment svítivosti žárovky znaku y_i průměr /lm
 $m_{1,1} = 101984,4$ smíšený počáteční moment druhého řádu
 $s_x^2 = 2040,234$ disperze neboli rozptyl příkonu žárovek
 $s_y^2 = 449365,2$ disperze neboli rozptyl osvětlení žárovek
 $k_{xy} = 30166,02$ vypočtený koeficient kovariance
 $r_{xy} = \mathbf{0,996273}$ výsledná hodnota koeficientu korelace

Na základě dosaženého výsledku můžeme potvrdit, že se jedná o velmi vysoký stupeň závislosti mezi příkonem a světelným tokem žárovky s wolframovým vláknem (Krpec, 2013). Korelační koeficient je 0,996273.

Příklad 2 je uveden na ukázkou výpočtu kvartilů klasickou metodou:

V jedné z nejstarších česky psaných učebnic statistiky je uvedeno zajímavé rozdělení z oblasti antropologie. Jedná se o údaje tělesné výšky 1495 žáků. Údaje jsou uvedeny v tabulce. Proveďte třídní rozdělení četnosti výšky žáků a vypočtete kvartily, $X_{0,25}$, $X_{0,5}$ a $X_{0,75}$?

Řešení úlohy 2 na určení velikosti kvartilů:

Tato úloha slouží k pochopení problému za použití klasické metody pomocí vzorců a správnému vyčíslení a vyhodnocení výsledků (Krpec, 2013). V případě tohoto příkladu se jedná o výpočty tří hledaných kvartilů.

Základní vzorec pro výpočet kvartilů s legendou:

$$x_p = x_i - \frac{h}{2} + h \cdot \frac{N \cdot p - F_{i-1}}{F_i - F_{i-1}}$$

- N počet prvků souboru
 p hledaný kvartil
 h krok nárůstu výšek žáků
 F_i absolutní kumulativní četnost
 F_{i-1} o krok méně absolutní kumulativní četnosti
 x_i průměrná výška žáka
 $F_{i-1} \leq N \cdot p \leq F_i$ podmínka pro určení mezi hledaného kvartilu

Tabulka 4 Úvodní hodnoty k výpočtům příkladu 2

třídy výšek žáků / x_i	průměrná výška / x_i	četnost výskytu / f_i	absolutní kumulativní četnost / F_i
100-105	102,5	2	2
105-110	107,5	7	9
110-115	112,5	30	39
115-120	117,5	69	118
120-125	122,5	103	221
125-130	127,5	149	360
130-135	132,5	194	554
135-140	137,5	229	783
140-145	142,5	250	1033
145-150	147,5	215	1248
150-155	152,2	130	1378
155-160	157,5	64	1442
160-165	162,5	33	1475
165-170	167,5	14	1489
170-175	172,5	6	1495

Výpočet kvartilu $x_{0,25}$

$p = 0,25$, $N \cdot p = 1495 \cdot 0,25 = 373,75$
 $360 \leq 373,75 \leq 554$

$$x_{0,25} = 132,5 - \frac{5}{2} + 5 \cdot \frac{1495 \cdot 0,25 - 360}{554 - 360} = \underline{\underline{130,3543}}$$

Výpočet kvartilu $x_{0,5}$

$p = 0,5$, $N \cdot p = 1495 \cdot 0,5 = 747,5$
 $554 \leq 747,5 \leq 783$

$$x_{0,5} = 137,5 - \frac{5}{2} + 5 \cdot \frac{1495 \cdot 0,5 - 554}{783 - 554} = \underline{\underline{139,2248}}$$

medián

Výpočet kvartilu $x_{0,75}$

$p = 0,75$, $N \cdot p = 1495 \cdot 0,75 = 1121,25$
 $033 \leq 1121,25 \leq 1248$

$$x_{0,75} = 147,5 - \frac{5}{2} + 5 \cdot \frac{1495 \cdot 0,75 - 1033}{1248 - 1033} = \underline{\underline{147,0523}}$$

V príklade je naznačena metóda na výpočet kvartilů pomocí klasických vzorců. V některých případech je již metóda pomocí vzorců opomíjena, neboť nástup výpočetní techniky v oblastech aplikované statistiky je rychlý a vede ke stejným výsledkům (Chráška, 2016). Naopak ale studenti neznají vzorce a ani neví, jak došlo k vyhodnocení výsledku a chybí jim pak podstata řešení problému.

Závěr

Příspěvek shrnuje základní možnosti vyhodnocení úloh z oblasti pedagogické praxe. Jedná se o vybrané úlohy, které řeší různé otázky a úkoly z pedagogického výzkumu. Použité statistické metody jsou jen vybrané oblasti, řeší danou problematiku s použitím specifické metody. Možnosti řešení různých úloh je mnoho a v článku jsou naznačeny jen vybrané možnosti a použití konkrétní statistické metody. Výpočty se v praxi dají provádět v dnešní době pomocí softwaru v počítači, dále klasickou metodou pomocí vzorců a také s využitím tabulkového procesoru Microsoft Excel. V článku je uveden jeden příklad na využití Excelu a klasickým výpočtem pomocí vzorců. Z hlediska rozsahu článku nebylo možné zařadit více ukázkových příkladů.

Seznam bibliografických odkazů

- KRPEC, R. 2013. *Kvantitativní metody v pedagogickém výzkumu*. Ostrava: Ostravská univerzita. 2013. ISBN 978-80-7464-445-0.
- CHRÁŠKA, M. 2016. *Metody pedagogického výzkumu, Základy kvantitativního výzkumu*. Praha. Grada Publishing, a.s., 2016. ISBN 978-80-247-5326-3.
- GIBILISCO, S. 2009. *Statistika bez předchozích znalostí*. Praha: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2465-9.
- PELIKÁN, J. 1998. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha : Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-569-8.

doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D.

Pedagogická fakulta, Ostravská univerzita, Česká republika

e-mail: ladislav.rudolf@osu.cz

PREDIKOVANIE MIKROKLIMATICKÝCH PODMIENOK V PRIEBEHU REALIZÁCIE TECHNICKÝCH PRAKTÍK**PRESCRIPTION OF MICROCLIMATIC CONDITIONS IN THE PROCESS OF TECHNICAL PRACTICE EXERCISE**

Ján ŠIRKA - Miroslav ŠEBO

Abstrakt

Tepelno-vlhkostná mikroklima je jedným z faktorov, ktoré veľmi výrazne ovplyvňujú pozornosť a vnímanie žiakov a študentov v procese výchovy a vzdelávania. Sledovať, porovnávať a vyvodit' relevantné závery je cieľom projektu ktorý sa rozbieha na Katedre techniky a informačných technológií v Nitre. Článok je zameraný na stručné predstavenie okruhov, cieľov a predpokladaných výstupov z projektu.

Kľúčové slová: mikroklimatické podmienky, prúdenie vzduchu, tepelná záťaž, technické vzdelávanie výsledky vzdelávania

Abstract

Thermal-humidity microclimate is one of the factors that very significantly influences the attention and perception of pupils and students in the process of education and learning. The aim of the project developed at the Department of Technology and Information Technology in Nitra is to monitor, compare and draw relevant conclusions. The article focuses on a brief introduction of the headings, objectives and expected outputs of the project.

Key words: microclimatic conditions, air flow, heat load, technical education, learning outcomes

Úvod

Proces výchovy a vzdelávania sa realizuje v prostrediach, na ktoré sa kladú špecifické požiadavky týkajúce sa dodržiavania bezpečnostných a hygienických opatrení. Zo skúseností však vieme, že mnohé objekty škôl sú značne zdevastované, v havarijnom stave, s nefunkčnými konštrukčnými prvkami a vysokou energetickou náročnosťou, v ktorých sa len veľmi ťažko naplňujú požiadavky kladené na výchovno-vzdelávací

proces súčasnej doby. Preto Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky vytvorilo štúdie k obnove budov základných škôl a vláda vyčlenila finančné prostriedky na stavebné úpravy dotýkajúce sa mechanickej pevnosti a stability, protipožiarnej ochrany, zabezpečenia hygieny a ochrany zdravia a životného prostredia a tiež úspory energie a tepelnej izolácie. Mnoho budov získalo kvalitnú izoláciu, zábrany proti vlhkosti a nové, tesnejšie okná a dvere. Vyvinuli sa nové metódy konštrukcie budov na zníženie úniku tepla cez steny

a okná, ako aj redukciu objemu infiltrácie, či výmeny vzduchu stenami, oknami a dverami. To všetko malo za následok hromadenie znečisťujúcich látok a vlhkosti vo vnútri budov. Dosiaľ zdravotne vyhovujúce prostredie sa tak stalo témou, ktorú je nevyhnutné riešiť z pohľadu mikroklimatických podmienok týchto školských zariadení (<https://www.asb.sk/tzb/vetrание-a-klimatizacia/>).

Mikroklimatické podmienky veľmi výrazne ovplyvňujú pohodu, koncentráciu a tým aj sústredenosť študentov, čo sa odráža na výsledkoch vzdelávania. To má potom s množstvom získaných vedomostí počas učebného procesu celoživotný vplyv nielen na samotných žiakov, ale následne aj na celú spoločnosť (<https://www.asb.sk/tzb/vetrание-a-klimatizacia/vnutorne-prostredie-vskolach>).

V zmysle platnej legislatívy sa pod pojmom mikroklimatické podmienky označujú komplexné tepelno-vlhkostné podmienky určené:

- teplotou,
- relatívnou vlhkosťou,
- rýchlosťou prúdenia vzduchu.

Do skupiny faktorov ovplyvňujúcich kvalitu mikroklimy môžeme za určitých podmienok zaradiť aj prašnosť.

Vedecké prieskumy v Škandinávii napríklad preukázali, že výkon žiakov v škole vzrástol pri vyššej kvalite vnútorného vzduchu o 15 %. Preto je nevyhnutné poznať vzťahy medzi jednotlivými faktormi a ich potenciálom ovplyvňovať nielen pohodu, sústredenosť a vnímanie žiaka, ale v hraničných prípadoch aj jeho zdravotný stav.

Projekt VEGA

Ako sme už v úvode článku poznamenali, výkonnosť človeka je ovplyvnená prostredím a preto sme si za hlavný cieľ nášho projektu s názvom „Predikovanie vplyvu kvality vnútorného prostredia na efektívne riadenie a zvýšenie úrovne vzdelávacieho procesu“ dali naplnenie predpokladu a dosiahnutie zvýšenej úrovne kvality vzdelávacieho procesu technicky orientovaných predmetov optimalizáciou vnútornej mikroklimy. V priebehu riešenia bude potrebné definovať, analyzovať a objektivizovať tie faktory, ktoré sú najvýznamnejšie, ich vzájomné pôsobenie a vedomostnými dotazníkmi získať odozvu od žiakov o vplyve prostredia na ich sústredenosť, výkonnosť. Takto získané výsledky zvýšia kvalitu výučby, pretože prinesú aj aplikačné postupy riadenia vnútornej klímy a vyučovacieho procesu pre učiteľov.

Vedecký projekt bude prechádzať viacerými etapami riešenia, ktoré navrhla vedúca projektu doc. PaedDr. Jana Depešová, PhD. a každá etapa sleduje naplnenie čiastkového cieľa. Projekt sa bude opierať o už uskutočnené výskumy v rámci EU, ale aj vo svetovom meradle v sledovanej oblasti vnútorného prostredia na školách.

Riešitelia projektu majú cieľ definovať také bezpečnostné štandardy z hľadiska vnútorného prostredia, ktorých vhodné aplikovanie vo výchovno-vzdelávacom procese prinesie zvýšenú úroveň bezpečnosti v školách, ale aj v technickom myslení žiakov. Súčasťou projektu bude aj zaradenie poznatkov o nových rizikách, ktoré sú súčasťou mikroklimy, do predmetu technika. V rámci riešenia projektu budú organizované workshopy, semináre pre učiteľov, odborníkov a ostatných záujemcov, čím sa naskytá možnosť zvyšovania vedomostnej úrovne učiteľov a zvyšovanie ich odbornosti. (Depešová, 2018)

Mikroklimatické podmienky

Legislatívne je táto oblasť pokrytá hlavne :

- Zákonom č. 124/2006 Z. z. - Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Zákonom č. 126/2006 - o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov a jeho doplňujúcimi nariadeniami vlády SR,
- Zákonom č. 355/2007 - o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Nariadením vlády SR č. 353/2006 - o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia,
- Nariadením vlády SR č. 355/2006 a jeho novelou 300/2007 - o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci,
- Vyhláškou MZ SR č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov, o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia,
- Vyhláškou 99/2016 Z.z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky o podrobnostiach o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci,
- 448/2007 Z. z. - podrobnosti o faktoroch práce a pracovného prostredia,
- 98/2016 Z. z. - novela vyhlášky o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia,
- 99/2016 Z. z. - novela vyhlášky o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci.

V zákonoch a nariadeniach sú definované pojmy zamestnávateľ a zamestnanec no v prípade riešenia nášho projektu sa tieto vzťahujú aj na žiakov a študentov.

Pri vytváraní mikroklimatických podmienok v priestoroch učebni vo všetkých typoch škôl na Slovensku, vychádzajúc z už spomínanej vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z. z. o požiadavkách na vnútorné prostredie budov, o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia (Vyhláška č. 259/2008 Z. z.), operujeme so základnými pojmami:

- dlhodobý a krátkodobý pobyt žiakov,
- tepelno-vlhkostná mikroklima, komplexné pôsobenie tepla,
- prúdenie vzduchu, ktoré je súčasťou celkovej mikroklimy vnútorného prostredia budovy,
- prašnosť prostredia.

Rovnako, ako pri všetkých rizikových faktoroch na pracovisku, zohráva úlohu najdôležitejší faktor - čas expozície, čiže časový interval, v ktorom je človek vystavený pôsobeniu faktorov mikroklimy a druh pracovnej činnosti realizovanej na pracovisku. Tepelno-vlhkostná mikroklima je súčasťou mikroklimy pracovného prostredia, ktorá sa objektivizuje meraním podľa Zákona č. 142/2000 Z. z. Jej najdôležitejšie faktory podľa Centnerovej sú uvedené v tabuľke 1 (Centerová, L., 2001).

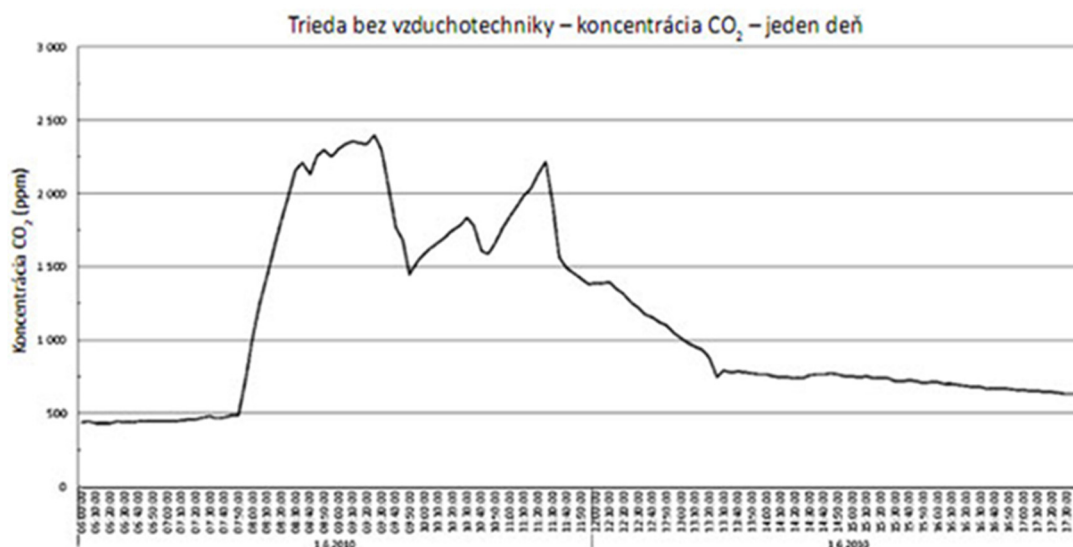
Tab.1 Faktory ovplyvňujúce tepelnú pohodu (Centerová, L., 2001)

Skupina	Faktor	Popis
1	Vnútorne prostredie	Sem patria faktory: • Teplota vzduchu (t_a), • Relatívna vlhkosť vzduchu (r_h; φ) • Sálavé účinky okolitých plôch (t_r, m) (steny, konštrukcie, zariadenia) • Rýchlosť prúdenia vzduchu a jeho turbulencia (v_a)
2	Osobné faktory	Sem zaraďujeme hodnotu metabolizmu a oblečenie
3	Doplňujúce faktory	Za doplňujúce faktory považujeme: • adaptácia na vonkajšiu klímu, • adaptácia na vnútorné prostredie • telesná postava a podkožný tuk, • vek a pohlavie

Uvedené faktory tepelno-vlhkostnej mikroklimy môžu za určitých podmienok, ak sú ich hodnoty vysoké alebo nízke, predstavovať zdravotné riziko pre zamestnancov, vyjadrené ako záťaž teplom alebo chladom (<https://www.bozponline.sk/>).

Základná právna úprava ochrany zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci je uvedená v § 37 zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, podľa ktorého je zamestnávateľ povinný vylúčiť alebo znížiť nepriaznivé účinky faktorov tepelno-vlhkostnej mikroklimy na zdravie zamestnancov na najnižšiu možnú a dosiahnuteľnú mieru. Pracovné prostredie by malo byť vytvorené tak, aby priemerná teplota organizmu zamestnanca bola približne 36,1 – 36,5 °C. Napr. optimálna teplota miestnosti pre učiaceho sa žiaka/študenta je 18,5 – 22 °C, dielne alebo laboratória 18 °C a pre bežné práce 20 – 24 °C.

Na komfort študentov a žiakov v priestoroch škôl nevlplyva len teplota vnútorného vzduchu, ale aj jeho kvalita. Požiadavky na vetranie v triedach základných škôl na Slovensku vyplývajú z vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z. z. Takmer vo všetkých školách je vetranie založené na vetraní oknami. Takáto prax nie je vhodná, lebo sklápacie okná spôsobujú žiakom/študentom, ktorí pri nich sedia, tepelnú nepohodu. Na obrázku 1 vidíme graf s nameranými hodnotami oxidu uhličitého v priestore triedy bez klimatizácie, počas vyučovacieho procesu. Z grafu je vidieť, že hodnoty CO₂ zaznamenávajú na začiatku vyučovania o 8,00 prudký nárast až do 9,10, kedy sa hodnoty pohybujú okolo 2400 ppm, čo spôsobuje zníženie koncentráciu, únavu a ospalosť. V priebehu dňa hodnoty CO₂ priebežne stúpajú a klesajú v závislosti od vetrania v miestnosti.



Obrázok 1 Graf nameraných hodnôt koncentrácie CO₂ v triede bez vzduchotechniky
(zdroj <https://www.asb.sk/tzb/vetranie-a-klimatizacia/vnutorne-prostredie-vskolach>)

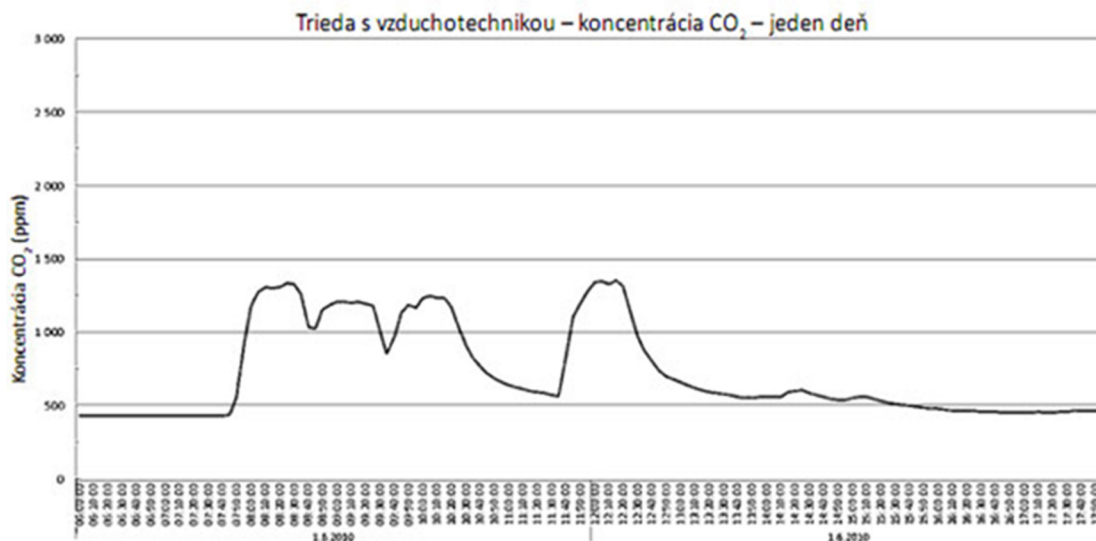
Pre porovnanie uvádzame obrázok s grafom nameraných hodnôt CO₂ v triede s klimatizáciou, kde sa hodnoty pohybujú v hladine akceptovateľných hodnôt.

Vznik a prítomnosť prachu na pracoviskách predstavuje jedno zo závažných rizík vedúcich v rôznej miere k ohrozeniu zdravia obyvateľov. Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného

prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 o kvalite ovzdušia a Zákon č. 137/2010 o ovzduší stanovuje cieľové a limitné hodnoty pre PM₁₀ (Particulate Matter – tuhé častice o veľkosti menšej než 10 µm), ktoré majú negatívny vplyv na ľudské zdravie. Významnosť sledovania mikroklimatických faktorov v prostredí potvrdzuje aj významná aktivita, ktorá sa zrealizovala v období rokov 2006 – 2010 v súvislosti s vnútorným

ovzduším, je aj medzinárodný projekt Kvalita vnútorného ovzdušia v európskych školách (SEARCH), ktorého cieľom bolo zistenie kvality vnútorného ovzdušia v školách a vplyv ovzdušia

na zdravotný stav detí so zameraním na respiračné ochorenia (www.ec.europa.eu)



Obrázok 2 Graf nameraných hodnôt koncentrácie CO₂ v triede so vzduchotechnikou
(zdroj <https://www.asb.sk/tzb/vetranie-a-klimatizacia/vnutorne-prostredie-vskolach>)

Špecifikácia priestorov

Na Katedre techniky a informačných technológií PF, UKF v Nitre sú priestory využívané k výchovno-vzdelávaciemu procesu rozdelené do viacerých kategórií:

- prednáškové miestnosti – s kapacitou 60 študentov,
- odborné učebne – s kapacitou 10 – 25 študentov,
- dielne pre výučbu strojného obrábania materiálov – s kapacitou 10 študentov

V prednáškových miestnostiach nedochádza k zvyšovaniu záťaže teplom z technologických zariadení, pretože v miestnostiach nie sú žiadne technologické zariadenia produkujúce sálavé teplo okrem vykurovacích zariadení. V týchto miestnostiach je potrebné sústrediť pozornosť na vetranie a koncentráciu CO₂, ktorá má počas vzdelávacieho procesu vzostupnú tendenciu a spolu so zvyšujúcou sa hladinou relatívnej vlhkosti a prašnosti spôsobuje zhoršujúce sa podmienky výchovno-vzdelávacieho procesu.

V priestoroch katedry, kde sú realizované prednášky študentom, sme vykonali v rámci predvýskumu pilotné merania mikroklimatických podmienok teploty, vlhkosti a prúdenia vzduchu. V učebni č.112 sme namerali nulové hodnoty prúdenia vzduchu. Teplota v miestnosti bola nameraná 23,4 °C v chladnom období roka. Po pripočítaní odchýlky sa dostávame na hodnotu 24°C, čo je horná hranica optimálnej teploty. Optimálne rozmedzie je od 20 – 24 °C čiže táto hodnota vyhovuje pracovným podmienkam pedagogických zamestnancov. Vlhkosť vzduchu sme namerali 27,8 % ani po pripočítaní odchýlky sa nedostaneme na vyhovujúcu minimálnu hranicu 30%. Toto prostredie označujeme teda ako suché a nevyhovujúce (Klačanský, 2018).

V odborných učebniach s výpočtovou technikou je potrebné brať do úvahy teplotu vzduchu, teplo vznikajúce v zariadeniach, relatívnu vlhkosť vzduchu, koncentráciu CO₂, klimatické a sezónne rozdiely.

V dielnach pre výučbu obrábania materiálov na strojných zariadeniach je potrebné k týmto všetkým veličinám brať do úvahy zvýšenú prašnosť.

Výučba a realizácia praktických cvičení so zameraním na obrábanie nekovových materiálov a dreva sa koná v priestoroch dielne na prízemí katedry. Miestnosť je orientovaná na juhozápad a má rozmery 485x1040 cm s výškou 490 cm má zabezpečené kombinované osvetlenie, vykurovanie pomocou radiátorov centrálného vykurovania a vetranie miestnosti a regulácia teploty zabezpečené otváraním okien. Plastové okná majú výborné izolačné vlastnosti s veľmi malým súčiniteľom prechodu tepla.

Záver

V uvedených priestoroch budú prebiehať ďalšie merania vybraných faktorov mikroklimatických podmienok a dotazníkové prieskumy na vzorke študentov a pracovníkov, ktorí vyučujú v týchto priestoroch. Predpokladá sa, že výskumom reálneho stavu v oblasti výchovy a vzdelávania v sa získajú výstupy, ktoré potvrdia potrebu poskytovať lepšie informácie, praktické nástroje a zdroje na podporu zmien v oblasti prijímania vedomostí z pohľadu lepšej a bezpečnej vnútornej mikroklimy. Učitelia sa naučia poznať vzťahy prostredia a schopnosť prijímať a spracúvať informácie, aby vedeli ovplyvňovať prostredie v triedach a školách.

Zoznam bibliografických odkazov

- CENTNEROVÁ, L. 2001. *Tradiční & adaptivní model tepelné pohody* – disertační práce, [online]. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební.
- CENTNEROVÁ, L. 2000. Tepelná pohoda a nepohoda. VVI 5/2000.
- DEPEŠOVÁ, J. 2017. Predikovanie vplyvu kvality vnútorného prostredia na efektívne riadenie a zvýšenie úrovne vzdelávacieho, VEGA 1 /0668/ 18
- JAVORČEK, M. 2016. *Analýza výmeny vzduchu v triedach budov základných škôl*. Bratislava: STU v Bratislave, Stavebná fakulta, Dizertačná práca.
- JAVORČEK, M., STERNOVÁ, Z. 2016. *Hygienické parametre vnútorného prostredia v triede*. Dostupné na internete:



<https://www.asb.sk/tzb/vetrание-a-klimatizacia/cisty-vzduch-by-mal-byt-ludskym-pravom>
KLAČANSKÝ, M. 2018. *Ergonómia a hygiena pracovného prostredia pedagogických zamestnancov* – bakalárska práca, UKF. Nitra 2018
Vyhláška č. 259/2008 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 18. júna 2008 o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia
www.ec.europa.eu
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-410>
http://www.uvzsr.sk/docs/leg/544_2007_ochrane_zdravia_pred_zatazou_teplom.pdf
<http://www.grimm.sk/Diagnostika%20prostredia.htm>
http://www.sinphonie.eu/sites/default/files/publications/final/A5_InsertSLK.pdf

<https://www.bozponline.sk/33/factory-pracovneho-prostredia-ohrozuje-zdravie-zamestnancov-3-cast-serialu-tepelno-vlhkostna-mikroklima-uniqueiduchxzASYZNbHI7G8uaRB3oe5laAiyRpMayX0xicUK50/file:///C:/Users/JANI~1/AppData/Local/Temp/Priloha-3.pdf>

Tento článok vznikol v rámci projektu VEGA 1 /0668/ 18

Mgr. Ján Širka, PhD.
Mgr. Miroslav Šebo, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: jsirka@ukf.sk
msebo@ukf.sk

APLIKÁCIA VÝSLEDKOV PROJEKTU DIELNE V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE

APPLICATION OF RESULTS AT PROJECT DIELNE IN TECHNIC EDUCATION IN ELEMENTARY SCHOOL

Michaela AŽALTOVIČOVÁ - Jana DEPEŠOVÁ

Abstrakt

Hnacím motorom spoločnosti sú stále sa vyvíjajúce nové technológie. Je preto pre celú spoločnosť veľmi dôležité venovať pozornosť technike. Vzdelávanie a záujem mladých ľudí o vedu a technickú kariéru značne klesá, preto je nevyhnutné zatriktívniť a sprístupniť vedu a techniku žiakom. Jednou z možností je vybaviť základné a stredné školy potrebnými modernými technickými prostriedkami pre výučbu. Najlepšou cestou k pochopeniu ako veci fungujú je vyskúšať si prácu s nimi. Významným pomocníkom vo vzdelávaní sú preto učebné pomôcky.

Kľúčové slová: technické vzdelávanie, technika, projekt dielne, vyučovací proces, učebné pomôcky

Abstract

Driving engines of the society are emerging new technologies. Therefore is very important for the whole society to pay attention to the technic. Education and interest of young people the scientific and technical career is falling considerably. It is therefore essential to make science more attractive and accessible and technic to pupils. Equip primary and secondary schools with the necessary modern technical ones the means of teaching. The best way to understand how things work is to try it out in practice. They are a significant aid in teaching aids.

Key words: technical education, technology, project dielne, teaching process, teaching aids

Úvod

Podľa Návrhu stratégie popularizácie vedy a techniky v spoločnosti, kde sa uvádzajú výsledky vzťahu verejnosti k vede a technike, je problém vnímania vedy a výskumu nových technológií celoeurópskym problémom. Je veľmi dôležité pre celú spoločnosť venovať pozornosť technike. Vzdelávanie v technike a záujem mladých ľudí o vedecko-technickú kariéru značne klesá. Podľa informačného portálu Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky vo vzdelávaní a príprave na profesionálnu kariéru je potrebné zatriktívniť a sprístupniť vedu a techniku žiakom. Je potrebné vybaviť základné a všetky typy stredných škôl potrebnými modernými technickými vyučovacími prostriedkami a laboratóriami.

Dynamický rozvoj techniky a množstvo informácií ovplyvňujú vedomie každého jednotlivca, či už žiaka, alebo učiteľa. V súčasnom vzdelávaní je problémom orientovať sa v informačnom toku, porozumieť informáciám, uchovať si ich a vedieť ich tvorivo využiť v praxi (Kozík, Depešová, 2007).

Technika umožňuje človeku odkrývať a lepšie využívať zdroje energie a suroviny, ktoré mu ponúka príroda. Pomocou techniky človek mení nielen prírodu, osvojuje si zručnosti a schopnosti, ale vyvíja sa sám ako pracujúci človek. Technika je dôležitým prostriedkom vývoja ľudskej spoločnosti (Žáčok a kol., 2012).

Vzdelávanie v oblasti techniky

Technika a technológie sú a budú hybnou silou ďalšieho vývoja globálnych hospodárstiev a ľudstva, zásadným spôsobom ovplyvňujú každodenný život človeka, vplyvajú na spoločnosť a prírodu. Ich najdôležitejším produktom je pridaná hodnota. Autori (Kozík, Depešová, 2007) uvádzajú, že výučba predmetu Technika vyžaduje upustenie od výučbových metód, v centre ktorých je učiteľ, je potrebné sa sústrediť na žiaka. Učiteľ ich učí odborné poznatky, zapája žiakov do práce v triede, podporuje kriticky a tvorivo myslieť a schopnosť učiť sa. Úlohou učiteľa je napomáhať žiakovi aplikovať vedomosti a zručnosti na nové situácie tak, aby sa stali kompetentnými jedincami. Hlavné ciele

technického vzdelávania smerujú k chápaniu úlohy techniky v spoločnosti, vytváraní postojov k hodnotám vo vzťahu k práci človeka, k zodpovednosti za kvalitu svojich i spoločných výsledkov práce, rozvoju morálnych a vôľových vlastností. Kvalita technického vzdelávania, ktorá súvisí s požiadavkami spoločnosti a s neustálym rozvojom vedy a techniky je závislá od aktuálnych školských zákonov, ktoré akceptujú vývojový trend, od kurikulárnych dokumentov technických predmetov, implementácie vhodných metód, foriem, koncepcií a prostriedkov do edukácie, od využívania nových prístupov smerujúcich k všestrannému rozvoju osobnosti žiaka, prípravy budúcich učiteľov na vysokých školách, (prepojenie teórie s pedagogickou praxou), ďalšieho vzdelávania učiteľov technických predmetov v rámci ich celoživotného vzdelávania (kvalifikačné práce, atestácie a pod. (Vargová, Kožuchová, 2013).

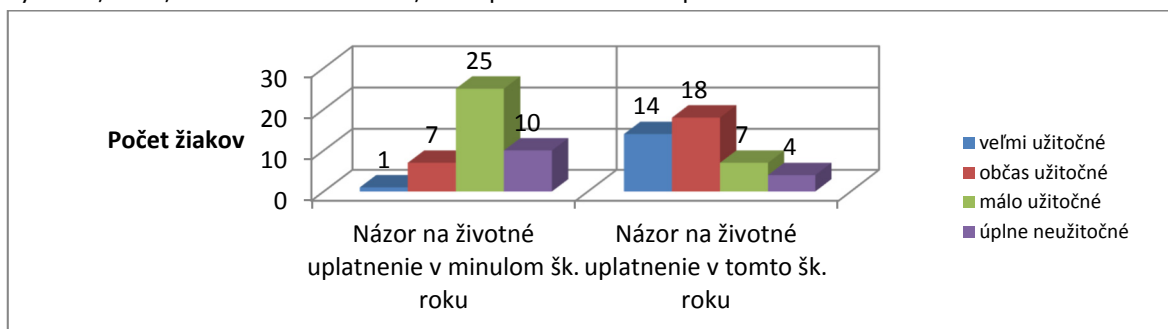
Prieskum aplikácie výsledkov projektu „Dielne“ v technickom vzdelávaní na ZŠ

Národný projekt Podpora polytechnickej výchovy na základných školách nadviazal na národný projekt Podpora profesijnej orientácie žiakov ZŠ na OVP prostredníctvom rozvoja polytechnickej výchovy zameranej na rozvoj pracovných zručností a práca s talentami (tzv. projekt „Dielne“). Zavedením tohto projektu na základné školy sa otvorila možnosť skvalitniť vzdelávanie žiakov v predmete technika. S cieľom posúdiť výsledky projektu „Dielne“ v praxi bol realizovaný prieskum na vybranej ZŠ. Zámerom realizovaného prieskumu bolo zistiť postoje a názory žiakov na výučbu predmetu Technika. Z hodnotenia výsledkov prieskumu, ktorý sme uskutočnili dotazníkovou metódou, nám vyplynul záver. Dotazník A vyplnila

skupina respondentov, ktorí v tom čase ešte nevyužívali na hodinách Techniky učebné pomôcky a učili sa v klasickej triede. Dotazník B vyplnili tí istí respondenti po uplynutí ôsmich mesiacov, kedy boli zmenené podmienky na vyučovanie Techniky.

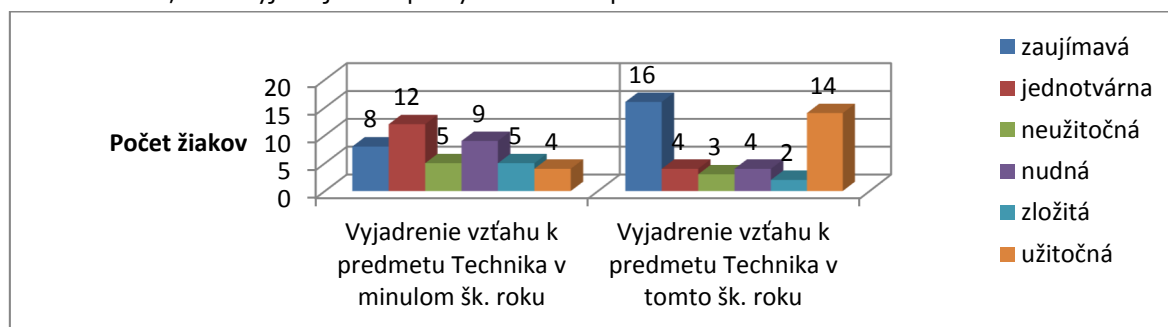
Prieskum ukázal, aké sú postoje a názory žiakov deviateho ročníka základnej školy k vyučovaniu Techniky. Prieskum mal potvrdiť záujem žiakov o výučbu Techniky s využitím učebných pomôcok. Prieskum mal ďalej zistiť, ako aplikujú žiaci teoretické poznatky získané v predchádzajúcich školských rokoch v praxi. Položkami v dotazníku sme sa zamerali na zistenie postojov k predmetu a efektívnosti vyučovania. Ak sa zatriktívilo vyučovanie Techniky, predpokladali sme, že sme vzbudili aj záujem žiakov o techniku a ďalšie technické vzdelávanie. Prieskum bol realizovaný v ZŠ v Želiezovciach v spolupráci s Mgr. Zitou Michlovou, učiteľkou techniky na menovanej ZŠ. Prieskum bol realizovaný formou dotazníka, dotazníky boli žiakom predložené v printovej forme. Všetky dotazníky boli anonymné, aby sa zachovala nezaujatosť respondentov. Celkový počet žiakov v troch triedach deviateho ročníka bol 68, prieskumu sa zúčastnilo 43 žiakov. Dotazník bol zameraný na získanie informácií a postojov žiakov k vyučovaciemu procesu realizovaného bez využitia učebných pomôcok, a bol porovnaný s dotazníkom realizovanom po určitom čase, kedy vyučovanie prebiehalo už výhradne v dielni a s využívaním nových, moderných učebných pomôcok. Výsledky hodnotenia prieskumu jednotlivých položiek sú graficky znázornené v grafoch, namerané hodnoty sú vyjadrené početne. Dotazník obsahoval 14 položiek. Pre ilustráciu vyberáme dve položky realizovaného dotazníkového prieskumu a vyhodnotenie stanovených hypotéz.

Položka 1 Myslite si, že to, čo sa učíte v Technike, bude pre vaše životné uplatnenie



Graf 1 Životné uplatnenie v technickom smere

Položka 2 Označte 1 slovo, ktoré vyjadrujú vaše pocity vo vzťahu k predmetu Technika



Graf 2 Vyjadrenie vzťahu k predmetu Technika

Vyhodnotenie hypotéz

H1: Využívaním učebných pomôcok získaných z projektu sa pozitívne zmenil postoj žiakov k vyučovaniu predmetu

Technika. Hypotéza H1 sa potvrdila, nakoľko využitím nových moderných učebných pomôcok, ktoré boli získané z projektu

„Dielne“, sa pozitívne zmenil postoj žiakov zapojených do prieskumu k vyučovaniu predmetu Technika.

H2: Praktická činnosť s využitím učebných pomôcok pozitívne ovplyvňuje vyučovací proces. Na základe vyhodnotenia dotazníka sa potvrdilo, že zážitkové metódy a praktická činnosť na vyučovacích hodinách techniky pozitívne podporuje rozvoj technického myslenia.

H3: Vyučovanie predmetu Technika má vplyv na voľbu budúceho povolania. Kvalitné technické vzdelanie je rozhodujúcou podmienkou budúceho povolania, najmä s orientáciou na technické odbory pracovného prostredia a trhu práce.

H4: Žiaci uprednostňujú modernú inovovanú techniku. Hypotéza H4 sa potvrdila. Jednoznačne žiaci uprednostňujú modernú inovovanú (strojovú) techniku pred klasickými (ručnými) učebnými pomôckami, ako aj pred teoretickou formou vyučovania.

Závery a odporúčania pre prax

Na základe získaných skúseností a informácií z realizovaného prieskumu je zrejmé, že na hodinách techniky by sa mali využívať moderné učebné pomôcky, pretože zefektívňujú vyučovací proces a pozitívne ovplyvňujú postoj žiakov k technike, a tým aj ich motiváciu k ďalšiemu technickému vzdelávaniu. Vzdelávacie aktivity žiakov na vyučovacích hodinách by mali byť nasmerované na prežitie zážitku a skúsenosti v procese nadobúdania vedomostí a zručností. Na základe realizovaného prieskumu veľmi pozitívne hodnotíme zavádzanie inovovaného ŠVP, podporujúceho technické vzdelávanie žiakov do školskej praxe a zároveň pozitívne hodnotíme národný projekt MŠVVaŠ SR „Dielne“ a jeho aktivity.

Odporúčanie pre pedagogickú prax:

- v školskom vzdelávacom programe zadefinovať úlohy, podmienky, metódy a formy práce, ktoré podporia záujem žiakov o technické vzdelávanie (napr. využiť voľiteľné hodiny na posilnenie vyučovania Techniky, zaviesť záujmové krúžky technického charakteru, v rámci možností školy organizovať exkurzie do výrobných podnikov a pod.),
- podporovať zapájanie sa žiakov do Technickej olympiády a iných technicky zameraných súťaží, motivovať vyučujúcich Techniky k ďalšiemu sebazvdelávaniu v rámci kontinuálneho vzdelávania a využívaniu nových poznatkov v pedagogickej praxi,

Učiteľom techniky odporúčame:

- zamerať sa na zvýšenie motivácie žiakov využívaním moderných učebných pomôcok, didaktickej techniky, na

vyučovacích hodinách sa venovať prevažne praktickej činnosti, podporovať efektívnu spoluprácu žiakov a komunikáciu v skupine,

- rozvíjať zručnosť, tvorivosť a fantáziu žiakov pri riešení problémových úloh, zadávaním projektov, zhotovovaním výrobkov z rôzneho druhu materiálov.

Záver

Súčasná spoločnosť od školy očakáva, že bude rešpektovať a reflektovať jej potreby a reagovať na jej výzvy, s ktorými sú spojené nároky na prípravu vzdelaných občanov ako ľudského zdroja prosperujúcej spoločnosti. Má poskytovať vzdelanie, ktoré nemôže nahradiť žiadna iná inštitúcia, zabezpečiť osvojenie vedomostí a zručností dôležitých pre ďalšie, celoživotné vzdelávanie a pre plnohodnotný život v meniacom sa sociokultúrnom prostredí. Škola má naučiť žiakov orientovať sa v akcelerujúcom náraste poznatkov.

Zoznam bibliografických odkazov

- INOVOVANÝ ŠVP PRE ZÁKLADNÉ ŠKOLY. In: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. [online]. 2015. [cit. 2018-05-11] <http://www.minedu.sk/inovovany-svp-pre-zakladne-skoly/>
- KOZÍK, T., DEPEŠOVÁ, J. 2007. Technická výchova v Slovenskej republike v kontexte vzdelávania v krajinách Európskej únie. In: *Technické vzdelávanie v informačnej spoločnosti*. PF UKF Nitra: vydala UKF v Nitre, 2007. ISBN 978-80-8094-201-4.
- Stratégia popularizácie vedy a techniky v spoločnosti. [online]. 2018. [http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/4DAB9E3E97434015C12572750038C05A/\\$FILE/Zdroj.html](http://www.rokovania.sk/appl/material.nsf/0/4DAB9E3E97434015C12572750038C05A/$FILE/Zdroj.html)
- VARGOVÁ, M., KOŽUCHOVÁ, M. 2013. Súčasný kurikulárny trendy technického vzdelávania v primárnom vzdelávaní v Slovenskej republike. Aktuálne otázky prírodovedno-technických predmetov a prierezových tém v primárnej edukácii. Online konferencia 23. - 25.10.2013.
- ŽÁČOK, Ľ. a kol. 2012. *Technika pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. 1. vydanie, Banská Bystrica: TBB a. s. 2012. ISBN 978-80-971037-0-5.

Mgr. Michaela Ažaltovičová
doc. PaedDr. Jana Depešová, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre, Slovenská republika

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

POČÍTAČOVÉ HRY V KONTEXTU VOLNOČASOVÝCH AKTIVIT ŽÁKŮ 3. ROČNÍKŮ STŘEDNÍCH ŠKOL V ČESKÉ REPUBLICE

COMPUTER GAMES IN THE CONTEXT OF LEISURE ACTIVITIES AMONG SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN GRADE 3 IN THE CZECH REPUBLIC

Jaromír BASLER - Michal MRÁZEK

Abstrakt

Počítačové hry jsou v současnosti nedílnou součástí volnočasových aktivit především dětí, mládeže, a dospívajících, ale také se najde nemalý počet příznivců počítačových her mezi dospělými. Prezentovaný článek popisuje dílčí výsledky výzkumného šetření, které proběhlo ve dvou etapách na středních školách v Olomouckém, Pardubickém, Moravskoslezském, Zlínském a Jihomoravském kraji v České republice. Kvantitativní výzkumné šetření probíhalo formou dotazníku v letech 2016 a 2018. V první etapě se účastnilo 1393 žáků z 22 různých středních škol. Z toho bylo 10 gymnázií. Druhá etapa výzkumu probíhala pouze za účasti gymnázií, které byly totožné jako v první etapě a počet respondentů činil 529 žáků. Cílem bylo zjistit, jakou roli hrají počítačové hry ve volnočasových aktivitách žáků 3. ročníků středních škol.

Klíčová slova: počítačové hry, volnočasové aktivity, důvody hraní počítačových her, žáci gymnázií, dotazníkové šetření

Abstract

At present, computer games are an integral part of leisure activities, especially among children, youth and adolescents, but there is also a considerable number of adults who are fond of computer games. The present paper describes the interim results of a research study conducted in two stages in secondary schools in the Olomouc, Pardubice, Moravian-Silesian, Zlín and South Moravian Region in the Czech Republic. The quantitative research study used a questionnaire and was conducted in 2016 and 2018. In the first stage the research involved 1,393 students from 22 secondary schools. Of the total number of schools, 10 were grammar schools. The second stage of the research included only the grammar schools that had participated in the first stage. The number of respondents was 529. The objective was to identify the role of computer games in the context of leisure activities among students in grade 3 of secondary schools.

Key words: computer games, leisure activities, reasons for playing computer games, grammar school students, questionnaire survey

Úvod

V současné éře digitálních technologií jsou počítačové hry vnímány moderní společností jako velmi atraktivní, rozšířené a populární nástroje, které přináší lidem radost, uspokojení, odpočinek, rozptýlení. Počítačové hry zaujímají významnou roli mezi volnočasovými aktivitami především u dětí, mládeže, a dospívajících, ale také se najde nemalý počet příznivců počítačových her mezi dospělými (Stoffová, 2016). Časté hraní počítačových her se může stát i potenciální rizikovou činností, pokud jsou zařazeny v aktivitách člověka v nepřiměřeném množství (Basler, Dostál, 2016). Naopak při vhodné konstrukci těchto softwarových produktů se mohou stát i účelným nástrojem v oblasti vzdělávání (Sykes, 2018, Hainey et al., 2013). Počítačové hry jsou postaveny na interakci člověka pomocí digitálních technologií s rozmanitými druhy digitálních obsahů ve virtuálním prostředí. V tomto prostředí se utváří jedinečný typ reality, kterou označujeme za virtuální realitu a je obvykle zprostředkovávána počítačem nebo jiným médiem a dává uživateli pocit, že existuje v onom vytvořeném prostředí (Roettl, Terlutter, 2018). V nejobecnějším pojetí jsou počítačové hry označovány za digitální hry, které zahrnují jak počítačové, tak i video hry (Yong, Harrison, Gates, 2016). V rámci tohoto širšího pojetí se jedná o počítačové hry, které mohou být zprostředkovány prostřednictvím různých digitálních technologií jako osobní počítač, laptop, videoherní konzole, mobilní telefon, tablet, aj. (Basler, Mrázek, 2018). V užším pojetí jsou počítačové hry vnímány v kontextu realizace pomocí osobních počítačů a laptopů, které jsou obvykle vybaveny operačními systémy Microsoft Windows (Yong, Harrison, Gates, 2016). V našem výzkumu jsme nahlíželi na počítačové hry v kontextu širšího pojetí.

Metodologie výzkumného šetření

Pro řešení výzkumného šetření jsme si stanovili následující výzkumné otázky. Patří počítačové hry k nejčastějším volnočasovým aktivitám žáků středních škol? Patří počítačové hry k nejčastějším volnočasovým aktivitám u chlapců i dívek? Jaké jsou nejčastější důvody hraní počítačových her u žáků středních škol? Na základě stanovených výzkumných otázek a prostudování odborné literatury jsme stanovili výzkumné předpoklady:

VP₁: Chlapci 3. ročníků středních škol nejraději ve volném čase hrají počítačové hry (I. etapa výzkumu 2016).

VP₂: Chlapci 3. ročníků gymnázií nejraději ve volném čase hrají počítačové hry (II. etapa výzkumu 2018).

VP₃: Dívky 3. ročníků středních škol nejraději ve volném čase chodí ven s kamarády (I. etapa výzkumu 2016).

VP₄: Dívky 3. ročníků gymnázií nejraději ve volném čase chodí ven s kamarády (II. etapa výzkumu 2018).

VP₅: Nejčastějším důvodem žáků pro hraní počítačových her je zábava (I. etapa výzkumu 2016).

VP₆: Nejčastějším důvodem žáků 3. ročníků gymnázií pro hraní počítačových her je zábava (II. etapa výzkumu 2018).

VP₇: Nejméně častým důvodem žáků pro hraní počítačových her je edukace a rozvoj (I. etapa výzkumu 2016).

VP₈: Nejméně častým důvodem žáků 3. ročníků gymnázií pro hraní počítačových her je edukace a rozvoj (II. etapa výzkumu 2018).

Jako výzkumná metoda byl zvolen dotazník. Sestavení dotazníku podléhalo obecně přijímaným pravidlům tvorby dotazníků. Celkové dotazník obsahoval 34 položek s otázkami, které byly seřazeny se vzestupnou náročností, s tím, že ke konci dotazníku náročnost postupně klesala a na závěr byly uvedeny demografické položky (Chráska, 2016). Byla použita různá typologie položek. U položek uzavřených respondenti volili vždy jednu anebo více možností. V rámci položek otevřených

respondenti odpovídali vlastními slovy. Školy i respondenti byli před vyplněním dotazníku seznámeni s anonymitou veškerých získaných dat. Vzhledem k rozsahu článku nebyl dotazník vyhodnocován v celém rozsahu. K vyhodnocení byly použity pouze data vztahující se ke stanoveným hypotézám a výzkumným předpokladům.

Vyhodnocení výzkumných předpokladů

VP₁ a VP₂

Cílem výzkumných předpokladů bylo zjistit, zda je nejčastější aktivitou ve volném čase chlapců hraní počítačových her. Výzkumné předpoklady jsme dokázali na základě odpovědí respondentů (chlapců) na otázku č. 6 v dotazníku.

Tabulka 1 Četnosti volnočasových aktivit – chlapci

Volnočasové aktivity	O: Co nejraději děláte, když máte volno a nemusíte se učit?				
	Etapa výzkumu I.		Volnočasové aktivity	Etapa výzkumu II.	
	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)		Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Sportuji	184	30,6	Sportuji	71	32,9
Jdu ven s kamarády	149	24,8	Jdu ven s kamarády	59	27,3
Hraji počítačové hry	131	21,8	Hraji počítačové hry	35	16,2
Jiné aktivity	71	11,8	Jiné aktivity	28	13,0
Sleduji televizi	24	4,0	Čtu si	11	5,1
Chodím se bavit na diskotéky	23	3,8	Sleduji televizi	7	3,2
Čtu si	19	3,2	Chodím se bavit na diskotéky	5	2,3
Celkem	601	100		216	100

Z tabulky 1 je zřejmé, že na našem výzkumném vzorku nejsou výzkumné předpoklady **VP₁** a **VP₂** potvrzeny, jelikož odpověď *Hraji počítačové hry* uvedlo v první etapě výzkumu pouze 21,8 % chlapců a v druhé etapě výzkumu 16,2 % chlapců. Nejčastější aktivitou ve volném čase chlapců je sportování. Tyto aktivity volí přes 30 % chlapců z obou etap výzkumu. V rámci obou etap můžeme konstatovat, že trend volnočasových aktivit je u chlapců teoreticky stejný. Výrazně dominantní aktivity jsou sportování, chození s kamarády ven a hraní počítačových her. Shodně se objevuje v obou etapách položka jiné aktivity s procentuálním zastoupením mezi 11–13 %, které pomyslně dělí aktivity na dvě skupiny. K jiným aktivitám byly zařazeny výtvarné aktivity, práce, partner/ka a rodina, relaxace či internet. V hlavní kategorii aktivit si chlapci nejméně čtou, sledují televizi nebo chodí na diskotéky.

V rámci druhé etapy výzkumu došlo k zhruba 5% poklesu hraní počítačových her a mírnému nárůstu čtení. Tato skutečnost může být ovlivněna strukturou obou skupin respondentů, kdy ve druhé skupině jsou pouze chlapci z gymnázií, kteří dle našeho názoru mohou číst průměrně více, než žáci z odborných škol s maturitou nebo bez maturity, kteří jsou zahrnuti ve skupině respondentů první etapy výzkumu.

VP₃ a VP₄

Cílem výzkumných předpokladů bylo zjistit, zda je nejčastější aktivitou ve volném čase dívek chození ven s kamarády. Výzkumné předpoklady jsme dokázali na základě odpovědí respondentů (dívek) na otázku č. 6 v dotazníku.

Tabulka 2 Četnosti volnočasových aktivit – dívky

Volnočasové aktivity	O: Co nejraději děláte, když máte volno a nemusíte se učit?				
	Etapa výzkumu I.		Volnočasové aktivity	Etapa výzkumu II.	
	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)		Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Jdu ven s kamarády	347	43,8	Jdu ven s kamarády	154	49,2
Sportuji	162	20,5	Sportuji	68	21,7
Jiné aktivity	80	10,1	Čtu si	38	12,1
Čtu si	79	10,0	Sleduji televizi	25	8,0
Sleduji televizi	71	9,0	Jiné aktivity	21	6,7
Chodím se bavit na diskotéky	29	3,7	Chodím se bavit na diskotéky	5	1,6
Hraji počítačové hry	24	3,0	Hraji počítačové hry	2	0,6
Celkem	792	100	Celkem	313	100

Z tabulky 2 je zřejmé, že na našem výzkumném vzorku jsou výzkumné předpoklady **VP₁** a **VP₂** potvrzeny, jelikož odpověď *Jdu ven s kamarády* uvedlo v první etapě výzkumu 43,8 % dívek a v druhé etapě výzkumu 49,2 % dívek. Výrazně nejčastější aktivitou ve volném čase dívek je chození ven s kamarády a další

často volenou aktivitou je u dívek sportování. V rámci obou etap můžeme konstatovat, že trend volnočasových aktivit ukazuje u dívek na dvě dominantní volnočasové aktivity, které jsou v obou etapách zastoupeny s velkou četností. Jiné aktivity vykazují odlišnosti v preferenci partner/ka a rodina, kde v první

etapě je tato aktivita dominantní, u dívek z gymnázií je až na třetím místě. Ostatní aktivity v této kategorii vykazují relativně konstantní trend. V hlavní kategorii aktivit dívky nejméně hrají počítačové hry a chodí se bavit na diskotéky. V rámci druhé etapy výzkumu došlo k mírnému nárůstu četnosti. Tato skutečnost může být opět ovlivněna strukturou obou skupin respondentů, kdy ve druhé skupině jsou pouze dívky z gymnázií, které dle našeho názoru mohou číst průměrně více, než dívky z odborných škol s maturitou nebo bez maturity, které jsou zahrnuty ve skupině respondentů první etapy výzkumu.

VP₅ a VP₆

Cílem stanovených výzkumných předpokladů VP₅ a VP₆ bylo zjistit, zda žáci na různých typech škol uvádí jako hlavní důvod hraní počítačových her zábavu. Při vyhodnocování bylo stanoveno pět kategorií („K“), podle kterých byly otevřené odpovědi žáků z dotazníku kódovány. Jednotlivé kategorie jsou 1- zábava, relaxace, odreagování; 2- vyplnění volného času a nuda; 3- edukace a rozvoj; 4- sociální interakce; 5- nehraji. Na základě kódovaných odpovědí bylo možné sestavit četnosti odpovědí, které můžeme vidět v tabulkách 3–4 rozdělných podle typu škol. Kategorie *Nehraji* byla záměrně ve výsledcích ponechána, neboť žáci, kteří nehrají počítačové hry, uváděli důvody, proč nehrají počítačové hry.

Tabulka 3 Důvody hraní počítačových her – I. etapa výzkumu

Etapa výzkumu I.		Gymnázia		Střední odborné školy s maturitou		Střední odborné školy bez maturity	
„K“	Důvod hraní PC her	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
1	Zábava, relaxace, odreagování	199	37,90	206	36,40	90	29,90
2	Vyplnění volného času a nuda	112	21,30	122	21,56	70	23,26
3	Edukace a rozvoj	37	7,08	23	4,06	13	4,32
4	Sociální interakce	39	7,42	37	6,53	28	9,30
5	Nehraji	138	26,30	178	31,45	100	33,22
		525	100	566	100	301	100

Tabulka 4 Důvody hraní počítačových her – II. etapa výzkumu

Gymnázia			
„K“	Důvod hraní PC her	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
1	Zábava, relaxace, odreagování	176	36,14
2	Vyplnění volného času a nuda	133	27,31
3	Edukace a rozvoj	16	3,29
4	Sociální interakce	26	5,34
5	Nehraji	136	27,93
		487	100

Z výsledků v tabulkách 3–4 je patrné, že výzkumné předpoklady VP₅ a VP₆ byly potvrzeny. Hlavní důvod hraní počítačových her na všech typech škol je u žáků zábava. Jako druhý nejčastější důvod žáci uvádějí vyplnění volného času a zahnání nudy. Při srovnání výsledků obou etap výzkumu můžeme konstatovat, že trend nejčastěji uváděného důvodu pro hraní počítačových her se nemění. Zábava je stabilní prioritou hráčů počítačových her, nicméně došlo během dvou let k nárůstu důvodu hraní počítačových her v kontextu vyplnění volného času nebo z nudy.

VP₇ a VP₈

Cílem stanovených výzkumných předpokladů VP₇ a VP₈ bylo zjistit, zda žáci na různých typech škol uvádí jako nejméně častý důvod hraní počítačových her edukaci a rozvoj. Vyhodnocení dat

probíhalo současně s vyhodnocováním prvního výzkumného předpokladu podle stejné metodologie. Zjištěné četnosti jsou uvedeny taktéž v tabulkách 3–4.

Z výsledků v tabulkách je patrné, že výzkumné předpoklady VP₇ a VP₈ se potvrdily. Nejméně častým důvodem hraní počítačových her na všech typech škol je u žáků edukace a rozvoj. Při srovnání výsledků obou etap výzkumu můžeme konstatovat, že trend nejméně uváděného důvodu pro hraní počítačových her se mírně mění. U žáků důvod hraní počítačových her v kontextu edukace a rozvoje klesá, což považujeme za negativní trend. Právě tento klesající trend může ovlivňovat již zmíněný vzrůstající trend, kdy žáci hrají počítačové hry z nudy nebo aby vyplnili volný čas.



Záver

Z výsledků výzkumného šetření vnímáme pozitivně zjištění, že sport, respektive pohybové aktivity zaujímají důležité místo ve volnočasových aktivitách žáků středních škol v České republice. Významně kladněji tento trend spatřujeme u chlapců, kteří více hrají počítačové hry než dívky, tudíž zařazením aktivní pohybové činnosti kompenzují pohybově pasivnější aktivitu v podobně hraní počítačových her. U dívek je patrné, že nejvíce rozvíjejí sociální potřeby trávením času s kamarády. Hlavním důvodem hraní počítačových her je u žáků středních škol zábava. Toto zjištění akceptujeme jako logické, neboť hry primárně slouží k zábavě. Jako negativní zjištění pak spatřujeme vzrůstající tendenci využívání počítačových her ke krácení nudy a vyplňování volného času, kdy zároveň klesá u žáků důvod k hraní her v podobě potřeby vlastní edukace a rozvoje.

Seznam bibliografických odkazů

BASLER, J., DOSTÁL J. 2016. Analysis of studies focused on research of computer games' influence with an accent on education and people's psychics. In: *ICERI2016 Proceedings*. Seville, SPAIN: 9th International Conference of Education, Research and Innovation, s. 33–40. ISBN 978-84-617-5895-1. ISSN 2340-1095.
BASLER, J., MRÁZEK, M. 2018. Computer games and their use by secondary school students in the Czech Republic, In: *EDULEARN18 Proceedings*, Palma, Mallorca, SPAIN: IATED, s. 2015-2023. ISBN 978-84-09-02709-5.
HAINEY, T., et al. 2013. Students' attitudes toward playing games and using games in education: Comparing Scotland and the

Netherlands" In: *Computers & Education*, roč. 69, s 474-484. ISSN 0360-1315.
CHRÁSKA, M. 2016. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5326-3.
ROETTL, J., TERLUTTER, R. 2018. *The same video game in 2D, 3D or virtual reality – How does technology impact game evaluation and brand placements?* PLoS ONE, roč. 13, č. 7. eISSN 1932-6203.
STOFFOVÁ, V. 2016. *Počítačové hry a ich klasifikácia*. Trends in education, roč. 9, č. 1, s. 243–252, ISSN 1805-8949.
SYKES, J.M. 2018. *Digital games and language teaching and learning*. Foreign Language Annals, roč. 51, č. 1, pp. 219-224, 2018. ISSN 1944-9720.
YONG, S. T., HARRISON, I., GATES, P. 2016. Using Digital Games to Learn Mathematics - What students think? In: *INTERNATIONAL JOURNAL OF SERIOUS GAMES*, roč. 3, no. 2, s. 13–28 DOI: 10.17083/ijsg.v3i2.113

Príspevek vznikl v rámci řešení projektu GF_PdF_2018_003 s názvem Počítačové hry a jejich působení na žáky střední školy

Mgr. Jaromír Basler
Mgr. Michal Mrázek

Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Česká republika

e-mail: jaromir.basler@upol.cz
michal.mrazek@upol.cz

TESI - ADAPTIVE, PERSONALIZED SYSTEM FOR CREATING EXPRESSIVE TOOLS IN SOCIAL INTEGRATION OF STUDENTS WITH VERBAL COMMUNICATION DISORDERS. ASSUMPTIONS AND TASKS OF THE PROJECT¹

Mirosław Zbigniew BABIARZ

Abstract

TESI project focuses on social integration of peoples with verbal communication disorders that are at risk of social isolation. It is dedicated to conceptualizing and development of social competence (SC) related to personal, social and professional development of people with verbal communication disorders through creation of adaptive, affordable and easy-to-use software solution that will enrich their personal expression opportunities.

Key words: *TESI project, special educational needs, help, student, teacher, new technologies*

Preface

TESI project focuses on social integration of peoples with verbal communication disorders that are at risk of social isolation. It is dedicated to conceptualizing and development of social competence (SC) related to personal, social and professional development of people with verbal communication disorders through creation of adaptive, affordable and easy-to-use software solution that will enrich their personal expression opportunities.

By following this **aims** the project responds to the existing gaps in training of mentally disabled learners within the target countries, the demands of society in general, and the requirements of this group of population and their families. Engaging learners with mental disorders in communication

centred activities during educational therapy and at home is one of the cardinal challenges and contributes to the poor outcomes concerning their social integrations by building and improving their social competence (SC).

SC is among the 8 key competencies for lifelong learning, which is independent of the general and the intellectual competence /intelligence/, and which has its own path of development. Despite the different approaches in the conceptualizing of SC and the absence of a single definition, empirical researches find significant effects of SC on social relations and personal development (Katz & McClellan, 1997). SC is related positively with building and maintaining of positive social relations - intimate and professional. SC is positively connected with the development of pro-social behaviors and the

¹ The assumptions of the project were presented to the public XVIII Международной научной конференции: "Взаимодействие преподавателя и студента в условиях университетского образования - традиции и инновации", Kiten, Bulgaria 2018

restriction of destructive behaviors (Denham & Burton, 2003). SC is also linked positively with academic ability and success in learning (Blair, 2002, Klimoski & Donahue, 2001).

Furthermore SC is related positively to the development of self-concept and personality self-actualization (Raver & Klnitzer, 2002). SC restricts involvement in destructive behaviours and emergence of interpersonal conflicts and ruptures resulting in non-acceptance and rejection, destructive conflicts resolution, as well as in emergence of, emotional and behavioural problems induced by inefficient social relations (Domltrovich, Cortes, and Greenberg, 2007; Frey, Hlrschsteln, and Guzzo, 2000; Webster-Stratton and Taylor, 2001).

In many socially oriented occupations SC is basic competence that provides building of complete and effective working relationships and achievement of objectives. SC is present not only in personal development but also in the professional development in all areas. Studies of M. Davis /1996/ show the effects of some of the abilities included in SC as empathy, understanding, accepting other's point of view on social activities and relationships. The effectiveness of many professional activities in the social sphere depends on the level of construction of SC.

Empirical studies conducted over the past decade show the importance of SC in building effective interpersonal relationships, professional activities and personality. But despite the importance of SC as a key competence, its systematic building within the education of learners with verbal communication disorders is still undeveloped. Analyses of training program for a variety of professions, in social activities at undergraduate level show that there are no special modules to ensure the development of this key competence which is fundamental to social and personal self-realization of these vulnerable group of disabled people at risk of social exclusion.

To this end, a number of separate educational resources and assistive tools have been created. However, they lacks the ability to adapt to the specific mental requirements and autonomously engage with learners, which is the key for improving the therapy and, thus, learning opportunities and social integration of learners with verbal disorders. Existing approaches typically use general learning algorithms to estimate the engagement of such disadvantaged learners. These approaches are rather limited for modeling atypical behavioral displays of engagement of learners, which can vary considerably across these disadvantaged groups of learners.

The first objective of TESI is to bring novel training software solution which integrates learning models that can, for the first time, effectively leverage multi-modal behavioral cues, of learners with different types of verbal disorders, to realize fully automated context-sensitive estimation of engagement levels of learners and, at the same time, provide them an opportunity to express themselves. This cutting-edge training software is build upon dynamic models, based on state-of-the-art learning approaches, which can adapt to each learner specific disorders, while still being able to generalize across people and cultures. This adaptive learning software will add the ability to accurately 'sense' engagement levels of learners with verbal disabilities, while providing the cares' organizations as well as parents and family members with a easy-to-use, simple solution in the emerging field of expressive, assistive software technology.

The software will be based on the conceptual model that will be developed in WP2, and will summarize and combine the activities of team members, teachers and parents, dealing with learners with verbal communication disabilities. Teachers will draw up a plan-scenario for student classroom activities. Parents will specify the most important and most frequently performed activities of

their children in their everyday lives. They implement their knowledge and experience for defining expressive objects connected to specific training objective, and for selection of appropriate methods and techniques to use them for personal expression in the process of training.

The expressive objects that will be developed in the project will be personalized, can be used individually or in a group and assure to these disadvantage learners access to interactive learning process in classroom, to a range of supportive exercises, provided via the same software, or provided by parents at home. As a result the TESI will enable users to express themselves using visual and audio cues, and will help them create messages and to improve their social integration.

Taking into account the diversity of the profiles of people on the verbal disorders' spectrum (including autism, dyslexia and intellectual disabilities), the project aims to develop a basic training software system for all cares' and professionals working with people with verbal disabilities independently of their area of knowledge. It will follow a new educational strategy to qualify and help professionals and cares to support people with verbal disorders in the different contexts and spheres of life and throughout their lifetime.

In school education and training, learning objects remain centered and focused on giving subject oriented knowledge, and very limited in terms of development of social skills that inevitably appear in future social, personal and professional relations of these people when they leave the educational institution. This limits the overall future vocational realization, social integration and personal relations of these groups at risk. Self-sufficiency, acquired skills and the ability to actively communicate are the obligatory and necessary prerequisites to integrate into society, especially when children with such problems leave the safety environment of their homes and social care centers. At this stage the main problem of this vulnerable group of young people is to be able to communicate, perform certain tasks, and lead social life independently. In this regard, we see the long-term impact of TESI aiming to improve the socio-economic inclusion of this disadvantaged group especially in the period when they leave the educational system.

The main beneficiaries will be:

- People with verbal communication disabilities;
- Teachers, Tutors, (special) Educators;
- Caregivers;
- Parents;
- Supportive staff;
- Nurses;
- Psychologists;
- Social educators, Social workers.

In a long-term:

- Counsellors /coaches/mentors (in a broad sense) (for those who have a bachelor's and / or Master's degree in psychology, pedagogy, medicine, sports, social activities and want to further develop in this area);
- Authorities, policy makers in the area of special education;
- Management of educational institutions;
- Community members.

The project brings together academics, teachers, multidisciplinary professionals, parents and self-advocates from various organisations across Europe. Those involved come from various backgrounds – both national and cultural – and have a wide set of skills.

The training to be developed and tested under TESI project will have a lifelong perspective, following an evidence-centred approach, and the contents will be based on scientific advances and outputs.

TESI project focuses on social integration of peoples with verbal communication disorders that are at risk of social isolation. It is dedicated to conceptualizing and development of social competence related to personal, social and professional development of people with verbal communication disorders through creation of adaptive, affordable and easy-to-use software solution that will enrich their personal expression opportunities. Our strategy: to improve the social integration processes of disadvantaged learners by using personalized software solution in the educational process has the following, is based on several pivot points.

Personalization. To this end, a number of separate educational resources and assistive tools have been created. However, they lacks the ability to adapt to the specific mental requirements and autonomously engage with learners, which is the key for improving the therapy and, thus, learning opportunities and social integration of learners with verbal disorders. Existing approaches typically use general learning algorithms to estimate the engagement of such disadvantaged learners. These approaches are rather limited for modeling atypical behavioral displays of engagement of learners, which can vary considerably across these disadvantaged groups of learners. Our strategy in TESI is to bring novel training software solution which integrates learning models that can, for the first time, effectively leverage multi-modal behavioral cues, of learners with different types of verbal disorders, to realize fully automated context-sensitive estimation of engagement levels of learners and, at the same time, provide them an opportunity to express themselves. This cutting-edge training software can adapt to each learner specific disorders, while still being able to generalize across people and cultures. This adaptive learning software will add the ability to accurately 'sense' engagement levels of learners with verbal disabilities, while providing the cares' organizations as well as parents and family members with a easy-to-use, simple solution in the emerging field of expressive, assistive software technology.

Smart technology usage. The use of smart technology and digital resources for the purposes of educational and social integration is an innovative solution of a need, which has arisen in society:

- Smart technologies give freedom both to teachers for complex presentation, and to students for extended study of a considered problem in accordance with their educational needs, what, according to the constructivist views, is a condition for manifestation of independence and initiative.
- The application of these technologies overcomes the limitations related to time, place and volume of training material. The learners can use these technologies both in the classroom and out of it, and they can access a wealth of information resources.
- The use of these technologies does not require from the learners preparation in advance. The interactive interfaces are usually complied with their intuitive perceptions and their personal preferences and offer very good possibilities for personal expression.
- One of the latest trends in studying the training process is related to integration of popular and widely used electronic technologies. People tend to increasingly connect electronic technologies mostly with wide types of mobile devices.

Cost effective solution. Teaching children with problems requires a lot of expensive resources, both for specially trained teachers and for training for learners with different disabilities. In the ordinary case, learners with different disabilities are placed in the same training group with one or at most two specialists. In school education and training, learning tools remain centered and focused on giving subject oriented knowledge, and very limited in terms of specific requirements of a specific learner. It is quite expensive to prepare training resources that are tailored to the specific abilities of the individual learner. Even for a group of learners with the same disability, each learner requires a different and individual approach. In the case of impaired verbal communication abilities, the possibility of expression is individual, which predetermines different educational tools. For a particular learner - a specific educational tool, and this is expensive. Parents need educational games, aids specifically designed for specific training purposes. The new targets also require new training resources, which in most cases must be bought with family budget funds. In this regard, a system that can give teachers and parents the opportunity to generate learning resources specific to the particular learner, and disabled learners - to express opinion, desire, construct relationships and concepts, to show creativity, would be cost-effective and reasonable solution.

The expressive objects that will be developed in the project will be personalized, can be used individually or in a group and assure to these disadvantage learners access to interactive learning process in classroom, to a range of supportive exercises, provided via the same software, or provided by parents at home. As a result the TESI will enable users to express themselves using visual and audio cues, and will help them create messages and to improve their social integration.

Taking into account the diversity of the profiles of people on the verbal disorders' spectrum (including autism, dyslexia and intellectual disabilities), the project aims to develop a basic training software system for all cares' and professionals working with people with verbal disabilities independently of their area of knowledge. It will follow a new educational strategy to qualify and help professionals and cares to support people with verbal disorders in the different contexts and spheres of life and throughout their lifetime.

The organization of the evaluation **aims** at confirming the formulated hypothesis and is related to the application of a number of research methods. Objects of study are:

- Preliminary attitudes of students and teachers to use of expressive objects for achievements in every day life and in gaining knowledge and skills;
- Quality of the developed instruments for expression;
- Level of achievements by the students, meeting the requirements of the social inclusion;
- Attitude of students and teachers to TESI after the training conducted

The envisaged research **diagnostic methods** are:

- Expert assessment as a means of studying the expedience of the prepared expressive tools. By means of the expert assessment it will be estimated: if it is appropriate to use the applied expressive objects presenting and illustrating; whether various expressive objects (images, video, audio) are used; if the used expressive objects meet the achievement and educational objectives; if the different types of expressive objects are combined in an appropriate way. All listed above will show if the chosen

approach is reliable and whether the developed resources are flexible and usable in both cases.

- Testing, by means of which the initial abilities of the students, taking part in the experiment, will be defined.
- Inquiries and interviews are methods, which will be used to collect information about the preliminary attitudes of students, parents and teachers to TESI;
- Collecting and processing data and their analyzing are also methods, which will be used in the course of the pilot experiment;
- Surveillance, conversation, video-analysis are methods, which will be used for collecting information both at the initial stage and during the experiment in SC and HC. It is envisaged to record activities in both cases and later analyze them in order to derive more authentic information.

For successful application of these methods the following **tools** will be used:

- Expert card;
- Test for assessment of students' abilities;
- Questionnaires for parents and teachers;
- Video-material from recorded classes and interviews.

Conclusion

TESI is a software tool that enables users to express themselves using visual and audio cues. It is targeted towards users with verbal communication disorders to help them create messages and to improve their social integration. We provide for two types of users: 1) Users - people with verbal communication disorders,

who will use the software to compensate their communication deficiencies by expressing themselves using graphical symbols and annotations, and 2) Tutors - people who work together with the users – it could be teachers in the classroom, or parents at home, and who will create personalized instruments (instructions and expression resources) for their users.

The project will have pursued during its life a vigorous networking programme with a wide range of stakeholders, including organisations of people with disabilities and employers representatives, social workers, psychologist school teachers and leaders, vocational training and education providers/policy makers and other gatekeepers. It should be noted that the long-term beneficiaries (disabled students, their parents, and associations, but also all the community and all tax-payers) will have increasing future importance as sources of pressure to maintain change to meet the developing needs people with verbal disorders and their full involvement in social and professional life.

Bibliography

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

Dr hab. prof. UJK Miroslaw Babiarz

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

e-mail: mbabiarz@ujk.edu.pl

CHEMICKÉ LABORATÓRIUM: SPRÁVNA MANIPULÁCIA S CHEMIKÁLIAMI A LIKVIDÁCIA ODPADOV

THE CHEMISTRY LABORATORY: CORRECT MANIPULATION WITH CHEMICALS AND WASTE DISPOSAL

Melánia FESZTEROVÁ

Abstrakt

Práca v chemickom laboratóriu a problematika bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je veľmi úzko spojená. Správna manipulácia s chemickými látkami a chemickými zmesami sa zakladá na získaných teoretických vedomostiach študentov na hodinách chémie a nadobudnutých zručnostiach počas práce v chemickom laboratóriu. Zásady bezpečnosti práce v chemických laboratóriách upravuje norma STN 01 8003:2015. V príspevku poukazujeme na dôležitosť správnej manipulácie s chemickými látkami a chemickými zmesami ako aj na správnu likvidáciu z nich vznikajúcich odpadov. Správna manipulácia s chemickými látkami a chemickými zmesami počas laboratórných experimentov vytvára základné predpoklady pre bezpečnú prácu a dobré experimentálne výsledky.

Kľúčové slová: bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci (BOZP), vzdelávanie, chemické látky a chemické zmesi, odpad

Abstract

The work in chemical laboratory and the compliance with Occupational Health and Safety are closely related. Correct manipulation is based on the theoretical knowledge of students on chemistry lessons, skills acquired during exercises in chemical laboratory. The principles of work safety in chemical laboratories are regulated by this norm STN 01 8003: 2015 (Safety code for working in chemical laboratories). In this article we present the importance of correct manipulation with chemical materials and chemical mixtures and as well as correct disposal of waste from them. The right manipulation with chemical materials and chemical mixtures during laboratory experiments is creating the preconditions for safe work and good results of work.

Key words: Occupational Health and Safety (OHS), education, chemical substances and chemical mixtures, waste

Úvod

Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene

a doplnení zákonov v znení neskorších predpisov určuje zamestnávateľovi povinnosť zabezpečiť opatrenia, ktoré znížia expozíciu zamestnancov (študentov vysokých škôl pri praktickej

výučbe) a obyvateľov fyzikálnym, chemickým, biologickým a iným faktorom práce a pracovného prostredia na najnižšiu dosiahnuteľnú úroveň, najmenej však na úroveň limitov ustanovených osobitnými predpismi. Platná legislatíva, právne predpisy zabezpečujú a usmerňujú dodržiavanie zásad bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP). Táto problematika predpokladá predovšetkým znalosť základných pojmov a definícií z uvedenej oblasti (Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z., 2007):

- *determinanty zdravia* sú faktory určujúce zdravie, ktorými sú životné prostredie, pracovné prostredie, genetické faktory, zdravotná starostlivosť, ochrana a podpora zdravia a spôsob života,
- *zdraviu škodlivé faktory životného prostredia a pracovného prostredia* sú fyzikálne, chemické a biologické faktory, ktoré podľa súčasných poznatkov vedy spôsobujú alebo môžu spôsobiť poruchy zdravia, a ľudský organizmus zaťažujúce faktory vyplývajúce zo životných podmienok, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú fyziologické a psychické funkcie ľudí,
- *riziko* je pravdepodobnosť vzniku škodlivého účinku na človeka v dôsledku expozície nebezpečnému faktoru,
- *hodnotenie rizika* je proces vyhodnocovania pravdepodobnosti a závažnosti škodlivého účinku na človeka v dôsledku expozície nebezpečnému faktoru za definovaných podmienok z definovaných zdrojov, ktoré pozostáva z určenia nebezpečenstva, zhodnotenia expozície, posúdenia vzťahu dávky a účinku a charakterizácie rizika stanovenia neistôt vyhodnotenia.

Starostlivosť o bezpečnosť a zdravie zamestnancov (študentov) pri práci a o zlepšovanie pracovných podmienok ako základných súčastí ochrany práce je rovnocennou a neoddeliteľnou súčasťou plánovania a plnenia pracovných úloh. Starostlivosť o BOZP determinujú najmä sociálne a ekonomické aspekty, ktoré sú navzájom rovnocenné a vzájomne sa ovplyvňujú. Preto je potrebné zabezpečovať súlad ekonomických a sociálnych hľadísk aj v spojitosti s ľudským faktorom, ktorý je určujúcou zložkou takmer každej práce.

BOZP je orientovaná na znižovanie nehôd a pracovných úrazov, posudzovanie a prevenciu rizík s orientáciou progresívnych opatrení dobrej praxe, vzdelávanie a podporu povedomia so zameraním na komplexný rozvoj pracovnej pohody, zvyšovanie kultúry práce a školskú prípravu. V koncepcii bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sa uvádza ako základná forma vzdelávania v BOZP školské vzdelávanie v oblasti ochrany práce (Zákon NR SR č. 124/2006 Z. z., 2006). Účelom je efektívne zabezpečiť dostatok vedomostí a zručností a tiež zvýšiť oboznámenosť žiakov a študentov základných, stredných a vysokých škôl s problematikou BOZP.

Študijný program Učiteľstvo akademických predmetov (UAP)-Chémia na Univerzite Konštantína Filozofa v Nitre každoročne pripravuje študentov-budúcich učiteľov chémie pre ich budúcu prax. Počas trojročného bakalárskeho štúdia a dvojročného magisterského štúdia na Katedre chémie FPV UKF v Nitre sú študenti v dennej forme vzdelávaní v povinných a povinne voliteľných disciplínach, ktoré sú zamerané na získavanie teoretických vedomostí ako aj praktických zručností a návykov. Príspevok je orientovaný na nevyhnutnosť dodržiavania bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v chemickom laboratóriu, na dôležitosť správnej manipulácie s chemickými látkami a chemickými zmesami ako aj na správnu likvidáciu z nich vznikajúcich odpadov. Vzhľadom k zmenám v právnych predpisoch je dôležité plynulo vzdelávať študentov-budúcich učiteľov chémie k dodržiavaniu zásad BOZP.

Laboratórium: dodržiavanie BOZP

Laboratórium je miestnosť vybavená na experimentálne, kontrolné, vývojové odborné alebo vedecké práce a pod. v rôznych vedeckých a technických odboroch, napr. v chémii, fyzike, biológii, potravinárstve, elektrotechnike, fyziológii (STN 01 8003:2015, 2015, s. 11). Je to pracovný priestor, v ktorom zamestnanec (žiak, študent, pedagóg, technický zamestnanec) alebo skupina zamestnancov vykonáva svoju činnosť. Pracovný priestor je definovaný ako vymedzená časť priestoru, v ktorom je vykonávaná určitá činnosť. V súvislosti s prevádzkou laboratórií je zamestnávateľ povinný zabezpečovať BOZP s ohľadom na pôsobiace chemické faktory, fyzikálne faktory a biologické faktory (NV SR č. 55/2006 Z. z., 2006; NV SR č. 356/2006 Z. z., 2006; NV SR č. 83/2013 Z. z., 2013). Platná legislatíva, právne predpisy zabezpečujú dodržiavanie zásad BOZP.

V zmysle platnej legislatívy v Prílohe č. 2 k NV SR č. 395/2006 Z. z. sú uvádzané nasledovné zoznamy nebezpečenstiev: *fyzikálne nebezpečenstvá*, *chemické nebezpečenstvá* a *biologické nebezpečenstvá*.

Medzi *fyzikálne nebezpečenstvá* zaraďujeme nasledovné: poloha pracoviska; nevhodný povrch podláh a komunikácií; tlak, úder, rez, seknutie, pichnutie, bodnutie, odretie, navinutie (na ostrých hranách, rohoch, drsných povrchoch); oheň, horúce alebo chladné látky (plynné, kvapalné, tuhé) a predmety, ich povrchová teplota; výbušnosť; odletujúce a padajúce predmety; žiarenie (tepelné, ultrafialové, ionizujúce, laserové, elektromagnetické); elektrický prúd a napätie; statická elektrina; barometrický tlak a jeho rýchle zmeny; teplota vzduchu a jej rýchle zmeny; vlhkosť, prúdenie a ionizácia v vzduchu; pevné alebo kvapalné aerosóly vo vzduchu; hluk (infrazvuk, ultrazvuk), vibrácie; osvetlenie (intenzita, jas, kontrast, oslnenie, nedostatočné denné osvetlenie); nedostatočná rozoznateľnosť, napríklad osôb alebo zariadení vzhľadom na pozadie.

Chemické nebezpečenstvá vyplývajú z práce s chemickými látkami a ich účinkov: plyny, pary, aerosóly, pevné látky, kvapalné látky (delíme do siedmich skupín: toxické, žieravé, dráždivé, senzibilizujúce, karcinogénne, mutagénne a teratogénne).

Biologické nebezpečenstvá spôsobujú: rastliny; živočíchy (napr.: zvieratá, hmyz); baktérie, vírusy, huby, parazity.

Pod pojmom *iné nebezpečenstvá* rozumieme: nevhodnú pracovnú polohu a neprimeranú fyzickú (statickú alebo dynamickú) záťaž.

Základným predpokladom pre bezpečnú prácu je zodpovedný prístup k uskutočňovaným experimentom a dodržiavanie disciplíny počas práce. Študenti pracujú v laboratóriu len v presne určenom čase.

Laboratória musia byť vybavené (STN 01 8003:2015, 2015, s. 12):

- osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami,
- prostriedkami na hasenie,
- prostriedkami na poskytnutie prvej pomoci,
- prívodom pitnej vody,
- vhodným prenosným svietidlom (kde nie je zriadené núdzové osvetlenie),
- asanačnými a neutralizačnými prostriedkami podľa charakteru práce.

Chemické laboratórium

Chemické laboratórium je vyhradené miesto pre práce súvisiace s chemickým materiálom, chemickými látkami a chemickými zmesami. Je to miesto, ktoré je určené na chemické analýzy,

sledovanie vlastností chemických látok (prvkov, zlúčenín), učenie na praktických príkladoch a overovanie získaných vedomostí v praxi. (Obrázok 1)

Bezpečnosť práce v chemických laboratóriách upravuje norma *Zásady bezpečnosti práce v chemických laboratóriách* (STN 01 8003:2015, 2015). STN 01 8003:2015 stanovuje zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v laboratóriách chemických, bio-chemických, fyzikálno-chemických, fyzikálnych, potravinárskych a skúšobniach (v ktorých sa pracuje s chemickými látkami) a v miestnostiach, ktoré sú príslušenstvom laboratórnych pracovísk (napr. váhovne, fotolaboratória, príručné sklady, umývárne laboratórneho skla a laboratórnych pomôcok a pod.) (STN 01 8003:2015, 2015, s. 11).

Chemické laboratórium musí spĺňať podmienky bezpečnosti práce. Musí byť dobre vetrateľné s dostatočným prívodom čerstvého vzduchu, so zreteľom na používané pracovné postupy a prácu s výskytom škodlivých faktorov (chemické látky a chemické zmesi), s označenými východmi pre zaistenie bezpečného úniku v prípade nebezpečenstva. Miestnosť musí byť vybavená fungujúcim digestorom. Základné parametre, ktoré vymedzujú chemické laboratórium sú: *charakter pracovnej činnosti, vybavenosť pracoviska (prístroje), organizácia práce v laboratóriu* a iné. Čím lepšie je pracovný priestor prispôsobený určenej práci (napr. laboratórnym cvičeniam z organickej chémie alebo laboratórnym cvičeniam z fyzikálnej chémie), tým vyššia je kultúra a produktivita práce študentov a dosiahnuté výsledky práce.



Obrázok 1 Chemické laboratórium

Vybavenie a zariadenie chemického laboratória musí zodpovedať platným bezpečnostným predpisom. Okrem základného vybavenia chemického laboratória: *laboratórny nábytok* (laboratórne stoly, bezpečnostné skrine), *digestor, prístrojové a technické vybavenie* (sušiarne, pece, ohrevné hniezda, obehové termostaty, trepačky, odstredivky), sa v ňom nachádzajú rôzne *pracovné predmety* (laboratórne pomôcky, laboratórne náradie). Povrch laboratórnych stolov musí byť z nehorľavého materiálu. Práca v chemickom laboratóriu sú vždy spojené s určitým nebezpečenstvom, ktoré vyplýva z práce s chemikáliami. Chemický zákon (Zákon NR SR č. 67/2010 Z. z., 2010) ustanovuje klasifikáciu, označovanie, balenie chemických látok a chemických zmesí, testovanie látok, kartu bezpečnostných údajov, zásady správnej laboratórnej praxe, podmienky uvedenia látok a zmesí na trh, podmienky uvedenia detergentov na trh, podmienky vývozu a dovozu vybraných nebezpečných látok a

vybraných nebezpečných zmesí, práva a povinnosti výrobcov, dovozcov, následných užívateľov a dodávateľov látok a zmesí, pôsobnosť orgánov štátnej správy vrátane kontroly, dohľad nad dodržiavaním ustanovení tohto zákona a osobitných predpisov a ukladanie a vymáhanie sankcií za porušenie tohto zákona a osobitných predpisov. Skladované nebezpečné chemické látky alebo nebezpečné chemické zmesi musia byť v uzavretých priestoroch alebo miestnostiach označených vhodnou výstražnou značkou, piktogramom alebo symbolom v zmysle platnej legislatívy. (Tabuľka 1)

Pri práci v laboratórnych priestoroch hrozí nebezpečenstvo: *explozie, vzniku požiaru, otravy, popálenia, predpoklad poranenia sa pri práci so sklom, možnosť úrazov z dôvodu rozbitých sklenených nádob, rozliatych chemických roztokov a rozsypaných chemikálií.*

Tabuľka 1 Výstražné symboly rizika látok podľa GHS

SYMBOL	OZNAČENIE NEBEZPEČNOSTI
	GHS01– výbušné látky Výbuchujúca bomba Pre výbušné látky/zmesi a produkty obsahujúce výbušné látky
	GHS02– Horľavé látky Plameň Pre horľavé plyny, aerosóly, kvapaliny alebo pevné látky
	GHS03 - oxidačné látky Plameň nad kruhom Pre horľavé (oxidačné) pôsobiace plyny, kvapaliny alebo pevné látky
	GHS04 - plyny pod tlakom Plynová fláša Pre plyny pod tlakom
	GHS05- korozívne a žieravé látky Korozívne účinky Pre látky a zmesi, ktoré na kovy pôsobia korozívne, leptajú pokožku a/alebo sú veľmi škodlivé pre oči
	GHS06 - toxické látky Lebka na skrížených kostiach Pre vysoko toxické látky a zmesi
	GHS07 - dráždivé látky Výkričník Pre látky a zmesi, ktoré dráždi pokožku, oči alebo dýchací cesty
	GHS08 – látky nebezpečné pre zdravie Nebezpečné pre zdravie Pre karcinogénne alebo dýchacie cesty senzibilizujúcej látky a zmesi.
	GHS09 - látky nebezpečné pre životné prostredie Životné prostredie Pre látky a zmesi, ktoré výrazne alebo chronicky ohrozujú vodní zdroje

Nebezpečenstvá, ktoré vzhľadom na charakter ich účinkov, čas expozície a množstvo, napríklad koncentráciu alebo dávku, môžu poškodiť zdravie alebo významne obťažovať pri práci a pred ktorými sa možno chrániť osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami. Osobné ochranné pracovné prostriedky ako ochranné štíty, ochranné okuliare, gumené rukavice a iné ochranné pomôcky (Príloha č. 1 k Nariadeniu vlády SR č. 395/2006 Z. z., 2006), ktoré sa používajú počas práce musia byť hygienicky nezávadné, v bezchybnom stave a v dostatočnom množstve umiestnené na ľahko dostupnom mieste.

Každé laboratórium musí mať lekárníčku vybavenú obväzovým materiálom, dezinfekčnými prostriedkami a liekmi na utíšenie bolesti. Obsah lekárníčky určujú charakter vykonávanej práce. V chemickom laboratóriu by mali byť roztoky na neutralizáciu pri poleptaniach kyselinami a hydroxidmi.

Pre prípad požiaru študenti musia byť oboznámení s umiestnením a používaním hasiacich prístrojov.

Likvidácia odpadov

V zmysle zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa musia likvidovať látky toxické, veľmi toxické a ich obaly.

Podľa STN 01 8003:2015 platí že:

- do laboratórnych výlevok, do laboratórnych kalichov a iných laboratórnych odtokov sa môžu vylievať len dostatočne nariadené (najmenej 1:10) a s vodou dokonale miešateľné rozpúšťadlá do množstva 0,5 l

(jednorázovo) a vodné roztoky (najmenej 1:30) kyselín a hydroxidov,

- rozpúšťadlá, ktoré sa s vodou dokonale nemiešajú, látky toxické a veľmi toxické, kyseliny a hydroxidy nad uvedenou koncentráciou, látky výbušné, látky uvoľňujúce pri styku s vodou kyselinami a hydroxidmi toxické alebo dráždivé plyny sa do potrubí nesmú vylievať,
- odpadové rozpúšťadlá sa po dokonalom odstránení zvyškov samozápalných látok a po neutralizácii zhromažďujú vo viditeľne označených nádobách (nie v plastových nádobách), uložené len na vyhradenom mieste a pravidelne vyprázdňované,
- zvyšky z alkalických kovov sa likvidujú okamžite v digestore 96 % etanolom, draslík etanolom v atmosfére inertného plynu,
- hydridy alkalických kovov sa likvidujú v závislosti od ich reaktivity $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ alebo CH_3COCH_3 ,
- do nádob na odpadky (musia byť kovové s vrchnákom) sa nesmú vhadzovať látky, ktoré môžu spôsobiť požiar alebo samovznietenie,
- črepy a odpad s ostrými hranami sa musí ukladať do špeciálnej nádoby,
- odpad znečistený olejom (textil, piliny a pod.) alebo horľavými látkami sa musí ukladať do uzavretých plechových nádob a musí byť pravidelne odovzdávaný na likvidáciu.

Záver

V príspevku sa venujeme problematike správnej manipulácii s chemickými látkami a chemickými zmesami v chemických laboratóriách. Pri práci s chemickými látkami a chemickými zmesami sa vyskytujú závažné ohrozenia zdravia, a preto manipulácia s nimi je regulovaná početnými legislatívnymi opatreniami. Je preto nevyhnutné, aby boli študenti-budúci učitelia chémie systematicky vychovávaní a vzdelávaní k BOZP, aby sa rozvíjali ich odborné vedomosti, schopnosti a zručnosti v tejto oblasti. Predovšetkým, aby sa formovali žiaduce postoje a správanie pri práci v chemickom laboratóriu. Experimentálna práca v laboratóriách poskytuje priestor pre plynulé obnovovanie, dopĺňovanie a rozširovanie vedomostí, ale vyžaduje si predovšetkým dôkladnú teoretickú prípravu. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci je stav pracovných podmienok, ktoré vylučujú alebo minimalizujú pôsobenie nebezpečných a škodlivých činiteľov pracovného procesu a pracovného prostredia na zdravie zamestnancov (študentov). Účelom výchovy a vzdelávania k BOZP je umožniť študentom získať vedomosti a informácie pre rozvoj zručností a návykov, ktoré sú dôležité pre bezpečnú prácu.

Zoznam bibliografických odkazov

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) [online]. Dostupné na stránke: https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/classification-labelling_cs

NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky č. 355/2006 Z. z. o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou s chemickým faktorom pri práci v znení neskorších predpisov.

NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky č. 356/2006 Z. z. o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou karcinogénym a mutagénym faktorom pri práci v znení neskorších predpisov.

NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov v znení neskorších predpisov.

NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky č. 83/2013 Z. z. o ochrane zdravia zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou biologickým faktorom pri práci v znení neskorších predpisov.

STN 01 8003:2015 *Zásady bezpečnosti práce v chemických laboratóriách*. Bratislava: Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR. 2015.

ZÁKON NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

ZÁKON NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

ZÁKON NR SR č. 67/2010 Z. z. o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh a o zmene a doplnení niektorých zákonov (chemický zákon) v znení neskorších predpisov.

ZÁKON NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Pod'akovanie

Prácu podporila Kultúrna a vzdelávacia grantová agentúra (KEGA) Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky na základe projektu číslo 044UKF-4/2017 s názvom „Modernizácia výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo“.

doc. Ing. Melánia Feszterová, PhD.

Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, Slovenská republika

e-mail: mfeszterova@ukf.sk

ČO JE THERMOWOOD

WHAT IS THERMOWOOD

Alena OČKAJOVÁ - Martin KUČERKA

Abstrakt

Cieľom predloženého príspevku je charakteristika tepelne modifikovaného dreva Thermowood. Podstata tejto úpravy teplom, parou a vodou spočíva v tom, že sa na zmenu vlastností dreva nepoužívajú škodlivé chemikálie a výsledkom je drevo s novými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami, ktoré zvyšujú jeho úžitkové vlastnosti, najmä jeho stabilitu voči vlhkosti a trvanlivosť, čo predurčuje jeho použitie vo vlhkostne namáhanom prostredí v interiéri alebo exteriéri. Na druhej strane táto úprava znižuje niektoré fyzikálno-mechanické vlastnosti, najmä ohybovú pevnosť a húževnatosť.

Kľúčové slová: tepelne modifikované drevo, fyzikálno-mechanické vlastnosti, ohybová pevnosť, húževnatosť

Abstract

The aim of the submitted paper is to characterize of thermal modified wood „Thermowood“. The base of this treatment by heat, steam and water is that no harmful chemicals are used to change the properties of the wood, resulting in wood, with new physical and mechanical properties that increase its utility properties, especially its stability against moisture and durability, which predestines its use in a humid environment in the interior or exterior. On the other hand, this treatment reduces some physico-mechanical properties, in particular bending strength and toughness.

Key words: thermal modified wood, physico-mechanical properties, bending strength, toughness

Úvod

Drevo patrí medzi významný prírodný materiál pre svoje špecifické vlastnosti ako je pružnosť, pevnosť, malá hmotnosť, schopnosť odolávať veľkým zaťaženiám a pod. Je využívané po stáročia či už na vnútorné vybavenie budov alebo na drevostavby, na transportné prostriedky, na papier, hračky, hudobné nástroje a ďalšie nespočetné možnosti použitia. Aj keď je jeho využitie mnohoraké, možno povedať, že po stáročia jeho využívatelia a spracovatelia bojujú s určitými prirodzenými zápornými vlastnosťami dreva, či už je to rozmerová nestálosť v dôsledku napúčania, resp. zosychania alebo napádanie škodcami, či hnilobou. Preto cieľom mnohých výskumov tohto prírodného materiálu je neustála snaha o minimalizáciu záporných vlastností dreva rôznymi spôsobmi. Jedným z nich je aj úprava dreva zvýšenou teplotou, tzv. Thermowood. Táto metóda je známa už niekoľko tisícročí a pochádza z Číny, kde ju používali na zvýšenie odolnosti kuchynského riadu. Ďalším príkladom sú Vikingovia, ktorí si týmto spôsobom upravovali drevo na stavbu lodí, aby zvýšili ich životnosť (Thermowood, 2016). Aj drevené koly pri hrozne sú najprv opálené ohňom a tak sú zabité do zeme a vydržia omnoho viac ako neupravené drevo. Všetky tieto poznatky neskôr zúročilo fínske združenie výrobcov a spracovateľov dreva, aby predstavilo materiál v podobe Thermowood (Čo je to Thermowood, 2013).

Podstata úpravy teplom, parou a vodou spočíva v tom, že sa na zmenu vlastností dreva nepoužívajú škodlivé chemikálie a výsledkom je drevo s novými fyzikálno-mechanickými vlastnosťami, ktoré sa prejavujú zvýšenou rozmerovou stabilitou a biologickou odolnosťou a ďalšími úžitkovými vlastnosťami, ktoré sú podobné vlastnostiam tropických drevín a v mnohých prípadoch môžu byť nahradené drevinami mierneho pásma, dosiaľ aj menej hospodársky významnými (Tepelne upravené drevo Thermo Wood, 2013). Thermowood má dve normy pre úpravu, trieda Thermo-S je zvýšenie stability dreva a trieda Thermo-D je zvýšenie trvanlivosti dreva (Thermowood Handbook, 2003). Každý druh dreva môže byť tepelne upravený, no každá drevina má svoje charakteristické vlastnosti, preto sa aj parametre termickej úpravy modifikujú pre každý druh dreva (resp. pre podobné druhy) z hľadiska optimalizácie výslednej kvality. Tak napr. Thermowood Handbook (2003) uvádza pre dreviny borovica a smrek, pre Thermo-S teplotu 190°C a pre Thermo-D teplotu 212 °C a pre dreviny breza a osika pre Thermo-S teplotu 185°C a pre Thermo-D teplotu 200 °C. K najčastejším druhom na tepelnú modifikáciu sa u nás používa borovica, smrek, breza, topol, jaseň, smrekovec, jelša, buk. Niektorí výrobcovia (4Čo je to Thermowood, 2013) uvádzajú ako najvhodnejšiu teplotu 190°C pre úpravu Thermo-S pre dreviny jaseň, breza, topol, jelša a teplotu 215 °C pre dreviny jaseň, smrek, borovica, topol ako Thermo-D úprava. Iní spracovatelia uvádzajú, že Thermo-D je ošetrené teplotou 212 °C $\pm$ 3°C a drevo má tmavý odtieň, vysokú životnosť a pevnosť, Thermo-S je ošetrené teplotou 180°C $\pm$ 3°C, pre zvýšenie stability a pevnosti (Terasy Thermowood, 2017).

Na druhej strane tepelne upravené drevo má z hľadiska mechanických vlastností nižšie hodnoty dynamickej pevnosti – zníženie ohýbateľnosti ale aj húževnatosti, čoho výsledkom je, že drevo je krehkejšie. Zmena fyzikálno-mechanických vlastností vyplýva najmä zo zmeny chemických vlastností dreva. Vysokými teplotami sa rozkladajú niektoré stavebné polyméry dreva a tvoria sa nové vo vode nerozpustné látky a tiež látky s toxickým, resp. odpudzujúcim účinkom proti biologickým škodcom (plesne, huby). Pevnosť a niektoré ďalšie mechanické vlastnosti tepelne upraveného dreva sa znižujú, ak sa tepelná úprava neuskutočňuje v inertnom prostredí bez prístupu kyslíka. K miernym zmenám v chemickom zložení a štruktúre dreva

dochádza už pri teplotách nad 100 °C, výrazné zmeny sa objavujú pri teplote 150°C a vyššej. Okrem plastifikačných procesov, v štruktúrach polysacharidov, lignínu a sprievodných látok zanikajú hydrofilné – OH funkčné skupiny a uskutočňujú sa depolymerizačné a kondenzačné reakcie, v spojení s čiastočnou karbonizáciou dreva a uvoľňovaním horľavých plynov. Takto upravené drevo je odolnejšie voči biologickým škodcom a klesá jeho hygroskopickosť (Reinprecht a Vidholdová, 2008). Chemicky najmenej stabilnou zložkou sú hemicelulózy. Už pri teplote 150 °C vznikajú rôzne depolymerizačné a dehydratačné reakcie, výsledkom sú rôzne monoméne látky, ktoré vstupujú do kondenzačných reakcií za vzniku hydrofóbnejších substancií, čo sa odrazí na poklese hygroskopickosti dreva a zvýšenej rozmerovej stability. Chemické zmeny sa prejavujú v anatomickej štruktúre dreva, kde vznikajú trhliny v stenčeninách a v bunkových stenách, v jednotlivých vrstvách, ako výsledok depolymerizácie celulózy, kedy sa stávajú bunkové steny krehkejšie. Krehkosť a trhliny spôsobujú zníženie pevnosti dreva a húževnatosti (Reinprecht a Vidholdová, 2008, Kačíková a Kačík, 2011, ThermoWood Handbook, 2003). Lignín je z pohľadu tepelnej úpravy najstabilnejšou zložkou dreva, pretože kovalentné väzby lignínu najlepšie odolávajú termolýze a termooxidácii. K chemickým reakciám lignínu dochádza až pri teplotách 180 až 260 °C. Vzniknuté degradačné produkty opäť v dreve kondenzujú a vytvárajú sa z nich nové štruktúry s biocídnym účinkom, čoho výsledkom je zvýšenie trvanlivosti dreva.

Významné chemické zmeny sú pri pôsobení teploty v intervale 180°C do 250 °C, nad 250 °C začína proces zuhoľnatenia a vzniká oxid uhličitý a ďalšie produkty horenia (Kačíková a Kačík, 2011). Vo všeobecnosti platí, že čím je teplota vyššia a doba pôsobenia dlhšia sú reakcie a zmeny v dreve intenzívnejšie, listnaté druhy dreva s nižším podielom lignínu sa termicky modifikujú intenzívnejšie ako ihličnaté druhy dreva (Reinprecht a Vidholdová, 2008, Kačíková a Kačík, 2011, ThermoWood Handbook, 2003, Čabalová, et al. 2016).

Thermowood je predmetom mnohých výskumov. Skúma sa z pohľadu zmien fyzikálno-mechanických vlastností (Gunduz et al., 2009), chemických vlastností (Reinprecht a Vidholdová, 2008, Kačíková a Kačík, 2011, ThermoWood Handbook, 2003, Čabalová, et al. 2016), kvality získaného povrchu (Budacki et al., 2013, Kvietková et al. 2015, Vančo et al., 2017), farby dreva, opracovateľnosti (Reinprecht a Vidholdová, 2008; Král' a Hrázský, 2005, Sandak et al., 2017), opracovateľnosti v kontexte so spotrebou energie (Kubš, Gaff and Barčík, 2016), poveternostných vplyvov (Panayot a Jivko, 2008, Yildiz, et al., 2011), granulometrie vzniknutých triesok (Barčík a Gašparík, 2014), resp. pilín (Dzurenda, Orlowski, a Grzeskiewicz, 2010), a pod.

Z hľadiska obrábania tepelne upravené drevo nemá pri porovnaní s prírodným drevom žiadne obmedzenia. Problémom môže byť pri opracovaní a brúsení tepelne upraveného dreva tvorba jemnej frakcie až prachu, čo je spôsobené zvýšením krehkosti a znížením niektorých mechanických vlastností (Reinprecht a Vidholdová, 2008, Král' a Hrázský, 2005). Väčšina mechanických vlastností termicky modifikovaného dreva sa znižuje pretože sa znižuje hmotnosť a hustota termicky upraveného dreva ako aj v dôsledku mikrotrhlín.

Materiál a metodika

Pre tepelnú modifikáciu dreva technológiou Thermowood, ktoré sme použili na ďalšie experimenty, sa použila komora S400/03

(LAC Ltd., Česká republika), s parametrami uvedenými v tabuľke 1.



Obrázok 1 Komora S400/03

Tabuľka 1 Parametre komory S400/3

Maximálna teplota (°C)	300
Objem (l)	380
Vonkajšie rozmery - š×v×h (mm)	1400×1850×1200
Vnútorne rozmery - š×v×h (mm)	800×800×600
Hmotnosť (kg)	350
Ventilátor	1
Príkon (kW)	6,0
Maximálna nosnosť dna (kg)	70

Postup tepelnej úpravy pre jednotlivé teploty úpravy bol nasledovný:

- aplikácia tepelných snímačov a snímača vlhkosti na vzorky,
- ukladanie vzoriek do komory,
- zatvorenie a zaistenie dverí komory,
- nastavenie parametrov tepelnej úpravy pomocou PC programu - cieľová teplota, strmost' [°C/hod] pre ohrev a chladenie,
- tepelná úprava vzoriek,
- odber vzoriek z komory.

Tepelná modifikácia prebiehala pri vybraných teplotách v šiestich fázach:

- fáza 1 – zvýšenie teploty na 40 °C
- fáza 2 – zvýšenie teploty na 130 °C, sušenie,
- fáza 3 – tepelná úprava – ohriatie na pracovnú teplotu
- fáza 4 – tepelná úprava – pôsobenie pracovnej teploty 3 hodiny,
- fáza 5 – chladenie na 130 °C a úprava vlhkosti ,
- fáza 6 – chladenie na teplotu 60 °C s úpravou vlhkosti na úrovni 4 – 7 %.

Po dosiahnutí teploty 60 °C sa celý proces ukončil.

Po takejto tepelnej úprave má drevo nasledovné vlastnosti: znížená absorpcia vlhkosti, rozmerová stálosť, biologická

odolnosť, atraktívny vzhľad tepelne upraveného dreva (jednotný tmavý odtieň po celom priereze), aplikácia materiálu bez povrchovej úpravy, vysoká životnosť tepelne upraveného dreva (až 30 rokov), vytesnenie živice z materiálu, ktorá je problémom pri opracovaní reznými nástrojmi, ale aj pri použití prírodného dreva bez povrchovej úpravy (najmä smrek, borovica, smrekovec), zníženie tepelnej vodivosti, čo ho predurčuje na použitie na terasové plochy – nepáli na nohy, zvýšenie tvrdosti povrchu dreva (pre plochy namáhané na oder), zvýšenie odolnosti voči praskaniu. Aj keď sa niektoré mechanické vlastnosti takto upraveného dreva znížia, najmä ohýbateľnosť a húževnatosť, nevylučuje to jeho univerzálne použitie v exteriéri ako obklady a oplášťovanie budov, terasové a bazénové rošty, záhradný nábytok a v interiéri vo vlhkostne namáhanom prostredí ako obklady vnútorných stien sáun, na výrobu saunového nábytku, vybavenie wellness centier, parných kúpeľov a vnútorných bazénov. (Čo je to Thermowood, 2013, Tepelne upravené drevo Thermo Wood, 2013).

Záver

V tomto príspevku sme stručne charakterizovali drevo „Thermowood“, ako zaujímavý materiál, ktorý tepelnou úpravou nadobúda nové fyzikálno-mechanické vlastnosti. Aj keď je to technológia náročná na spotrebu energie, cielené vlastnosti, ktoré získa takto upravené drevo najmä vyššiu rozmerovú stálosť a vyššiu odolnosť voči biologickým škodcom to vykompenzujú. Termicky upravené drevo získa aj negatívne vlastnosti v podobe znížených hodnôt vybraných mechanických vlastností, ktoré ale neovplyvnia jeho použitie v oblastiach, na to určených.

Zoznam bibliografických odkazov

- BARCÍK, Š., GAŠPARÍK, M. 2014. Effect of Tool and Milling Parameters on the Size Distribution of Splinters of Planed Native and Thermally Modified Beech Wood. In *BioResources*, 9(1): 1346-1360.
- BUDAKCI, M., ILCE, A. C., GURLEYEN, T., UTAR, M. 2013. Determination of the Surface Roughness of Heat-Treated Wood Materials Planed by the Cutters of a Horizontal Milling Machine. In *BioResources*, 8(3): 3189-3199.
- ČABALOVÁ, I., KAČÍK, F., ZACHAR, M., DÚBRAVSKÝ, R. 2016. Chemical changes of hardwoods at thermal loading by radiant heating. In *Acta Facultatis Xylogiae*. Zvolen: Technical University in Zvolen, 58(1): s. 43-50.
- DZURENDA, L., ORLOWSKI, K., GRZESKIEWICZ, M. 2010. Effect of thermal modification of oak wood on sawdust granularity. In *Drvna Industrija*, 61(2): s. 89-94.
- GUNDUZ, G., KORKUT, S., AYDEMIR, D., BEKAR, I. 2009. The density, compression strength and surface hardness of heat-treated hornbeam (*Carpinus betulus* L.) wood. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 11(1): 61-70.
- KAČÍKOVÁ, D., KAČÍK, F. 2011. *Chemical and mechanical changes during thermal treatment of wood*. (Chemické a mechanické zmeny dreva pri termickej úprave). TU vo Zvolene. ISBN 978-80-228-2249-7.
- KRÁL, P., HRÁZSKÝ, J. 2005. *Využití nového materiálu ThermoWood*. Materiály pro stavbu 1/2005
- KUBŠ, J., GAFF, M., BARCÍK, Š. 2016. Factors Affecting the Consumption of Energy during the Milling of Thermally Modified and Unmodified Beech Wood. In *BioResources*, 11(1): 736-747.
- KVIETKOVÁ, M., GAFF, M., GAŠPARÍK, M., KAPLAN, L., BARCÍK, Š. 2015. Surface Quality of Milled Birch Wood after Thermal Treatment at Various Temperatures. In *BioResources*, 10(4). ISSN 6512-6521.
- SANDAK, J., GOLI, G., CETERA, P., SANDAK, A., CAVALLI, A., TODARO, L. 2017. *Machinability of Minor Wooden Species before*



and after Modification with Thermo-Vacuum Technology. *Materials* 2017, 10, 121; DOI: 10.3390/ma10020121.

VANČO, M., MAZÁN, A., BARCÍK, Š., RAJKO, L., KOLEDÁ, P., VYHNÁLIKOVÁ, Z., SAFIN, R. F. 2017. Impact of Selected Technological, Technical, and Material Factors on the Quality of Machined Surface at Face Milling of Thermally Modified Pine Wood. In *BioResources*, 12(3). ISSN 5140-5154.

PANAYOT, A., JIVKO V. G. 2008. Weathering of polymer coatings, formed on thermally modified wood. In *Chip and chipless woodworking processes*, TU vo Zvolene: 363-368. ISBN 978-80-228-1913-8.

REINPRECHT, L., VIDHOLDOVÁ, Z. 2008. *ThermoWood - preparing, properties and applications*. Thermotrevo - príprava, vlastnosti a aplikácie. TU Zvolen. ISBN 978-80-228-1920-6.

STN ISO 9096 (83 4610): 2004. Ochrana ovzdušia. Stacionárne zdroje znečisťovania. Manuálne stanovenie hmotnostnej koncentrácie tuhých znečisťujúcich látok.

STN 1531 05/ STN ISO 3310-1: 2000. Súbor síť na laboratórne účely.

YILDIZ, S., YILDIZ, U. C., TOMAK, E. D. 2011. The Effects of Natural Weathering on the Properties of Heat-treated Alder Wood. In *BioResources*, 6(3). ISSN 2504-2521.

Tepelne upravené drevo Thermowood [online]. Opava: Specialista na finské stavebné materiály, © 2013. Posledná zmena 14.6.2017 13:21 [cit. 10.4.2018].

Dostupné: <http://www.prokom.cz/tepelne-upravene-drevo-thermowood>

Thermowood [online]. Špačince: Tepelne upravené vydržia večnosť, © 2016. Posledná zmena 14.6.2017 13:28 [cit. 10.4.2018].

Dostupné z:
<https://www.jafholz.sk/produkty/terasy/thermoborovica>
Terasové dosky [online]. Győr: Čo je to thermowood, © 2013. Posledná zmena 14.6.2017 13:48 [cit. 10.4.2018]. Dostupné: <https://www.domand.sk/podlahy/terasove-dosky.html>

Terasy Thermowood [online]. Žilina: Démon. Všetko pre výrobu nábytku, © 2017. Posledná zmena 14.6.2017 13:48 [cit. 10.4.2018]. Dostupné: <https://www.demos-trade.sk/terasy-vzorek-thermowood-lunawood>

ThermoWood Handbuch [online]. © 2003. [cit. 2010-04-10]. Dostupné z: https://asiakas.kotisivukone.com/files/en.thermowood.palvelee.fi/downloads/ThermoWood_Handbuch.pdf

Tento výskum bol realizovaný s podporou Grantovej komisie KEGA MŠVVŠ SR pod číslom 009 TU Z-4/2017 a grantovej komisie VEGA MŠVVŠ SR a Slovenskej akadémie vied pod číslom 1/0315/17.

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

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

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

FIRMY HĽADAJÚ ZAMESTNANCOV, ŠTUDENTI HĽADAJÚ PRÁCU

COMPANIES ARE LOOKING FOR STAFF, STUDENTS LOOKING FOR A JOB

Petra KVASNOVÁ - Ľuboš KVASNA a kolektív firmy PPS Group

Abstrakt

Strojárske firmy na Slovensku bijú na poplach. Eviduje sa množstvo nových zahraničných investícií, ktoré vytvárajú nové pracovné miesta, čo je veľmi dobrá správa pre uchádzačov o zamestnanie, stále viac spoločností sa však sťažuje na nedostatok vhodných kandidátov. Ide predovšetkým o kandidátov so špecializovanými zručnosťami v IT, strojárstve, alebo s obchodnými zručnosťami. Situácia s mladou generáciou, ktorej by voľala technika je naozaj alarmujúca. Mladí ľudia nie len že nemajú záujem o štúdium technických smerov, ale nemajú záujem ani o bezplatnú možnosť zvýšenia kvalifikácie.

Kľúčové slová: strojárstvo, štúdium, kvalifikácia, zamestnanosť, vzdelanie

Abstract

Engineering companies in Slovakia raise the alarm. We report the number of new foreign investments that create new jobs, which is very good news for job seekers, but more and more companies complain of a lack of suitable candidates. These are primarily candidates with specialized skills in IT, engineering, or business skills. The situation with the young generation, which would be interested in the technique, is alarming. Young people are not interested in technical studies, moreover they do not show interest even to increase their qualifications free of charge.

Key words: engineering, study, qualification, employment, education

Úvod

Slovensko je priemyselným štátom a podľa oficiálnych štatistík chýba v priemysle celkovo až štyridsaťtisíc kvalifikovaných pracovníkov. O to paradoxnejšie vyznieva informácia, že mladí ľudia o štúdium technických smerov dlhodobo nejavia záujem.

Mnohí zamestnávateľi v spolupráci s akademickou obcou už podnikajú vlastné kroky zamerané na podporu štúdia technických odborov a na prácu s talentovanými študentmi. Čoraz viac firiem láka ľudí na vyššie mzdy a rôzne benefity. Na Slovensku je evidovaná miera nezamestnanosti vo výške 5,88 percenta. Z úradov práce do zamestnania môže nastúpiť 163-tisíc ľudí.

Podniky však nedokážu prostredníctvom úradov práce obsadiť viac ako 78-tisíc voľných pracovných miest. Preto okrem náborov ľudí zo Slovenska hľadajú firmy kvalifikovaných, ale aj nekvalifikovaných ľudí z cudziny. Aj strojárka firma v stredoslovenskom regióne PPS Group a.s. v Detve hľadá zamestnancov na pracovné miesta zvarač, obrábač kovov, mechanik. Ponúka mladým aj nekvalifikovaným ľuďom pracovať a urobiť si bezplatný zvaračský kurz.

Na základe ponúkaného bezplatného zvaračského kurzu určeného pre mladých a nových zamestnancov sme urobili prieskum zapojenosti kandidátov zo Slovenska a z cudziny. Kurz bol ponúkaný ľuďom, ktorí dlhodobejšie nemajú uplatnenie na slovenskom a zahraničnom pracovnom trhu, alebo ktorí majú záujem o zmenu kvalifikácie. Rovnako bol ponúkaný aj žiakom po skončení základného vzdelania, resp. žiakom s ukončeným stredoškolským vzdelaním na Slovensku a v cudzine. Po absolvovaní základného zvaračského kurzu bola absolventom poskytnutá možnosť pracovať práve v spomínanej spoločnosti PPS Group a.s., ktorá bola ochotná uvidieť základný zvaračský kurz z vlastných zdrojov uhradiť a otvoriť tak dvere novej a mladej generácii.

Metódy

Výzva na zapojenie sa do projektu ponúkaného spoločnosťou PPS Group a.s. na absolvovanie základného zvaračského kurzu

bola zverejnená v regionálnych novinách Zvolensko a Lučenecko, ako aj na webových stránkach spoločnosti PPS Group a.s. (www.ppsgroup.sk). Jednalo sa o základný zvaračský kurz podľa STN 05 0705, pričom sa zvárata nelegovaná a nízkolegovaná oceľ. Keďže v spoločnosti PPS Group a.s. už pracovali cudzinci, bola táto výzva medializovaná aj mimo Slovenskej republiky. Uchádzači sa učili zvärať v ochrannej atmosfére taviacou sa elektródou (Z-M1). Jednalo sa teda o tavné zváranie, kde miestnym natavením zvarových plôch základných materiálov a odtavením prídavného materiálu (taviacej sa elektródy) vzniká zvarový kúpeľ, ktorý tuhne a vytvára požadovanú fyzikálnu väzbu spájaných materiálov. Zdrojom tepla pri zváraní MIG/MAG je elektrický oblúk, ktorý horí medzi koncom taviacej sa elektródy a základným materiálom v prostredí ochranného plynu.

Prieskum

Prieskum zapojenosti a úspešnosti ponúkaného kurzu zvárania spoločnosťou PPS Group a.s. bol realizovaný od septembra 2017. Od tohto obdobia bol kurz realizovaný v troch etapách. Na projekt sa prihlásilo 55 účastníkov, z ktorých sa nakoniec kurzov zúčastnilo 47. Vekový priemer účastníkov bol 32 rokov s tým, že najstarším účastníkom bol 53 ročný účastník z Vígľaša s ukončeným stredným odborným vzdelaním na zahraničnej strednej škole. Najmladším bol 19 ročný účastník so základným vzdelaním z Divína.

Tabuľka 1 Vekové zloženie prihlásených účastníkov

	Roky					
	19-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46 a viac
Počet účastníkov (N)	16	5	11	6	4	5
Percentuálny podiel (%)	34,04	10,64	23,41	12,76	8,51	10,64

Podľa demografického hľadiska uviedla väčšina účastníkov (55,32 %) miesto pobytu Vígľaš, 14,89 % bolo z Detvy, 10,64 % z Divína, 4,26 % bolo z Malého Krtíša a po 2,13 % z ostatných

miest (Korytárky, Lovinobaňa, Ružiná, Hriňová, Hnúšťa, Dolná Strehová).

Tabuľka 2 Demografické údaje prihlásených účastníkov

Mesto/účastníci	Vígľaš	Detva	Divín	Malý Krtíš	Korytárky	Lovinobaňa	Ružiná	Hriňová	Hnúšťa	Dolná Strehová	Očová
Počet účastníkov (N)	26	7	5	2	1	1	1	1	1	1	1
Percentuálny podiel (%)	55,30	14,89	10,64	4,26	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13

Pomocou vyplnených prihlášok sme zisťovali aj dosiahnuté vzdelanie účastníkov. 12,76 % účastníkov malo ukončené vysokoškolské vzdelanie s titulom Ing., bakalárske štúdium mal

ukončené jeden účastník (2,13 %), 74,47 % (35 účastníkov) malo ukončené stredné odborné vzdelanie a 10,64 % (5 účastníkov) ukončilo základné vzdelanie.

Tabuľka 3 Ukončené vzdelanie prihlásených účastníkov

Vzdelanie/účastníci	Ukončené vzdelanie			
	Vysokoškolské	Bakalárske	Stredné odborné	Základné
Počet účastníkov (N)	6	1	35	5
Percentuálny podiel (%)	12,76	2,13	74,47	10,64

Keďže sme náš výskum chceli orientovať hlavne na národnostnú zapojenosť na danom projekte, dospeli sme k zisteniam, že všetci šiesti účastníci (100 %), ktorí mali ukončené vysokoškolské vzdelanie (6 účastníkov) s titulom Ing. absolvovali vysokú školu na Ukrajine. Ich vekový priemer bol 29 rokov. Pri uchádzačoch s ukončeným stredným odborným vzdelaním to bolo podobné, pretože až 76,92 %, čo je 20 z 35 účastníkov malo ukončené

práve stredné odborné vzdelanie na zahraničnej strednej škole rovnako na Ukrajine. Vekový priemer účastníkov s ukrajinskou národnosťou bol 38 rokov. Na základe uvedeného sme zistili, že až 55,32 % z celkových prihlásených účastníkov neboli príslušníci Slovenskej republiky, ale sa jednalo o účastníkov s ukrajinskou národnosťou.

Tabuľka 4 Národnosť prihlásených účastníkov

	Ukrajina				Slovensko			
	VŠ II.st.	VŠ I.st.	SOŠ	ZŠ	VŠ II.st.	VŠ I.st.	SOŠ	ZŠ
Počet účastníkov (N)	6	0	20	0	0	1	15	5
Percentuálny podiel (%)	100	0	76,92	0	0	100	23,08	100
Spolu počet účastníkov (N)	26				21			
Percentuálny podiel z krajiny (%)	55,32				44,68			

Na základe uvedených zistení je zjavné, že mnohé firmy nie len spomínaná PPS Group a.s. skúšajú vyriešiť svoje problémy s nedostatkom kvalifikovanej aj nekvalifikovanej pracovnej sily na Slovensku zamestnávaním pracovníkov z Ukrajiny a iných krajín. Po komunikácii s vedením PPS Group a.s. sme zistili, že to nebolo až také jednoduché. Narazili na veľké byrokratické bariéry slovenských úradov. Ukrajinci museli pred príchodom na Slovensko získať úradne preložené dokumenty do slovenčiny, na slovenskom konzuláte v Kyjeve alebo Užhorode vybaviť turistické víza, prísť na Slovensko, navštíviť cudzineckú políciu a potom, po návrate na Ukrajinu, čakať na schválenie pracovného povolenia a povolenia na pobyt. Administratíva spojená so zamestnávaním pracovníkov z Ukrajiny bola natoľko komplikovaná, že viaceré firmy jednoducho rezignovali. Od 11.6.2017 sa systém o niečo zjednodušil a Ukrajina je o krok bližšie k Európskej únii. Od tohto dátumu už Ukrajinci na prekročenie hraníc so Slovenskom nepotrebuju víza, ale postačí im biometrický pas. S bezvízovým režimom môžu Ukrajinci prísť na Slovensko a dokumenty si vybavovať priamo tu. Víza platia tri mesiace v období 180 dní, čiže ukrajinskí občania môžu vycestovať na Slovensko opakovane, čím môžu obísť mesiace trvajúcu korešpondenciu medzi diplomatickými orgánmi na Ukrajine a Slovensku.

Záver

Ukrajina má relatívne silné technické vzdelávanie a veľké množstvo absolventov kvalifikovaných na práce, ktoré slovenské firmy už dlhšie nevedia obsadiť. Kvalifikovaní ľudia chýbajú najmä v strojárskom, automobilovom a elektrotechnickom priemysle, ale aj v stavebníctve a poľnohospodárstve. Každé z týchto odvetví by ročne potrebovalo okolo päťtisíc kvalifikovaných ľudí. Napríklad približne dve stovky zvaračov, zámočníkov, horizontárov a lakovačov by dokázali zamestnať práve v spoločnosti PPS Group a.s. v Detve. V regióne, ktorý ešte pred desiatimi rokmi disponoval tisíckami strojárov, ich však niet. Počet chýbajúcich kvalifikovaných zamestnancov sa bude u nás naďalej zvyšovať. Jedným z dôvodov je odchod Slovákov do zahraničia za lepšou mzdou, druhým nechť mladých študovať techniku. A práve preto je potrebné zmeniť súčasnú situáciu a mladých podporiť a vzbudiť v nich záujem o štúdium technicky zameraných predmetov.

Z výsledkov prieskumu je však zjavné, že mladí ľudia neprejavujú veľký záujem o manuálnu prácu, vidia svoje uplatnenie skôr „za stolom“ a najlepšie vo vedení firiem a neuvažujú nad tým, že takýto post si musí každý zaslúžiť a najlepším vedúcim je ten, ktorý presne vie, čo a ako treba robiť - a to sa naučí iba tak, ak si to sám vyskúša.

Aké sa naskytujú možnosti zlepšenia stavu výchovy odborníkov na školách v spojitosti s praxou? Jedným z riešení je priame financovanie žiakov a študentov zo zdrojov súkromných spoločností a tým zabezpečenie priamej výchovy absolventov. Druhou z možností je priame financovanie výskumu a nutnosť väčšej podpory, resp. zmeny podpory štátu. Dôležité je, aby sa vzbudil záujem o štúdium technických smerov už na základnej

škole a to nenásilnou a zábavnou formou. Následné pokračovanie v prehlbovaní záujmu na strednej škole a tým opätovné zvýšenie počtu študentov by sa malo považovať za kľúčové. Len takýmto spôsobom zabezpečíme, aby každý kto vyštuduje techniku, sa ňou bude aj živiť.

Literatúra

MATERIÁLY FIRMY PPS Group a.s.

ŽÁČOK, L., KUČERKA, M., PAVLOVKIN, J., ĎURIŠ, M. 2012. *Technika pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Banská Bystrica : TBB, a. s. ISBN 978-80-971037-0-5.

KUČERKA, M. 2015. *Výučba a zhodnotenie štátnicových technicky zameraných predmetov na katedre techniky a technológií na FPV UMB v Banskej Bystrici*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela. ISSN 1338-9742. roč. 4, č. 1, s. 79-81.

DOSTÁL, J., NUANGCHALERM, P., STEBILA, J., BAL, B. 2016. Possibilities of inducing pupils inquiry activities during instruction. In *CSEDU 2016: proceedings of the 8th international conference on computer supported education*, Rome, April 21-23, 1. vyd. Portugal : SCITEPRESS Science and Technology Publications. ISBN 978-989-758-179-3. Vol. 2, pp. 107-111.

BARON-POLAŇCZYK E. 2007. *Multimedialne materiały dydaktyczne w edukacji techniczno-informatycznej w szkole podstawowej i gimnazjum*. Raport z badań, Oficyna Wydawnicza UZ, Zielona Góra 2007.

PAVLOVKIN, J., STEBILA, J. 2016. Vplyv informačno-komunikačných technológií na výučbu. *Dydaktyka informatyki*. Rzeszow: Wydawnictwo univwersytetu Rzeszowskiego. s.84-90, ročník 11. ISSN 2083-3156.

PAVLOVKIN, J., STEBILA, J. 2016. Overovanie vplyvu informačno-komunikačných technológií na výučbu. In. *Dydaktyka informatyki*. Rzeszow: Wydawnictwo univwersytetu Rzeszowskiego. s.91-99, ročník 11. ISSN 2083-3156.

TURŇA, M., ONDRUŠKA, J., SAHUL, M., TURŇOVÁ, Z. Proposal of welding technology for trimetal production. In *Annals of DAAAM and Proceedings of DAAAM Symposium*. s.0835-0836. ISSN 1726-9679.

NOVÁK, D., STEBILA, J. 2016. Vývoj edukace technicky orientovaných předmětů v Československu a jeho nástupnických státech. In *Media4u Magazine : modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů*. Praha: Rada pro výzkum, vývoj a inovace ČR. ISSN 1214-9187. Roč. 13, č. 4, s. 26-29.

Článok vznikol za podpory projektu KEGA č. 019UMB-4/2018 Diverzifikácia a posilnenie pregraduálnej prípravy budúcich učiteľov s dôrazom na technické vzdelávanie.

Ing. Petra Kvasnová, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

e-mail: Petra.Kvasnova@umb.sk

PŘEDMĚT TECHNICKÁ MECHANIKA V RÁMCI STUDIJNÍHO PROGRAMU UČITELSTVÍ TECHNICKÉ VÝCHOVY PRO 2. STUPEŇ ZÁKLADNÍ ŠKOLY

SUBJECT TECHNICAL MECHANICS WITHIN THE STUDY PROGRAM TEACHING TECHNICAL EDUCATION FOR THE SECOND STAGE OF THE BASIC SCHOOL

Radim ŠTĚPÁNEK

Abstrakt

Příspěvek přináší informace z realizace inovace předmětu Technická mechanika pro posluchače denní formy studijního oboru Učitelství technické výchovy pro 2. stupeň základních škol na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity. Článek je příspěvkem k obecné diskuzi o přípravě budoucích učitelů technické výchovy na druhém stupni základních škol.

Klíčová slova: technická mechanika, příprava učitelů, vzdělávací oblast

Abstract

The paper brings information from the realization of the innovation of the subject Technical Mechanics for students of the daily form of the study branch of the Technical Education for Secondary Schools at the Pedagogical Faculty of the University of Ostrava. The article is a contribution to a general discussion on the preparation of future teachers of technical education at the second level of elementary schools.

Key words: school preparation, preparation of teachers, educational area

Úvod

Příspěvek si klade za cíl nastínit čtenáři alespoň základní dílčí informace o přípravě budoucích učitelů technické výchovy na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity, konkrétněji o nově pozměněném programu předmětu Technická mechanika u posluchačů denní formy studijního oboru „Učitelství technické výchovy pro 2. stupeň základních škol“ a jeho synergie do RVP ŠVP-tematického okruhu Svět práce.

Vybrané aspekty vzdělávací oblasti Člověk a svět práce

Zařazení této vzdělávací oblasti již do edukačního prostředí druhého stupně (a později do vzdělávání soustavy oborů poskytujících střední vzdělání s výučním listem - obory kategorie E a H - a oborů středního odborného vzdělávání s maturitní zkouškou - obory kategorie M a L, které se zaměřují na strojírenství a elektrotechniku) má nedožrývaný potenciál pro další rozvoj žáka, neboť jeho prostřednictvím přicházejí do aktivního kontaktu s technologiemi a technickou činností v multivariacních syntézách.

Tato vzdělávací oblast doplňuje základní vzdělávání o důležitou složku nezbytnou pro uplatnění člověka v životě a společnosti.

Obsah této vzdělávací oblasti je již na druhém stupni základních škol rozdělen do osmi tematických okruhů – Práce s technickými materiály, Design a konstruování, Pěstitelské práce a chovatelství, Provoz a údržba domácnosti, Příprava pokrmů, Práce s laboratorní technikou, Využití digitálních technologií, Svět práce.

Při osobních pohovorech s vedoucími pracovníky velkých průmyslových a výrobních firem v Moravskoslezském kraji tito krčí rameny a bývají za jedno v tom, že jim chybí mladí absolventi z oblasti středního odborného školství, které ovšem paběrkuje právě z důvodů podcenění (jak z hlediska časové dotace, úrovně materiálně-technické základny, nebo úplné absence dílen) vzdělávací oblasti Člověk a svět práce již na školách základních. Právě uvědomělé vedení žáka k základním uživatelským dovednostem v různých oborech lidské činnosti přispívá k vytváření životní a profesní orientace žáků.

Na pedagogické fakultě vedeme budoucí učitele k tomu, že koncepce vzdělávací oblasti Člověk a svět práce vychází z konkrétních životních situací, se kterými žáci přicházejí do styku.

Velký důraz klademe na **Standardy základního vzdělávání vzdělávacího oboru Člověk a svět práce**, které pomocí indikátorů konkretizují obsah očekávaných výstupů RVP ZV a stanovují minimální úroveň jejich zvládnutí, které je třeba dosahovat se všemi žáky. Tato úroveň je také do značné míry daná náročností úkolu, který má žák splnit, či složitostí problému, který má žák vyřešit. Na počátku práce na standardech vzdělávacího oboru Člověk a svět práce byly formulovány následující indikátory, které tvořily určitou osnovu při tvorbě indikátorů v jednotlivých alternativních tematických okruzích:

Žák

- vybere (pro daný úkol) vhodné materiály a suroviny z nabídky
- zvolí (pro daný úkol, práci, materiál, suroviny...) vhodné nástroje, nářadí a pomůcky
- účelně a bezpečně zachází s nástroji, zařízeními, materiály a surovinami
- dodrží zadaný pracovní postup
- pracuje s návody, náčrty, výkresy, schémata, informačními zdroji...
- organizuje si práci a pracovní prostor (naplánuje, časově rozvrhne práci, provede přípravné práce, udržuje pracovní prostor přehledný a bezpečný, dokončí práci v zadaném termínu)
- při práci uplatňuje získané návyky
- při práci a při řešení problémů tvořivě využije osvojených vědomostí, dovedností, návyků... dle konkrétního OV
- při práci dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce
- poskytne první pomoc (ošetří drobná zranění, přivolá pomoc při závažnějších)
- hodnotí kvalitu výsledného produktu a efektivitu práce, vyvodí z toho závěry pro další práci, představí výsledný produkt

Obsah a význam předmětu Technická mechanika v přípravě budoucích učitelů na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity

Zařazení předmětu do přípravy budoucích učitelů odborných předmětů středních škol vychází z Rámcových vzdělávacích

programů středního odborného vzdělávání soustavy oborů poskytujících střední vzdělání s výučním listem (obory kategorie E a H) a oborů středního odborného vzdělávání s maturitní zkouškou (obory kategorie M a L), které se zaměřují na strojírenství a elektrotechniku.

Cílem předmětu je seznámit studenty s úvodní problematikou předmětu statiky tuhých těles a základy pružnosti a pevnosti, které budou na školách vyučovány, nebo jenž mohou úspěšně synergizovat v rámci příbuzných technických oborů s důrazem na moderní pedagogické a didaktické metody a formy výuky. Studenti získají studiem schopnost orientovat se v řešení základních statických úloh v rovině a navrhování jednoduchých součástí namáhaných tahem, tlakem, ohybem, krutem a vzpěrem.

Obsah předmětu:

- První blok (3 hod.):

Charakteristika statiky, axiomy statiky, výslednice sil o společném působišti, rozklad sil v rovině ve složky.

Výslednice a podmínky rovnováhy obecné soustavy sil v rovině a v prostoru. Výslednice a rovnováha soustavy rovnoběžných sil. Náhrada silových soustav v rovině (1, 2, 3 silami).

Statický moment síly, důkaz momentové věty. Silová dvojice a její vektor. Současné působení síly a silové dvojice. Těžiště - obecná charakteristika. Těžiště čar a plošných útvarů. Vazby a statická určitost hmotných útvarů v rovině, stupeň volnosti, druhy vazeb, odvození reakcí.

- Druhý blok (4 hod.):

Prutové rovinné soustavy a jejich řešení. Smykové tření za klidu a pohybu, tření na vodorovné rovině, smykové tření na nakloněné rovině, smykové tření v klínové drážce. Tření vláknové (pásové), odpor tuhosti lan. Čepové tření. Valivé tření. Stabilita těles, statické a dynamické kritérium stability. Základní terminologie vztahující se k rovinnému pohybu.

- Třetí blok (4 hod.):

Druhy namáhání a napětí v nauce o pružnosti a pevnosti. Hookeův zákon pro prostý tah a tlak. Tahová trhací zkouška a její vyhodnocení. Zkouška tlakem. Napětí vznikající změnou teploty. Poissonovo číslo a Poissonova konstanta. (Výklad a procvičení na příkladech).

- Čtvrtý blok (4 hod.):

Kvadratické momenty, průřezové momenty setrvačnosti. Steinerova věta. (Výklad a procvičení na příkladech) Namáhání ohybem, základní pevnostní rovnice. Deformace nosníků při namáhání ohybem. Namáhání smykem, výpočtová rovnice, stříh. Měrný tlak.

- Pátý blok (4 hod.)

Namáhání krutem, základní pevnostní rovnice, úhel zkroucení. Druhy a charakteristika pružin, příklady. (Výklad a procvičení na příkladech)

- Šestý blok (3 hod.)

Pevnost ve vzpěru. Druhy cyklického namáhání. Zkouška únavy a její vyhodnocení. Smithův diagram. Složená namáhání. Charakteristika a odvození napětí při jednoosém a dvouosém namáhání. Mohrova kružnice napětí. (Výklad a procvičení na příkladech)

Výuka Technické mechaniky reflektuje na dlouhodobý trend - neustálou akceleraci v rozvoji moderní techniky a její integraci ve všech činnostech lidského konání.

Z pozice vyučujícího je tedy potřeba na tyto změny reagovat a systematicky analyzovat a přehodnocovat obsah, metody i formy technicky zaměřené výuky.

Ve výše nastíněných výukových blocích se střídá teoretická část s praktickou, kdy studenti v předmětu procvičují a upevňují učivo - počítají x desítek příkladů, a zde je třeba reflektovat na aktualizace poznatků z oblasti vědy a techniky, ale i důsledně přehodnocovat strukturu dovedností, které je třeba u žáků rozvíjet. Zvyšujeme důraz na rozvoj samostatnosti a aktivity žáků, klíčové jsou schopnosti kriticky myslet, řešit problémy, spolupracovat v týmu, komunikovat.

Závěr

Příspěvek přináší informace z realizace inovace předmětu Technická mechanika v denní formě studia Učitelství technické výchovy pro 2. stupeň základních škol na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity.

Poukazuje na důležitost rozvíjet u budoucích absolventů technické a prostorové myšlení, umění adekvátně stavět na znalostech, které žáci mají ze svého prudce variabilního prostředí a na těchto základech rozvíjet aktuální klíčové kompetence, včetně pozitivního vztahu žáků k technickým předmětům, ve kterých se mohou specializovat pokračujícím studiem či budoucí profesí.

Seznam bibliografických odkazů

DOSTÁL, P., SLOVÁK, S., TVARŮŽKA, V. 2007. *Development of the Combined Study at the Pedagogical Faculty of the University of Ostrava*. The New Educational Review. 2007, sv. 2, s. 103-110. ISSN 1732-6729.

MŠMT.: Upravený Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání platný pd 1.9.2013. Praha, 2013. Dostupné na: <http://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=6319>

OBDRŽÁLEK, Z. 1997. *Didaktika pre študentov učiteľstva základnej školy*. Bratislava, UK 1997. ISBN 80-223-1238-X.

RYCHLÍKOVÁ, B., SLOVÁK, S. 2009. *Odborné vzdělávání: Příprava učitelů odborných předmětů na PdF OU v Ostravě*. Odborné vzdělávání. 2009, roč. 2009, s. 2-2. ISSN 1210-7387.

RYCHLÍKOVÁ, B. 2009. Technické vzdělávání učitelů. In: *Strategie technického vzdělávání v reflexi doby*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2009. ISBN 978-80-7414-126-3.

SLOVÁK, S. 2014. Volba povolání a problematika profesní orientace na základní škole. In: *XXVI. DIDMATTECH 2013*. Gyor: Tribun EU, s.r.o, 2014. ISBN 978-963-334-185-8.

STRÁDA, J. 2001. *Praktické činnosti*. Praha, Fortuna 2001. ISBN 80-7168-778-2.

Mgr. Radim Štěpánek, Ph.D.

Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, Česká republika

e-mail: radim.stepanek@osu.cz

MOŽNOSTI VYUŽITIA PROGRAMU GEOGEBRA V TECHNICKOM KRESLENÍ NA ZÁKLADNÝCH ŠKOLÁCH

POSSIBILITIES OF USING OF GEOGEBRA PROGRAM IN TECHNICAL DRAWING IN SECONDARY SCHOOLS

Veronika NOVÁKOVÁ

Abstrakt

Článok sa zaoberá možnosťami využitia programu GeoGebra, vytvoreného predovšetkým pre vyučovanie matematiky, pri výučbe tematického celku Grafická komunikácia v predmete Technika na základných školách. Prvá časť je venovaná stručnej analýze tematického celku zaoberajúceho sa týmto učivom podľa inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu. V druhej časti nasleduje popis programu GeoGebra. Následne v tretej časti sú naznačené možnosti jeho využitia pri vyučovaní. V závere sú zhrnuté klady a zápory využitia GeoGebry a naznačené možnosti ďalšieho riešenia danej problematiky.

Kľúčové slová: počítačový program GeoGebra, predmet Technika, grafická komunikácia v technike

Abstract

The article is dealing with possibilities of using of GeoGebra program, which was designed mainly for teaching math, for learning the thematic unit Graphic Communication in subject Technic at elementary schools. First section of the article is dedicated to a brief analysis at this thematic unit, which includes this curriculum according to the innovated State learning program. The next section describes the program GeoGebra. Subsequently, there are introduced various options of using GeoGebra program while learning. At the end there are have summarized pros and cons of using GeoGebra program and this issue is further discussed.

Key words: computer program GeoGebra, subject Technology, grafical communication in technics

Úvod

Súčasný stav techniky zásadným spôsobom ovplyvňuje rozvoj spoločnosti. Technika sa stala zásadnou súčasťou nášho života a rozhodujúcim spôsobom ovplyvňuje jeho kvalitu vo všetkých oblastiach. Predovšetkým na úrovni techniky záleží, ako budú spoločnosťou uspokojované materiálne a intelektuálne potreby každého jednotlivca. Dôsledkom toho je zásadný význam technického vzdelávania, ktorého základnou úlohou je príprava technicky gramotných občanov pre život v informačnej spoločnosti. Technické vzdelávanie na slovenských základných školách je realizované výučbou predmetu Technika. Jeho obsahovou súčasťou je taktiež problematika grafickej komunikácie, hlavne v stavebníctve, strojárstve a v elektrotechnike.

Technické kreslenie v predmete Technika

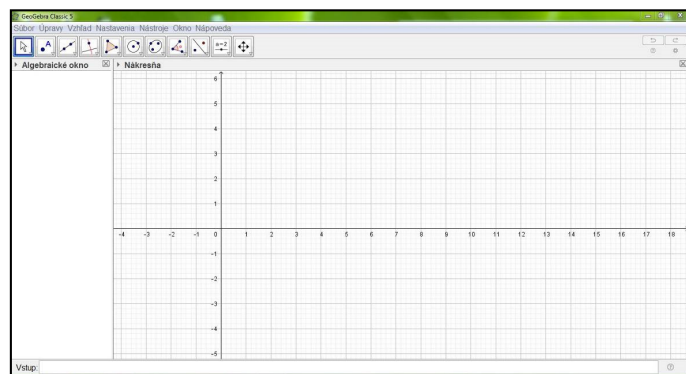
Grafická komunikácia umožňuje jednoduchú a rýchlu spoluprácu medzi ľuďmi vo všetkých technických odboroch. Článok je zameraný na grafickú komunikáciu v strojárstve, ako sa s jeho základmi zoznamujú žiaci slovenských základných škôl.

Tematický celok Grafická komunikácia v technike sa podľa inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu vyučuje v 6. a 7. ročníku základných škôl. V 6. ročníku by mal vedieť žiak hlavne poukázať na základné rozdiely medzi technickým zobrazovaním a kresbou, vybrať vhodný pohľad na zobrazenie telies, porovnať význam základných druhov čiar na technickom náčrte a výkrese, priradiť kóty k zobrazenému jednoduchému telesu. V 7. ročníku by žiak mal vedieť hlavne určiť jednotlivé priemety na technickom výkrese, narysovať jednoduchý technický výkres výrobku v troch priemetoch, naprojektovať tvar, rozmery, materiál a pracovný postup na vlastný jednoduchý výrobok. Učivo technického kreslenia je spracované v staršej učebnici technickej výchovy (Krušpán a kol., s. 16-23), ale aj v aktuálnej učebnici techniky (Žáčok a kol., s. 25-41).

Medzipredmetové vzťahy k učivu technického kreslenia nájdeme v učive geometrie učebného predmetu Matematika a čiastočne taktiež v učive predmetu Informatika venovanom grafickým editorom.

Počítačový program GeoGebra

GeoGebra je matematický program, ktorý je dynamický – je možné pohybovať voľnými objektmi a zároveň sledovať zmeny na závislých objektoch. Navzájom prepája geometriu, algebru a tabuľkový procesor, je dostupný 2D aj 3D priestor a v balíčku sú aj nástroje pre prácu s grafmi, štatistiku a analýzu. Vytvorené konštrukcie je možné vo forme appletov vkladať na vlastné webové stránky, alebo ich zdieľať na webe GeoGebry. Tieto applety je možné nastaviť len na prezeranie, alebo je možné do nich zasahovať; tiež sa môžu zobraziť len požadované nástroje a ostatné sú skryté. Ukážka základnej pracovnej plochy programu GeoGebra je znázornená na obr. 1.



Obr.1 Základná pracovná plocha v GeoGebre

Program GeoGebra, verzia GeoGebra Classic 6, je voľne dostupný na stránke <https://www.geogebra.org/download> (je potrebné mať nainštalovaný softvér Java), prípadne v ňom môžeme pracovať online. Manuál je len v angličtine, ale ovládanie je jednoduché a intuitívne.

Požiadavky na hardvérové a softvérové vybavenie počítača nie sú náročné. Program je multiplatformový, dostupný pre operačné systémy Windows, Mac OS a Linux. GeoGebrou je možné používať aj na mobilných zariadeniach s operačnými systémami Android a iOS.

Aplikačné možnosti GeoGebry v technickom kreslení na základných školách

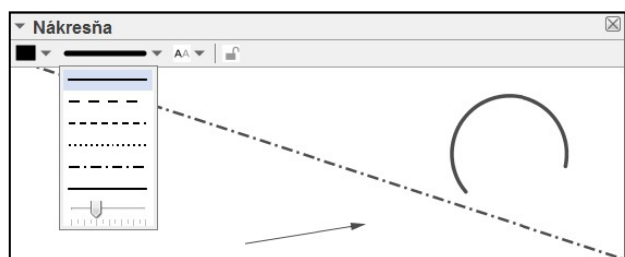
Aktuálna učebnica Techniky pre 7. ročník (Žáčok a kol., s. 35) odporúča na výučbu technického kreslenia okrem softvéru Google SketchUp aj využitie ďalších programov, ako napríklad Baltík, Imagine, LogoMotion a GeoGebra. V súlade so zameraním tohto článku sa ďalej budeme venovať programu GeoGebra.

Pre potreby technického kreslenia na základných školách využijeme základné geometrické nástroje na zostrojovanie bodov, priamok, úsečiek, kružníc a ich častí, ale aj iné geometrické nástroje umožňujúce zostrojiť zložitejšie objekty. Na zostrojenie kóty použijeme nástroj vektor, ktorý je zakončený šípkou. Jednu kótu je potrebné zostrojiť ako dva navzájom opačné vektory $\vec{u}$ a $\vec{v}$. Označenie jednotlivých objektov alebo objekty samotné je možné vypnúť, tiež je možné pridať údaj pomocou nástroja text. Zostrojenie kóty a prídanie textového poľa je zobrazené na obr. 2.



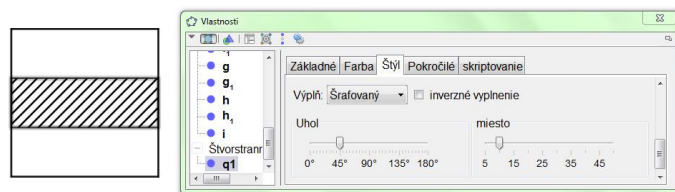
Obr. 2 Kótovanie v GeoGebre

Pri úsečkách, priamkach, kružniciach, kuželosečkách a iných môžeme nastaviť typ čiar a jej hrúbku, prípadne aj farbu, ako je ukázané na obr. 3.



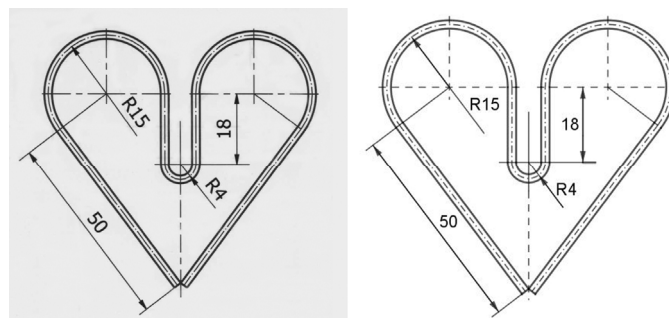
Obr. 3 Nastavenie typu čiar a jej hrúbky v GeoGebre

Ďalej môžeme používať šrafovanie, kde sa dajú nastaviť rôzne typy šrafovania a ich konkrétne vlastnosti, ako je vidieť na obr. 4.



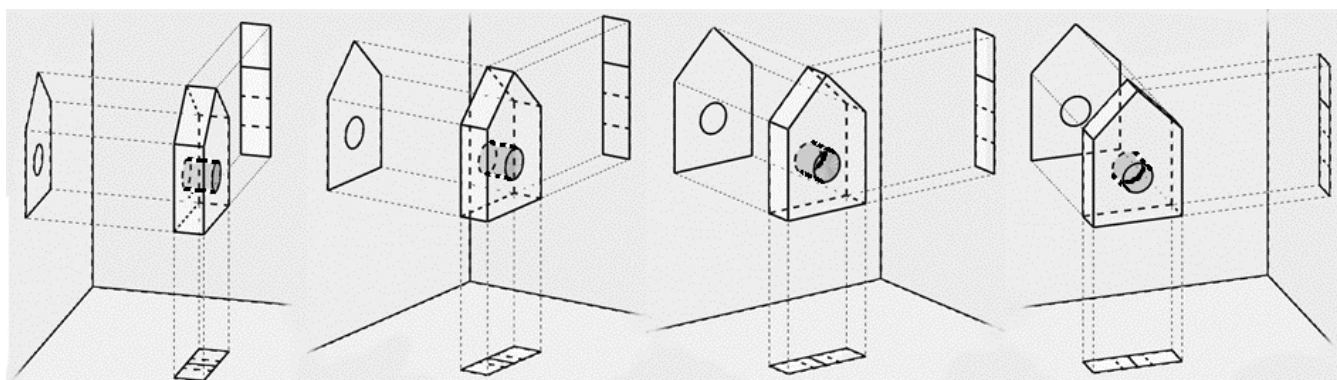
Obr. 4 Šrafovanie v GeoGebre

Na obr. 5 je možné porovnať originálny obrázok z pracovného zošita (Pavlovkin, Žáčok, 2018, s. 27) s obrázkom zostrojeným v GeoGebre. Program GeoGebra však nie je schopný natáčať textové polia a nie je tu k dispozícii čiarkočiarkovaná čiara.



Obr. 5 Obrázok v pracovnom zošite a jeho prekreslenie v GeoGebre

Program GeoGebra umožňuje aj zostrojovanie objektov v 3D, ktoré je možné natáčať do rôznych smerov, alebo ich nechať rotovať. Ukážka objektu v 3D a jeho postupné otáčanie je znázornené na obr. 6.



Obr. 6 Ukážka 3D prostredia v GeoGebre (Mošna a kol., 2006, s. 11)

Záver

Postupujúca technická kybernetizácia spoločnosti a s ňou spojený vývoj informačných technológií prináša možnosť využitia rovnakých počítačových programov v obsahovo príbuzných tematických celkoch rôznych učebných predmetov. Pritom nie je možné odhliadnuť v rámci nižšieho stredného vzdelávania od špecifik týchto predmetov.

V danom prípade využitie počítačového programu GeoGebra v učebnom predmete Technika zvyšuje názornosť, čo umožňujú operatívne zásahy pri kreslení jednotlivých konštrukcií, možnosť ich preklápania a podobne. Žiakov naviac práca s moderným

počítačovým programom pozitívne motivuje a získavajú ďalšie zručnosti pri práci s počítačom.

Na druhej strane je potrebné pripustiť, že menej nadaní žiaci môžu spomaľovať postup učivom pri výučbe. Vzhľadom na to, že program nie je vyslovene určený pre technické aplikácie, s niektorými operáciami môžu byť problémy – napríklad kótovanie je zložitejšie a číselné údaje nie je možné v GeoGebre uvádzať podľa platných technických noriem.

Využitie programu GeoGebra v technickom kreslení by prospelo prehĺbeniu spolupráce učiteľov matematiky, informatiky a techniky na školách. Do úvahy pripadá aj preškolenie učiteľov



pre prácu s GeoGebrou v rámci špecializačných kurzov. Problematika je o to významnejšia, že na vedomosti a zručnosti získané pri práci s GeoGebrou na základných školách môžu žiaci plynulo nadviazať hlavne pri štúdiu na stredných odborných školách, kde sa stále stretávame so zhotovovaním technických výkresov klasickými metódami (ceruzka, pravítko a pod.).

Zoznam bibliografických odkazov

GeoGebra. Dostupné na: <https://www.geogebra.org> [cit. 2018-08-11].
Inovovaný Štátny vzdelávací program. Človek a svet práce. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/sk/svp/inovovany-statny-vzdelavaci-program/inovovany-svp-2.stupen-zs/clovek-svet-prace/> [cit. 2018-08-11].
KRUSPÁN, I. a kol. 2002. *Technická výchova pre 5. až 9. ročník základných škôl*. 2. vyd. Bratislava: EXPOL Pedagogika, spol. s r. o., 1999. ISBN 80-89003-18-4.

MOŠNA, F. a kol. 2006. *Praktické činnosti. Práce s technickými materiálmi*. Praha: Fortuna, 2009. ISBN 80-7168-755-3.
PAVLOVKIN, J., ŽÁČOK, Ľ. 2018. *Hravá technika 8. Pracovný zošit pre 8. ročník základnej školy*. TAKTİK vydavateľstvo, s.r.o., 2018. ISBN 978-80-8180-081-8.
ŽÁČOK, Ľ. a kol. 2012. *Technika pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Banská Bystrica: TBB, a.s., 2012. ISBN 978-80-971037-0-5.
ŽÁČOK, Ľ. a kol. 2013. *Technika tankönyv az alapiskolák 7. és a nyolcéves gimnáziumok 2. évfolyama számára*. Banská Bystrica: TBB, a.s., 2013. ISBN 978-80-971037-1-2.

Mgr. Veronika Nováková

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

e-mail: vklopanova@studenti.umb.sk

TECHNICKÉ VZDELÁVANIE V PREGRADUÁLNEJ PRÍPRAVE BUDÚCICH UČITEĽOV

TECHNICAL EDUCATION IN PREGRADUAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS

Jana DEPEŠOVÁ - Ján STEBILA

Abstrakt

Vzdelávanie je chápané ako proces pokrývajúci celý život človeka a ako stratégiu, ktorá je určená na riešenie implikácií ekonomických a spoločenských zmien. Štáty Európskej únie kladú najväčší dôraz na vzájomné vzťahy medzi výchovou, vzdelávaním a zamestnanosťou a tiež na základné otázky zamestnanosti. Rýchly trend rozvoja v techniky a technológií ponúka stále nové výzvy aj pre oblasť odbornej praxe, ktorá by mala, pri jej realizácii, reflektovať na tento trend aplikáciou inovatívnych prvkov. Príspevok podáva informácie o zámeroch riešiteľov projektu Kega a o plánovaní plnenia cieľov projektu a realizácii výskumných zámerov.

Kľúčové slová: technické vzdelávanie, analýza študijných programov, tvorba vzdelávacích materiálov

Abstract

Education is seen as a process covering the whole life of a person and a view of the development of upbringing and education as a strategy designed to address the implications of economic and social changes. The countries of the European Union mostly emphasise the interrelationship between upbringing, education and employment, as well as the basic employment issues. The rapid development trend in technics and technology offers new challenges for the domain of professional practice, which should be reflected in this trend by the application of innovative elements. The contribution provides information on the Kega project investigators' intentions and on planning the implementation of the project goals and the realization of the research goals.

Key words: technical education, analysis of study programs, creation of educational materials

Úvod

Technickému vzdelávaniu sa na základnej, strednej a vysokej škole na Slovensku od roku 2015 venuje zvýšená pozornosť. Zmeny iniciované dlhé roky zo strany učiteľov základných, stredných, ale i vysokých škôl (fakúlt a katedier), ktoré pripravujú budúcich učiteľov, smerované na podporu technického vzdelávania boli podporované aj Zväzom zamestnávateľov SR a akceptované predstaviteľmi ministerstva školstva.

MŠVVaŠ SR schválilo v roku 2015 inovovaný Štátny vzdelávací program pre prvý a druhý stupeň základnej školy, ktorý reprezentuje prvú úroveň dvojúrovňového modelu vzdelávania a dáva možnosť každej škole, aby prostredníctvom využitia voliteľných (disponibilných) hodín reflektovala vo svojom školskom vzdelávacom programe na špecifické regionálne, resp. lokálne podmienky a požiadavky žiakov alebo rodičov.

Predmet technika spolu s predmetom pracovné vyučovanie patrí do vzdelávacej oblasti Človek a svet práce. Vzdelávacie oblasti zabezpečujú nadväznosť a previazanosť obsahu jednotlivých vyučovacích predmetov patriacich do konkrétnej oblasti, umožňujú rozvíjanie medzipredmetových vzťahov a tým aj kooperáciu v rámci jednotlivých predmetov. Štátny vzdelávací program charakterizuje vzdelávaciu oblasť Človek a svet práce ako oblasť, ktorá zahŕňa návrhy širokého spektra pracovných činností a technológií, ktorými sú žiaci vedení k získaniu psychomotorických zručností a poznatkov z rôznych oblastí reálneho života a sveta práce.

Projekt KEGA, zameraný na podporu technického vzdelávania

Nevyhnutné zmeny si vyžadujú v plnej miere využívať prvky modernej pedagogickej metodológie, odbornej didaktiky,

psychológie či pedagogiky. Nové prístupy k vzdelávaniu sú tak výzvou a dávajú priestor pri pregraduálnej príprave učiteľov všetkých úrovní a typov škôl.

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

Práve pracovníci z týchto pracovísk už aj v minulosti publikovali veľké množstvo kvalitných výučbových materiálov pre učiteľov predmetu Technika (v minulosti predmet Technická výchova a Pracovné vyučovanie) a didaktických pomôcok na podporu výučby didaktiky a odborných technických predmetov študijného programu zameraného na prípravu budúcich učiteľov techniky. Odborné kompetencie pedagógov, ktoré po zohľadnení prísnych kritérií, kladených na tvorbu moderných výučbových materiálov, sú predpokladom pre tvorbu kvalitných učebných textov, resp. didaktických prostriedkov vzdelávania, na ktoré je uvedený projekt zameraný.

V snahe prispieť k modernizácii vysokoškolského vzdelávania je zámerom riešiteľského kolektívu vytvoriť komplexný nadčasový učebný materiál pre budúcich učiteľov predmetu Technika, pozostávajúci z vysokoškolskej učebnice a multimediálnej didaktickej podpory, v ktorej budú zakomponované najnovšie výsledky výskumu z riešenej oblasti získané na príslušných domácich a zahraničných spolupracujúcich pracoviskách. Vychádzajúc zo zámeru premyslene a systematicky postupovať v jednotlivých etapách riešenia, bude jedným z cieľov umožňovať študentom od začiatku prepájať vlastné skúsenosti, overiť ich, popri prípade konfrontovať s teoretickými poznatkami nadobudnutými v procese vzdelávania.

Výskum spolupracujúcich pracovísk projektu, v ktorých je realizovaná vedecká, výskumná a vývojová činnosť, je smerovaný do oblasti využitia počítačových technológií a multimédií vo vyučovaní technických predmetov. Vo vedecko-výskumnej oblasti sa členovia riešiteľského kolektívu zameriavajú najmä na odborovú didaktiku.

Analýza prípravy učiteľov pre technické vzdelávanie na spoluriešiteľskom pracovisku

Dôležitým krokom riešenia projektu smerujúcim k splneniu plánovaných cieľov je analýza študijných programov zameraných na prípravu učiteľov techniky na jednotlivých pracoviskách.

Tak, ako už bolo uvedené, jedným zo spoluriešiteľských pracovísk je Katedra techniky a informačných technológií Pedagogickej fakulty UKF v Nitre.

Vedecko-výskumná činnosť katedry sa okrem iných aktivít, zameriava napríklad do nasledovných oblastí:

- vytvorenie vzdelávacieho centra pre dištančné vzdelávanie a e-learning a možnosti využitia virtuálnych laboratórií v dištančnom vzdelávaní,
- výskum v oblasti technického vzdelávania na Slovensku z pohľadu aplikácie získaných teoretických poznatkov do odbornej pedagogickej praxe na základných školách,
- analýza a komparácia technického vzdelávania vo vybraných krajinách Európskej únie a na Slovensku,

- implementácia moderných trendov vzdelávania z oblasti bezpečnosti práce do celoživotného vzdelávania,
- overenie modelu videokonferenčného systému v pedagogickej praxi a vytvorenie modelu komunikácie medzi odbornou katedrou (Katedrou technickej výchovy a informačných technológií PF UKF v Nitre) a pedagogickou praxou.

Na uvedenom pracovisku sa pripravujú budúci učelia v niekoľkých študijných programoch, zameraných na technické vzdelávanie. V uvedených študijných programoch sa študenti, budúci učelia pripravujú na zvládnutie náročných úloh učiteľa tak dynamicky sa rozvíjajúceho odboru, ako je technika. V jednotlivých študijných programoch, ktoré táto katedra záujemcom o štúdium ponúka, študenti nadobudnú vedomosti, zručnosti a návyky, ktorých osvojenie ich predučuje na plnohodnotné uplatnenie sa na trhu práce. V jednotlivých študijných programoch získajú tieto konkrétne zručnosti.

- 1.1.2 Učiteľstvo techniky a Učiteľstvo techniky v kombinácii – bakalárske štúdium

Absolvent v študijnom programe učiteľstvo má vedomosti o kultúrnych a sociálnych súvislostiach výchovy, pozná základné psychologické podmienky výchovy a vzdelávania, dokáže aplikovať pedagogické a didaktické programy príslušných výchovných inštitúcií a pozná organizačné zázemie príslušných výchovných zariadení. Je schopný sledovať nové poznatky v rýchlo sa rozvíjajúcich disciplínach svojho odboru a príbuzných odborov. Absolvent pozná a chápe koncept socializačného a výchovného procesu v širších sociálno vedných súvislostiach, ovláda psychologickú interpretáciu vývinu a výchovy detí, poznajú princípy tvorby a projektovania pedagogického prostredia pre deti príslušných vekových kategórií, oznajú aktuálnu školskú legislatívu a v jej zmysle realizuje edukačnú činnosť.

Obsah štúdia je orientovaný tak, aby absolvent získal vedomosti a zručnosti v oblasti pedagogicko - psychologického a sociálneho aspektu edukácie v odborno - vednom a metodickom rozmere študovanej kombinácie predmetov a schopnosti reflexie teoretickej bázy do edukačnej reality. Absolvent štúdia programov učiteľského vzdelávania je schopný uplatniť sa ako asistent učiteľov na nižšom a vyššom stupni sekundárneho vzdelávania. Odborná a metodická profilácia je kvalifikáciou na edukačnú činnosť v inštitúciách a zariadeniach voľnočasovej edukácie.

- 1.1.2 Učiteľstvo praktickej prípravy

Študijný plán študijného programu obsahuje všeobecný technický základ pre všetkých študentov a v rámci povinnej voliteľných predmetov umožňuje špecializáciu absolventov na odbory strojárstvo a služby. Absolvent má vedomosti o kultúrnych a sociálnych súvislostiach výchovy, pozná základné psychologické podmienky výchovy a vzdelávania a vie aplikovať pedagogické a didaktické programy príslušných výchovných inštitúcií. Pozná organizačné zázemie príslušných výchovných zariadení a je schopný sledovať nové poznatky v rýchlo sa rozvíjajúcich disciplínach svojho odboru a príbuzných odborov. Absolvent pozná základnú štruktúru profesie a profesijného zázemia odboru, je spôsobilý metodicky spracovať konkrétne pedagogické programy, ako aj navrhovať a realizovať špecifické programy pre jednotlivé časti obsahu výchovy a vzdelávania, komunikovať svoje pedagogické poznanie na úrovni príslušnej komunity, dôkladne zvláda profesijné činnosti a úkony definujúce príslušný profesijný odbor. Je schopný projektovať praktické profesijné zručnosti v konkrétnej profesijnej oblasti ako objekt praktického výcviku, dokáže samostatne realizovať vlastnú

praktickú prípravu a odborný výcvik, viesť žiacke skupiny v školskej i mimoškolskej činnosti a uplatňovať zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v konkrétnej profesijnej činnosti.

- 1.1.2 Učiteľstvo techniky – magisterské štúdium

Vo vzťahu k praktickému uplatneniu je absolvent schopný vyučovať tie predmety a oblasti, ktoré sú zamerané prevažne na jeho predmetovú špecializáciu, čiže môže byť učiteľom predmetu technika alebo príbuzných predmetov na nižšom sekundárnom stupni vzdelávania zaradené vo vzdelávacej oblasti Človek a svet práce podľa ISCED, ďalej môže pôsobiť ako lektor krúžkov s technickým zameraním v centrách voľného času, v osvetových strediskách a ako múzejný pedagóg s technickým zameraním. Rovnako môže pôsobiť ako lektor vo vzdelávacích inštitúciách firiem a učiacich sa organizáciách vo firmách.

Absolvent sa môže rovnako uplatniť ako odborný pracovník štátnej správy pre školstvo, kde bude plniť úlohy štátnej správy v oblasti školstva na úsekoch odborných, metodických a špecializovaných činností (koordinácia metodických združení a predmetových komisií v školách a školských zariadeniach).

Absolvent je schopný sledovať nové poznatky v rýchlo sa rozvíjajúcich disciplínach z oblasti techniky. Má dobré praktické skúsenosti z terénnych a laboratórnych cvičení, ktoré môže vhodne využiť vo vyučovacom procese.

Záver

Učenie, vzdelávanie a úmyselné zdokonaľovanie kvalifikácie človeka sa stalo v dôsledku civilizačných a kultúrnych premien nevyhnutným predpokladom, doplnkom, alebo súčasťou pracovných činností a voľného času. Úlohou predmetu Technika je, aby žiaci získali základné vedomosti, zručnosti a návyky z najrozličnejších odborov pracovnej činnosti a naučili sa zaobchádzať s najjednoduchšími nástrojmi a strojmi. Je protívahou ostatných predmetov a umožňuje prepojenie medzi osvojovanými teoretickými poznatkami a ich aplikáciou v praxi. Vyučovací predmet Technika má výrazne interdisciplinárny charakter, a to z dôvodu charakteristiky techniky ako súčasti ľudského poznania. Príprava kvalitných učiteľov pre predmet

technika v rámci štúdia na uvedených katedrách je dôležitou súčasťou ich budúceho uplatnenia sa v praxi. Predpokladáme, že riešenie projektu, jeho výsledky a ich uplatnenie vo vzdelávaní významnou mierou podporia odbornú prípravu absolventov.

Zoznam bibliografických odkazov

INOVOVANÝ ŠVP PRE ZÁKLADNÉ ŠKOLY. In: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. [online]. 2015. [cit. 2015-05-20] <http://www.minedu.sk/inovovany-svp-pre-zakladne-skoly/>

KOZÍK, T., DEPEŠOVÁ, J. 2007. *Technická výchova v Slovenskej republike v kontexte vzdelávania v krajinách Európskej únie*. Nitra: Pedagogická fakulta UKF. 2007. 140 s. ISBN 978-80-8094-201-4.

PAVELKA, J. 2007. Zručnosti v oblasti techniky a technológií ako súčasť vzdelávania ku kľúčovým zručnostiam človeka pre celoživotné učenie. In: Pavelka a kol. III. InEduTech 2007. *Kľúčové kompetencie a technické vzdelávanie*. ISBN 978-80-8068-624-6.

www.minedu.sk

Akreditačný spis Učiteľstvo techniky, Učiteľstvo techniky v kombinácii, Učiteľstvo praktickej prípravy. KTIT PF UKF v Nitre. 2017

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

doc. PaedDr. Jana DEPEŠOVÁ, PhD.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

e-mail: jdepesova@ukf.sk

PaedDr. Ján STEBILA, PhD.

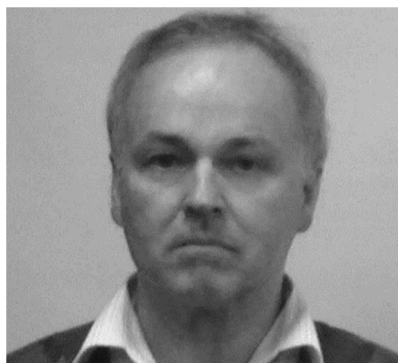
Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

e-mail: Jan.Stebila@umb.sk

SPOMIENKA NA ZOSNULÝCH KOLEGOV

prof. Ing. Jozef Černecký, CSc.

Narodil sa 5. apríla 1959 vo Zvolene, zomrel 10. januára 2018 v Detve.



V rokoch 1979 až 1982 študoval na Strojníckej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave, zameranie chemické stroje, a v rokoch 1982 až 1984 na Vojensko-inžinierskej fakulte Vojenskej akadémie Antonína Zápotockého, zameranie spaľovacie motory. V rokoch 1985 až 1988 pracoval v Závodoch ťažkého strojárstva v Detve na pozícii konštruktér náradia a prípravkov.

Jeho cesta k dráhe vysokoškolského učiteľa začala v roku 1988, kedy nastúpil na internú vedeckú ašpirantúru Vysokej školy lesníckej a drevárskej vo Zvolene na Drevárskej fakulte, ktorú úspešne ukončil v roku 1993 s témou „*Štúdium prenosových javov v aerodynamike sušiaceho procesu metódou holografickej interferometrie*“ a bola mu udelená vedecká hodnosť kandidáta technických vied v študijnom odbore 23-03-9 Stavba výrobných strojov a zariadení. V období rokov 1992 až 1996 pracoval ako vedecko-výskumný pracovník na Drevárskej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene.

Následne v období rokov 1996 až 2003 pôsobil ako vysokoškolský učiteľ na Katedre techniky a technológií Fakulty prírodných vied na Univerzite Mateja Bela v Banskej Bystrici. Tu intenzívne využíval poznatky získané prácou v Závodoch ťažkého strojárstva v Detve, hlavne pri pôsobení v praktických technických predmetoch. Ako člen katedry pôsobil vo vedeckom výbore medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie „*Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*“ a rovnako bol členom Redakčnej rady časopisu „*Technika a vzdelávanie*“. Bol školiteľom v študijnom odbore 1.1.10 Odborová didaktika, ŠP Didaktika odborných technických predmetov schválených VR FPV UMB. Bol rovnako členom komisie KEGA MŠ SR č. 3 Obsahová integrácia a diverzifikácia vysokoškolského štúdia. Prof. Černecký sa zaoberal aj ekológiou a preto bol členom Asociácie priemyselnej ekológie na Slovensku (ASPEK) a členom Slovenskej spoločnosti pre techniku prostredia (SSTP).

Počas pôsobenia na Katedre techniky a technológii Fakulty prírodných vied na Univerzite Mateja Bela (v roku 1999) úspešne obhájil habilitačnú prácu na tému „*Možnosti a perspektívy holografickej interferometrie v technických aplikáciách*“ na Fakulte environmentálnej a výrobnéj techniky Technickej univerzity vo Zvolene a bol menovaný za docenta pre odbor Inžinierstvo strojov a zariadení. Od roku 2003 následne pôsobil ako vysokoškolský učiteľ na Katedre environmentálnej a lesníckej techniky, na Fakulte environmentálnej a výrobnéj techniky Technickej univerzity vo Zvolene. Bol garantom študijného programu Ekotechnika pre bakalársky stupeň štúdia a spolugarantom pre inžiniersky stupeň štúdia na Fakulte environmentálnej a výrobnéj techniky Technickej univerzity vo Zvolene. Počas tohto pôsobenia externe spolupracoval s Fakultou prírodných vied UMB a niekoľko rokov zabezpečoval predmet Materiály a technológie 2 a Materiály a technológie 3.

Vedecko-výskumnú činnosť prof. Ing. Jozef Černecký, CSc. už od začiatku svojej odbornej profilácie venoval problematike výskumu prenosu tepla v aerodynamike sušiaceho procesu. Neskôr sa aktívne zaoberal problematikou znižovania emisií tuhých a plyných znečisťujúcich látok pomocou odlučovacích zariadení. Taktiež sa zaoberal vplyvom ionizácie na koncentráciu plyných znečisťujúcich látok v technologických prevádzkach. Okrem problematiky technických riešení pre znižovanie emisií sa zaoberal aj metodikami a technickými prostriedkami pre monitorovanie TZL a PZL v energetike. Medzi jeho kľúčovú oblasť výskumu patrila výskum prenosu tepla z rôzne profilovaných teplo výmenných povrchov energetických zariadení pri voľnej a nútenej konvekcie pomocou interferometrických metód a aplikovaniu interferometrických metód v oblasti prenosu tepla, výskumu procesov prebiehajúcich v termosifóne a problematike techniky ochrany ovzdušia.

Počas pôsobenia na Katedre environmentálnej techniky vytvoril laboratóriá na experimentálny výskum prenosu tepla a látky metódou holografickej interferometrie a taktiež laboratóriá s technikou na ochranu ovzdušia, ktoré sú využívané nielen na pedagogické účely, tvorbu záverečných prác, ale najmä pre vedecko-výskumnú činnosť. Jeho vedecko-výskumná činnosť sa postupne profilovala aktívnym riešením vedeckých projektov a úloh.

Prof. Ing. Jozef Černecký, CSc. bol zodpovedným riešiteľom dvoch projektov KEGA: *Vizualizačné a meracie metódy pre hodnotenie efektívnych spôsobov prenosu tepla* (2011–2013) a *Stanovenie charakteristík kvantifikácie emisií a indikátorov kvality ovzdušia v podmienkach európskej legislatívy* (2008–2010) a dvoch projektov VEGA: *Aplikácia holografickej interferometrie pri skúmaní medznej vrstvy v zariadeniach na prestup tepla* (2010–2011), *Optimalizácia tvaru nožov a hlavíc dezintegrátora plastových látok* (2005–2007). Ako zástupca alebo spoluriešiteľ projektu sa podieľal na viacerých projektoch KEGA a VEGA.

V oblasti pedagogickej činnosti mal prof. Ing. Jozef Černecký, CSc. bohatú prax od roku 1996, v rámci ktorej prednášal a cvičil profilujúce predmety, ktoré zabezpečoval a garantoval. Nové skúsenosti a poznatky, ktoré získal v rámci riešenia výskumných úloh zúročil aj vo výučbovom procese pri príprave študentov a odborníkov z praxe. Vo výučbovom procese uplatňoval didaktické princípy, názornosť, aktuálnosť a cieľavedomosť, vrátane využívania moderných simulácií a elektronického vzdelávania. Prof. Ing. Jozef Černecký, CSc. bol členom komisií pre štátne skúšky I. a II. stupňa vo Zvolene, v Žiline a v Trnave, členom komisií pre udeľovanie vedeckých a vedecko-pedagogických hodností vo Zvolene, v Žiline, v Trnave, v Banskej Bystrici a v Brne.

My, členovia Katedry techniky a technológií sme mali s našim kolegom veľmi dobré vzťahy. Budeme na neho spomínať s úctou a jeho ľudské i odborné znalosti sa snažiť realizovať.

Česť jeho pamiatke.

Kolektív Katedry techniky a technológií FPV UMB v Banskej Bystrici

doc. Ing. Ivan Krušpán, CSc.

Narodil sa 25. mája 1936 v Zuberici, zomrel 18. augusta 2018 v Banskej Bystrici.



Medzi najvýznamnejších slovenských odborníkov v oblasti predmetovej didaktiky, vedy a techniky, technickej tvorivej činnosti s dôrazom na vývoj technického vzdelávania na Slovensku ale aj v zahraničí patril doc. Ing. Ivan Krušpán, CSc., vývojový konštruktér, vedec a univerzitný pedagóg.

Na gymnázium Ivan Krušpán nastúpil v roku 1951 do Banskej Bystrice. Už tam sa prejavili jeho koordinačné schopnosti. Aj pokiaľ ide o štúdium, bol úspešný a obyčajne študijný rok končil s vyznamenaním. Po maturite viedli Ivanove ďalšie kroky do Bratislavy, kde úspešne v roku 1959 ukončil štúdium na Fakulte strojárstva SVŠT. Na základe umiestnenky dostal pracovné miesto na strednom Slovensku ako strojní inžinier v Podpolianskych strojárňach v Detve. Tam pracoval ako technolog v špeciálnej, ale i civilnej výrobe. Po dvoch rokoch častého cestovania z Banskej Bystrice zmenil pôsobisko a pracoval v strojárskom závode v Slovenskej Ľupči. Po niekoľkých rokoch praxe sa rozhodol prejsť do sféry akademicko-učiteľskej, ktorej venoval celý svoj tvorivý život.

Pedagogickú činnosť vykonával na Pedagogickej fakulte a neskôr na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici na Katedre technickej výchovy. Tu intenzívne využíval poznatky získané prácou v strojárskych fabrikách hlavne pri pôsobení v praktických technických predmetoch. Po obhájení dizertačnej práce získal titul kandidát vied a neskôr dosiahol aj vedecko-pedagogickú hodnosť docent. Na Fakulta prírodných vied UMB (FPV UMB) v Banskej Bystrici skončil svoju pedagogickú činnosť na prelome rokov 2006/2007. Ani dôchodkový vek však pre neho neznamenal opustenie učiteľského zamestnania a ako externý učiteľ a garant študijných programov na Dubnickom technologickom inštitúte v Dubnici nad Váhom vyučoval až do roku 2015.

Jeho snaha odovzdávať získané vedomosti a prax sa prejavovali v jeho ochote prijať rôzne výzvy. Nebol len klasickým vysokoškolským učiteľom učiacim na jednej škole, ale počas svojho života rád prijal zodpovednosť za vzdelávanie aj na rôznych stredných i vysokých školách technického i humanitného zamerania a to nielen v Banskej Bystrici.

Ťažiskom jeho pedagogickej aj vedecko-výskumnej práce boli predmetové didaktiky. V rokoch 1971 - 1973 a 1990 - 1996 na Pedagogickej fakulte, neskôr na FPV UMB v Banskej Bystrici, vykonával funkciu vedúceho Katedry technickej výchovy. Spolu s prof. Rozmarín Dubovskou, CSc. stáli pri zrode medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie pod názvom „Zvyšovanie účinnosti systému pracovnej výchovy“, ktorá bola v roku 1984 v Starom Smokovci organizovaná v spolupráci Pedagogickej fakulty v Banskej Bystrici, ČSVT spoločnosťou a s Domom Techniky v Žiline. Postupom rokov sa názov konferencie menil a od roku 2005 sa organizuje pod názvom „Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania“.

V rokoch 1990 - 1992 bol členom Akademického senátu UMB, v rokoch 1994 - 2000 predsedom Predmetovej komisie pre Pracovné vyučovanie (neskôr Technickú výchovu) pri Štátnom pedagogickom ústave v Bratislave. V roku 1995 predložil návrh na komplexnú reštrukturalizáciu predmetu Pracovné vyučovanie, ktorý bol následne akceptovaný a v roku 1997 i realizovaný v učebných plánoch ZŠ a v učebných osnovách predmetu Technická výchova.

Ivan Krušpán ako pedagóg bol vysloveným vzorom. Vedel nadviazať úzky kontakt so študentami, chápal ich rôzne ťažkosti a s porozumením tieto odstraňoval, preto bol u študentov obľúbený. Ako hlavný autor má veľkú zásluhu na štyroch vydaniach učebnice Technická výchova pre 5 až 9 ročník základnej školy, ktorá sa v súčasnosti ešte používa. Ivan nebol len dobrým učiteľom, ale i zručným majstrom. Najviac mu učarovali letecké modely a tak ako všetko v živote, aj tento svoj koníček robil dôkladne a s mimoriadnym citom pre každý detail.



My, členovia Katedry techniky a technológie sme mali s našim kolegom veľmi dobré vzťahy. Jeho príspevok pre ocenenie vyučovacieho predmetu Pracovné vyučovanie a Technická výchova na základných školách sa prejavuje predovšetkým tým, že naši študenti ako budúci učitelia týchto predmetov cítili pozitívny vplyv doc. Ing. Ivana Krušpána, CSc. Budeme na neho spomínať s úctou a jeho ľudské i odborné vlastnosti sa snažiť realizovať.

Česť jeho pamiatke.

Kolektív Katedry techniky a technológií FPV UMB v Banskej Bystrici

TVORIVÁ ČINNOSŤ ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL NA KRAJSKOM KOLE TECHNICKEJ OLYMPIÁDY V BANSKEJ BYSTRICI

Milan ĎURIŠ

Krajská komisia technickej olympiády Banskobystrického kraja, Katedra Techniky a technológií (KTaT) Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici a Centrum voľného času - Junior Banská Bystrica, organizovali dňa 1.2.2018 už 8. ročník Krajského kola Technickej olympiády (TO) žiakov základných škôl.

Do Krajského kola technickej olympiády (KK TO) postúpilo na základe dosiahnutých výsledkov z okresných kôl 10 súťažných dvojíc v kategórii **A** (žiaci 8.-9. ročníka ZŠ) a 11 jednotlivcov v kategórii **B** (žiaci 5.-7. ročníka ZŠ) zo základných škôl Banská Bystrica, Badín, Brezno, Hriňová, Krupina, Lučenec, Poltár, Nová Baňa, Hliník nad Hronom, Očová, Detvianska Huta, Banská Štiavnica, Revúca, Nová Baňa, Zvolen, Žiar nad Hronom. Celkovo sa KK TO zúčastnilo 52 účastníkov, z toho 31 žiakov ZŠ a 14 učiteľov, ako doprovod žiakov, 2 členovia organizačného štábu (CVČ B. Bystrica) a členovia krajskej komisie TO (predseda – prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc.; členovia – PaedDr. Ján Stebila, PhD., Mgr. Beata Čuková, PaedDr. Roman Stadtrucker, PhD.).

V šk. roku 2017/2018 bolo KK TO organizované na Katedre techniky a technológií FPV UMB v Banskej Bystrici, v novo zariadených odborných učebniach. Organizáciu a časový harmonogram súťaže ako aj rozdelenie úloh zabezpečoval predseda KK TO, pričom boli maximálne využité podmienky, ktoré Fakulta prírodných vied UMB v B. Bystrici mohla poskytnúť pre realizáciu teoretickej a praktickej časti súťaže.

Riešenie teoretických testov absolvovali všetci súťažiaci spoločne v jednej miestnosti dostatočne veľkej (90 miest), vid' fotodokumentácia. Väčšina súťažiacich odovzdala test pred vypršaním súťažného limitu 30 minút. Súťažiaci boli hodnotení anonymne (kód súťažiaceho). Úspešnosť pri riešení teoretického testu bola v kategórii **A** 61,4 %, v kategórii **B** až 76,17 %.

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

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

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

Výrobok sa hodnotil na základe nasledovných kritérií:

- | | |
|---|----------------|
| - správne realizované jednotlivé pracovné postupy | 0 až 20 bodov, |
| - celkový vzhľad a opracovanie dielcov | 0 až 20 bodov, |
| - tvorivé dopracovanie výrobku | 0 až 30 bodov, |
| - funkčnosť výrobku | 0 až 30 bodov. |

Všetky dvojice v tejto kategórii v časovom limite úlohu zvládli a ich výrobky boli plne funkčné. Získali v priemere 80,3 % bodov (úspešné boli štyri z desiatich súťažných dvojíc).

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

Výrobok sa hodnotil na základe nasledovných kritérií:

- | | |
|---|----------------|
| - správne realizované jednotlivé pracovné postupy | 0 až 15 bodov, |
|---|----------------|

- celkový vzhľad a opracovanie dielcov 0 až 20 bodov,
- tvorivé dopracovanie výrobku 0 až 30 bodov,
- funkčnosť výrobku 0 až 25 bodov.

Žiaci získali v tejto kategórii v priemere 45 % možných bodov (úspešní boli 2 súťažiaci = 18,2 %). Napriek tomu niektorí súťažiaci v kategórii B nestihli výrobok dokončiť do funkčného stavu.

Správnym riešením úloh z teoretickej a praktickej časti mohla súťažná dvojica (kategória A) získať maximálne 200 bodov a jednotlivec (kategória B) maximálne 120 bodov.

Úspešným riešiteľom KK TO v kategórii **A** sa stala dvojica, ktorá získala minimálne 140 bodov zo súčtu bodov z teoretickej a praktickej časti. Úspešným riešiteľom KK TO v kategórii **B** sa stal jednotlivec, ktorý získal minimálne 84 bodov zo súčtu bodov z teoretickej a praktickej časti.

Po vyhodnotení oboch súťažných častí boli víťazi v jednotlivých kategóriách ocenení diplomami. Žiaci na prvom mieste v kategórii **A** aj v kategórii **B** okrem diplomov dostali aj vecné ceny, ktoré do súťaže venovala spoločnosť ADUCTECH, n.o. nezisková organizácia z Vranova nad Topľou. Vecné ceny boli príjemným prekvapením pre súťažiacich a stali sa významným motivujúcim faktorom nielen pre víťazov v danej kategórii.

Ciele súťaže – vzbudzovať, podporovať a rozvíjať u žiakov záujem o techniku a jej aplikácie, prehľbovať ich záujem o sebazvdelávanie a viesť ich k samostatnej tvorivej činnosti ako aj prispievať k vyhľadávaniu žiakov talentovaných v technike a podporovať ich odborný rast a rozvoj kompetencií, boli splnené. Príprava i samotný priebeh organizácie súťaže 8. ročníka KK TO bol zvládnutý na veľmi dobrej úrovni dobre.

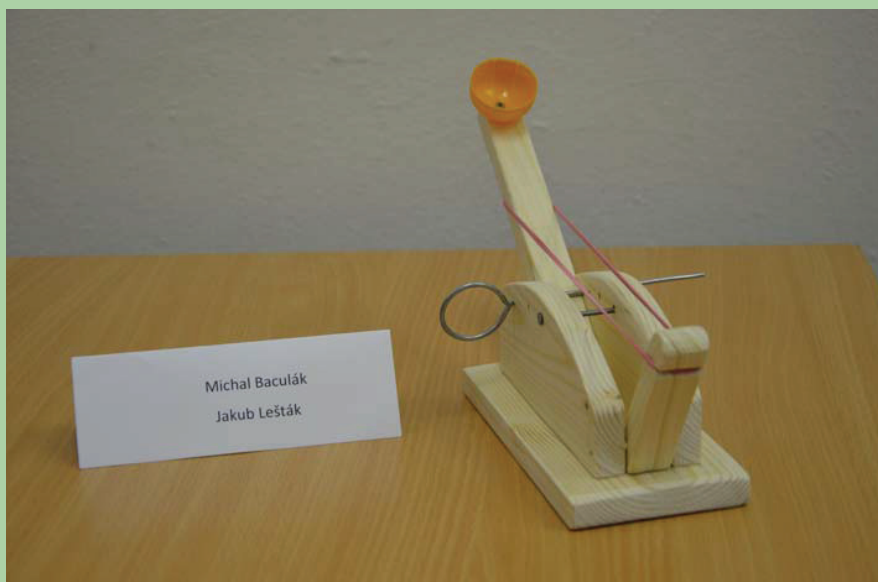
Otvorenie, priebeh a vyhodnotenie 8. ročníka KK Technickej olympiády je prezentované fotodokumentáciou.



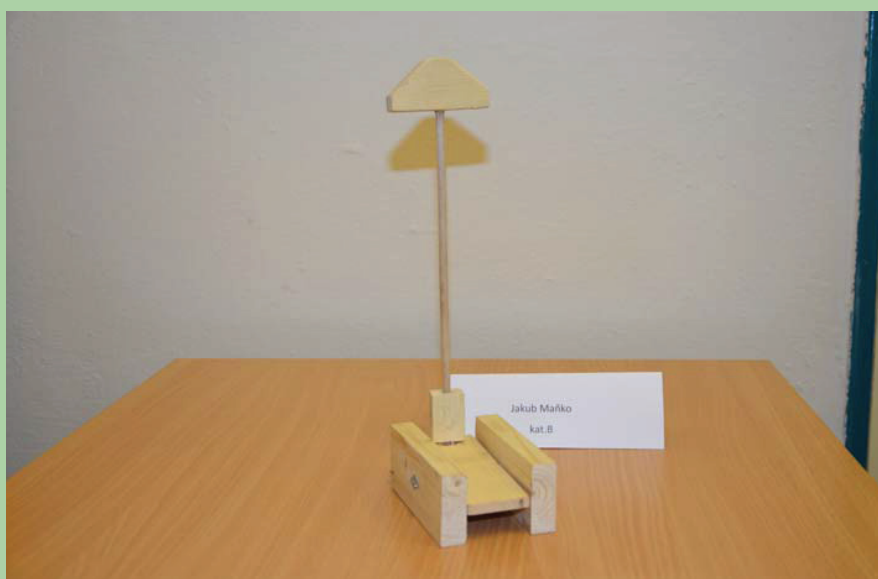








Vítězný výrobek kategorie A



Vítězný výrobek kategorie B

