OBSAH

ŠTÚDIE

Eva Pechočiaková Svitačová, Tomáš Pechočiak

Ekogramotnosť a udržateľnosť – nové vízie reality a výzvy k reforme školstva 4

František Blanár

Vzdelávanie seniorov na slovenských vysokých školách – univerzity tretieho veku a ostatné vzdelávacie aktivity slovenských vysokých škôl v oblasti ďalšieho vzdelávania 16

Mária Strenáčiková

Rodina a hudobné nadanie profesionálnych hudobníkov – história (1. časť) 30

Vladimír Strečko

Pohľad do histórie matematiky (1. časť) Pravek a stredovek 39

INFORMÁCIE

Informácie Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti 63

Noví profesori 82

CONTENTS

THEORETICAL ARTICLES

Eva Pechočiaková Svitačová, Tomáš Pechočiak

Ecoliteracy and sustainability – new visions of reality and challenges to education reform 4

František Blanár

Senior Education at Slovak HEIs - Universities of the Third Age and Other Educational Activities of Slovak HEIs in the Field of Further Education 16

Mária Strenáčiková

Family and musical talent in professional musicians – history (Part I) 30

Vladimír Strečko

View into the history of mathematics 1st part: Prehistory and ancient times 39

INFORMATIVE ARTICLES

Information of National Centre for the Popularisation of Science and Technology in Society 63

New professors 82

Milé čitateľky, milí čitatelia,

držíte v rukách druhé tohtoročné číslo časopisu ACADEMIA, v ktorom sme okrem iných tém venovali priestor aj problematike ekogramotnosti. Článok zameraný na túto problematiku prináša množstvo podnetných myšlienok na zamyslenie. Vzdelávaniu dospelých, konkrétne seniorov, sa venuje článok mapujúci ďalšie vzdelávanie na slovenských vysokých školách, s dôrazom na činnosť univerzít tretieho veku. Nasleduje prvá časť článku, ktorá skúma problematiku hudobného nadania u profesionálnych hudobníkov. Aj v tomto čísle pokračujeme v už zabehnutej tradícii článkov z dejín matematiky, konkrétne sa aktuálny príspevok zameriava na matematické myslenie v období praveku a staroveku. Na pokračovanie tohto nepochybne inšpiratívneho cyklu článkov sa môžete tešiť v nasledujúcich číslach časopisu.

Číslo je pravdaže doplnené o informácie činnosti Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti a nezabúdame ani na zoznam novovymenovaných profesorov, ktorým aj týmto srdečne blahoželáme.

Prajeme vám príjemné a podnetné čítanie

Mgr. František Blanár
zodpovedný redaktor

Eva Pechočiaková, Svitačová, Tomáš Pechočiak

Ekogramotnosť a udržateľnosť – nové vízie reality a výzvy k reforme školstva

Abstrakt

Pojmy „trvalo udržateľný rozvoj“, resp. „udržateľnosť“ sa už v súčasnosti skloňujú aj v rezorte školstva a postupne sa implementujú do vzdelávania. Povinnosťou tejto i budúcej generácie je reštrukturalizovať spoločnosť na udržateľnú a zabezpečovať udržateľný život na Zemi. To si, vyžaduje okrem iného posilňovať ekogramotnosť jej členov. Ekogramotnosť a udržateľnosť sú prezentované ako nové vízie reality a súčasné koncepty, ktoré si vynútila nová situácia vo svete, ohrozenie súčasného i budúceho rozvoja človeka, kultúry, civilizácie. Oba koncepty sa spájajú s procesom vzdelávania a vyzývajú k reforme školstva v zmysle smerovania k trvalej udržateľnosti, ktorá sa bude opierať o načrtnuté formy proprírodne orientovaného vzdelávania zameraného na podporu udržateľnosti a posilňovanie ekogramotnosti.

Kľúčové slová

Udržateľnosť, príroda, ekogramotnosť, vzdelávanie k udržateľnosti, reforma vzdelávania.

Abstract

The terms „sustainable development“ or „sustainability“ is already in the present, they are being discussed also in the sector of education, which is gradually being implemented into education. The duty of this and future generations is to restructure the company on sustainability and to ensure sustainable life on Earth, which requires among other things, to strengthen the ecoliteracy with its members. Ecoliteracy and sustainability are presented as a new vision of reality and at the same time concepts that are enforced by a new situation in the world, a threat to the current and future human development, culture, civilization. Both concepts

are associated with the process of education and call for the reform of education in the sense of the direction towards sustainability that will build on the outlined forms of pronatural oriented education aimed to support the sustainability and strengthening of ecoliteracy.

Key words

Sustainability, nature, ecoliteracy, education to sustainability, reform of education.

Vzhľadom na to, že udržateľnosť sa stáva heslom súčasnosti, je potrebné prehodnocovať vzdelávanie mladých ľudí a začleňovať do neho nové poznatky a problémy. Ak berieme do úvahy situáciu vo svete, postupnú degradáciu životného prostredia, deštrukciu podmienok života na planéte, je žiaduce mladej generácii sprostredkovávať v edukačnom procese poznatky o ohrození udržateľného rozvoja ale i také, vďaka ktorým sa pokúsi o nápravu takéhoto stavu. Vznikol vďaka nezodpovednej adaptačnej stratégii súčasného človeka, ktorý sa zasadzuje najmä o rozvoj ekonomiky zameranej na zvyšovanie spotreby a blahobytu. Spoločnosti sú tak postavené pred úlohu – hľadať východisko z daného stavu, zlepšovať stav ekosystému a zabezpečovať udržateľný život na Zemi. V tejto súvislosti je nutné uvažovať o reforme školstva, ktorá by mala korešpondovať s Národným programom rozvoja výchovy a vzdelávania, kde je jedným z cieľov prepájať systém výchovy a vzdelávania s potrebami spoločnosti a trhu práce (Národný program rozvoja výchovy a vzdelávania, 2018). Našou snahou je poukázať, že dôslednejšia implementácia vzdelávania k udržateľnosti do edukačného procesu, ba i reforma školstva „v znamení“ udržateľnosti, ktorú požadujú niektorí uvádzaní teoretici, by ekogramotnosť mohla podporiť. Tieto kroky predpokladajú vzdelávanie i niektoré ďalšie formy vzdelávania zamerané na udržateľnosť tak, aby mladí ľudia získali nové poznatky, schopnosti a kompetencie, vďaka ktorým sa budú zodpovedne zasadzovať o udržateľnosť.

V príspevku prezentujeme ekogramotnosť a udržateľnosť ako nové vízie reality, ktoré sa úzko spájajú s udržateľnosťou a súčasne objasňujeme ekogramotnosť ako koncept, ktorý by mal výrazne ovplyvniť systém vzdelávania. Názory viacerých predstaviteľov potvrdzujú, že ekogramotnosť je nevyhnutne spojená so vzdelávaním, pričom v záujme potreby smerovania k trvalej udržateľnosti niektorí navrhujú aj reformu školstva. Následne načrtávame niektoré typy vzdelá-

vania v školách, ktoré smerujú k udržateľnosti, ale z nášho pohľadu aj k zvyšovaniu ekogramotnosti žiakov a študentov.

1 Ekogramotnosť a udržateľnosť – nové vízie reality

Pojmy „trvalo udržateľný rozvoj“, resp. „udržateľnosť“ sa v súčasnosti už skloňujú v mnohých oblastiach života spoločnosti, v mnohých vedeckých odboroch, sférach a rezortoch, nevynímajúc ani rezort školstva. Už menej známy je pojem *ekogramotnosť (ecoliteracy)*, ktorý sa spája so schopnosťami, zručnosťami a kompetenciami. Tie predstavujú cenný „kapitál“ pre subjekty, ale i pre spoločnosť v záujme dosahovania udržateľnosti.

Koncepcia udržateľného rozvoja, či udržateľného spôsobu života, ktorá má charakter vynárajúcej sa novej globálnej rozvojovej paradigmy, predstavuje najčastejšiu odpoveď na vznik a rozvoj globálnych problémov, či rizík a kríz v globálnom prostredí, ktoré ohrozujú budúcnosť ľudstva i celej biosféry. Udržateľnosť[1] vyžaduje vyvážený výkon troch dobier: *ekologické zdravie, sociálna spravodlivosť* a *hospodárske blaho*. Ako sa uvádza, trvalá udržateľnosť je oveľa bohatším konceptom ako jednoduché uspokojovanie materiálnych potrieb, pretrvávanie alebo snaha udržať podmienky na stále zhoršujúcej sa planéte (Capra – Stone, 2010). Podľa F. Capru v udržateľnom spoločenstve nie je udržateľný hospodársky rast či rozvoj, podiel na trhu alebo konkurenčná výhoda, ale celá pavučina života, od ktorej závisí naše dlhodobé prežitie. Znamená to, že udržateľné spoločenstvo je vytvárané takým spôsobom, že jeho životné cesty, obchod, hospodárstvo, hmotné štruktúry a technológie nenarážajú na prirodzenú schopnosť prírody zachovávať život. Predpokladá to gramotnosť[2], to znamená chápanie základných princípov udržateľnosti života, ktoré sa vyvinuli v ekosystémoch (Capra, 1997a). Konkrétnejšie, činnosti realizované v záujme udržateľnosti vyžadujú, aby subjekty, ktoré ich majú realizovať, boli ekogramotné.

[1] Koncept udržateľnosti predstavuje spojenie medzi životným prostredím a rozvojom. Bol rozvinutý na medzinárodnom samite v Rio de Janeiro o rozvoji a životnom prostredí (1992), ktorý odštartoval sériu medzinárodných konferencií OSN. Na nich bola postupne vytvorená *Agenda 21* a po nej mnohé ďalšie dokumenty (pozri: Mravcová a kol., 2018).

[2] Ako sa uvádza už D. W. Orr (1992), rozpracoval myšlienku gramotnosti, ktorá kladie dôraz na vytváranie trvalo udržateľných ľudských spoločenstiev a v tejto súvislosti zdôrazňuje potrebu zásadným spôsobom rekonštruovať celý vzdelávací systém (pozri: Cutter et al., 2003). Rovnako sa Capra opieral o jeho práce, keď predstavil ekogramotnosť a opisoval tento nový vzdelávací rámec založený na holistickom prístupe pre rozvoj učiacich sa.

Ekogramotnosť si zjavne vynútila nová situácia vo svete, ohrozenie súčasného i budúceho rozvoja jedinca, kultúry, civilizácie. Tento koncept navrhol americký fyzik a systémový teoretik F. Capra, ktorý je aj zakladateľom Elmwood Institute – Institute for Ecoliteracy v Berkeley v Kalifornii. Ako vo svojej prednáške *Ekogramotnosť – výzva pre vzdelávanie v budúcom storočí* objasňuje, na konci tohto storočia, ako i na začiatku nového milénia, bude prežitie ľudstva závisieť od našej schopnosti pochopiť ekologické princípy[3] a princípy života. Tie by mali byť nosnými princípmi pre vytváranie udržateľných spoločenstiev. Capra volí systémový prístup k životu[4], objasňuje, že žijeme v globálnom navzájom prepojenom svete, kde všetky javy (biologické, psychologické,..) navzájom súvisia. Jeho prístup k svetu je holistický, chápe ho ako organizmus vzájomne prepojených a závislých fyzických, biologických, psychologických, sociálnych, kultúrnych fenoménov, v ktorých je dôležité zachovávať sociálnu a ekologickú rovnováhu, lebo v opačnom prípade svet začne upadať do krízy[5]. Podľa Capru ekologické faktory životného prostredia a sociálne faktory vytvárajú teoretický rámec pre ekogramotnosť, pričom súčasne zdôrazňuje, že nová vízia reality, nová ekogramotnosť, bude tvoriť základ našich ekonomických systémov a sociálnych inštitúcií, a najmä to, že mimoriadne výrazne ovplyvní systém vzdelávania v 21. storočí a bude v ňom zohrávať dôležitú úlohu. Taktiež ovplyvní základ našich budúcich technológií, ekonomických systémov a sociálnych inštitúcií. Súčasne podotkol, že ak to tak nebude, potom nebude ani žiadna budúcnosť ľudstva, čím zjavne podčiarkol význam ekogramotnosti pre udržateľnosť. V udržateľnom spoločenstve nie je podľa neho udržateľný len hospodársky rast či rozvoj, ale všetky súvislosti života, od ktorých závisí naše dlhodobé prežívanie. Takéto spoločenstvo je vytvárané tak, aby jeho životné cesty, obchod, hospodárstvo, hmotné štruktúry a technológie,

[3] Ekologické princípy možno podľa Capru jednoducho nazvať základnými skutočnosťami života, princípmi udržateľnosti, či princípmi spoločenstva, pričom dodáva, že o tieto princípy by sa malo opierať kurikulum vo vzdelávacom systéme (pozri: Capra, 1997a).

[4] Podľa Capru jedným z najdôležitejších poznatkov systémového pohľadu na život je poznanie, že siete sú základným vzorom organizácie všetkých živých systémov a spoločným vzorom pre celý život. Capra upriamuje systémový pohľad aj na riešenie problémov vo svete, ktoré súvisia s globálnou krízou, pretože ich nemožno chápať izolovane, sú navzájom prepojené a od seba závislé (pozri napr. Capra, 1997b, 2015).

[5] Jedným z dôsledkov nerešpektovania väzieb v životnom prostredí je napríklad proces klimatických zmien, ich vplyv na svet je čoraz vážnejší. Neudržateľnosť nášho vnímania sveta a postoja voči nemu sú ústrednou témou Caprovej knihy *Bod obratu* s podtitulom *Veda, spoločnosť a nová kultúra.* V roku 1982 v nej predstavil novú paradigmu vedeckého myslenia, vyzýva k premene myslenia, čo je „bod obratu“ pre planétu Zem ako celok (Capra, 2002).

nenarážali na prirodzenú schopnosť prírody zachovávať život. Myšlienka využívania zdrojov takým spôsobom, aby bola zabezpečená ich dostupnosť aj budúcim generáciám, sa pokladá za základ ekogramotnosti (McBride et al. 2013).

I. Klinec (2010) pokladá ekogramotnosť za veľmi jednoduchý *koncept.* Znamená, že človek by sa mal naučiť hovoriť „jazykom prírody" a svojím myslením a konaním imitovať prírodné pochody. Celá múdrosť, ktorú potrebujeme k udržateľnému životu, je totiž podľa Capru zakódovaná v jazyku prírody, a tak od toho, ako sa ho človek naučí dešifrovať, závisí jeho dôstojný život (Klinec, 2010).

D. W. Orr a F. Capra vo svojich prácach definujú pojem ekogramotnosť ako chápanie princípov organizácie ekosystémov a aplikácie týchto princípov na vytvorenie trvalo udržateľných komunít a spoločenstiev. *„Byť ekologicky gramotný alebo ekogramotný, znamená pochopenie princípov organizácie ekologických spoločenstiev (ekosystémov) a používanie týchto princípov pre vytváranie udržateľných spoločenstiev"* (Capra, 1997b, s. 297). Ekogramotnosť sa nielen podľa Capru, ale i niektorých ďalších (Capra, 1997a, 1997b; Orr, 1992; Kohák, 1998; Klemow, 1991; Librová, 1994; Cutter-Mackenzie et al., 2003; Nečas, 2006; McBride, 2011 a i.) spája so schopnosťami, či kompetenciami, ktoré umožňujú ľuďom porozumieť vzťahom medzi spoločnosťou a prírodou, *prežívať prináležitosť k prírode i k celej ľudskej spoločnosti. Práve vzdelávací systém by sa mal vo veľkej miere pričiniť o to, aby si ľudia uvedené schopnosti a kompetencie osvojili.*

2 Vzdelávanie k ekogramotnosti a výzvy k reforme školstva

Pretože za najpodstatnejšie a tiež najťažšie definovateľné atribúty smerovania k trvalej udržateľnosti sa pokladajú hodnoty a hodnotové orientácie ľudí (Huba, 2006), reforma vzdelávania by sa mala opierať o hodnotovú reorientáciu človeka, spoločnosti a civilizácie založenú na holistickom vnímaní zmenenej ekonomickej reality a rešpektovaní zákonov reálneho sveta i prírody. Hodnotová reorientácia sa zaraďuje medzi základné charakteristiky paradigmy trvalo udržateľného rozvoja, ktoré zároveň vytvárajú rámce pre ekonomické teórie podporujúce trvalo udržateľný rozvoj (Klinec, 2001). Z toho vyplýva úloha v záujme zabezpečenia udržateľnosti vo vzdelávaní venovať pozornosť formovaniu hodnôt a hodnotových orientácií súčasných i budúcich obyvateľov. Reformu vzdelávania v zmysle smerovania k trvalej udržateľnosti je nepochybne potrebné opierať o hodnoty. Aj ekogramotnosť sa musí opierať o proces vzdelávania, ktorý zahŕňa rozvoj schop-

ností učiacich sa. Capra uvádza, že zložky koncepčného rámca možno súhrnne vyjadriť takto: (1) pochopenie ekologických princípov, ich aplikovanie v prírode, a tak osvojenie si zmyslu pre miesto; (2) začlenenie pohľadov z nového poňatia učenia, ktoré zdôrazňujú, že deti pátrajú po vzorcoch a významoch; (3) uplatňovanie ekologických princípov vo výchove učebného spoločenstva, uľahčovanie zrodu nových štruktúr a zdieľaného vedenia; (4) integrovanie kurikula prostredníctvom výučby založenej na projektoch. Súčasne zdôrazňuje, že vďaka intelektuálnemu zakotveniu v systémovom myslení *„ekogramotnosť ponúka mocný rámec pre systémový prístup k reforme školstva“* (Capra, 1997a, s. 4).

Podobne aj J. Šmajs zdôrazňuje potrebu reformovať tradičné vzdelávanie, pretože tradičné vzdelávanie podľa neho prehlbuje súčasnú krízu. Uvádza, že novou vedúcou ideou sa musí stať *„šetrný nájomný vzťah kultúry k Zemi“*. V súlade s touto ideou pokladá za potrebné ponúknuť mladej generácii také vzdelanie, ktoré *„prebudí nový geocentrizmus a uzná Zem ako prirodzený domov všetkých živých systémov, vrátane človeka“* (Šmajs, 2008, s. 61).

V súvislosti s posilňovaním ekogramotnosti Capra požaduje novú pedagogiku, ktorá sa bude zameriavať na zachovanie života na Zemi a ktorej centrom záujmu bude sám život. Ako uvádza, ekogramotnosť si bude vyžadovať pedagogiku, ktorá nás má naučiť *„eko-čítať“*. Je presvedčený, že takýto prístup pomôže všetkým *„prekonať odcudzenie medzi svetom prírody a miestom, na ktorom žijeme; ktoré naučí naše deti, že smrť jedného je potravou iného druhu; že hmota cyklicky krúži závojom života; že energia Slnka poháňa všetok život; že diverzita rozdielnosti podporuje pružnosť; že život, od svojho počiatku pred tromi miliardami rokov nevznikol vďaka boju, ale vďaka spolupráci“* (Capra, 1997a, s. 4).

Ekogramotnosť spája so vzdelávaním aj J. Nečas. Podľa neho sa zakladá na prírodovednom a globálnom, nefragmentovanom poznaní, kritickom myslení a na vytváraní vzťahov (Nečas, 2004). Kriticky hodnotí napríklad *spontánny prístup k zdieľaniu prírodného bohatstva a v tejto súvislosti odmieta liberálne ponímanie ekonomického vlastníctva*. Pod ekogramotnosťou súčasne rozumie základné vzdelanie o vzťahu k prostrediu a zapojenie sa do systému stvorenia. Zahŕňa (a) určité poznanie prírody, jej fungovanie, väzby a vzťahy, spôsob myslenia zameraný na hľadanie súvislostí, vnímanie procesov a podobne, (b) osvojenie určitých návykov, vzorce správania v súlade so záujmom prírody a pod., (c) hlboké prežitie vlastnej prináležitosti k celku prírody; z teologického hľadiska k celku stvorenia. A tiež uvedomenie si vlastných možností a závislosti na okolí v širokom zmysle (Nečas, 2007). Nečas pokladá ekogramotnosť za dôležitú zložku vzdela-

nia, ktorá sa týka celého človeka, nie iba jeho intelektu. Jej súčasťou je etika, pričom ako kresťansky orientovaný mysliteľ vyzdvihuje najmä niektoré cnosti, prosociálnu orientáciu a odmietanie násilia.

O potrebe vzdelávania k ekogramotnosti nepochybujú ani A. Cutter-Mackenzie a R. Smith. Rozlišujú štyri úrovne ekogramotnosti, ktoré by si mali subjekty osvojiť: 1) eko-negramotnosť – minimálne pochopenie a mnohé mylné predstavy o environmentálnych otázkach; 2) nominálne uznanie ekologickej rovnosti a používanie niektorých základných pojmov používaných v komunikácii o životnom prostredí, začiatok identifikácie environmentálnych problémov a problémov súvisiacich s navrhovanými riešeniami; 3) funkčná/operačná ekogramotnosť – chápanie organizácie a funkcií environmentálnych systémov v interakcii s ľudskými systémami, vedomosťami a zručnosťami; 4) vysoko rozvinutá ekogramotnosť – dôkladné porozumenie tomu, ako sa ľudia a spoločnosť vzájomne spájajú s prírodnými systémami i ako zabezpečiť udržateľnosť, dôkladné pochopenie environmentálnej krízy, modelov udržateľnosti, schopnosti syntetizovať informácie o životnom prostredí a konať spôsobom, ktorý vedie k udržateľnosti životného prostredia (Cutter-Mackenzie, Smith, 2003). Tieto charakteristiky smerujú k tomu, že vzdelávanie k takto ponímanej ekogramotnosti musí zreteľne zahŕňať environmentálne vzdelávanie. Napokon, ako uviedol aj Capra, ekogramotnosť ako koncepčný rámec[6] umožňuje skĺbiť rozličné zložky. Podľa C. E. Rotha sa vzdelávanie k ekogramotnosti opiera o tri kategórie poznatkov, ktoré by študenti mali získať, aby dokázali navrhovať a realizovať opatrenia v oblasti životného prostredia. Prvá kategória im umožňuje rozpoznať základné environmentálne pojmy a explikácie ich významov. Na základe prvej kategórie získajú schopnosti používať environmentálne poznatky a koncepty na formulovanie stanovísk k jednotlivým environmentálnym otázkam. Treťou úrovňou environmentálnej gramotnosti je schopnosť zhromažďovať a vyhodnocovať informácie, vyberať alternatívy a prijímať opatrenia, ktoré sa týkajú rôznych environmentálnych problémov. Takto vymedzená ekogramotnosť je nielen schopnosť identifikovať, klasifikovať a pomenovať rôzne aspekty životného prostredia, ale aj schopnosť rozhodovať a konať v danej „veci“, zúčastňovať sa na rozhodovaní o environmentálnych problémoch (Roth, 1991).

V našich podmienkach sa stretávame s označením vzdelávacích aktivít, ktoré sú zamerané na podporu udržateľnosti a posilňovanie ekogramotnosti s termínmi –

[6] Koncepčný rámec integruje štyri dimenzie života: biologickú, kognitívnu, sociálnu a ekologickú (pozri: Capra, 1997b, 2002; Capra – Luisi, 2016).

vzdelávanie k udržateľnému rozvoju či *rozvojové vzdelávanie*[7] a taktiež sa objavuje termín *udržateľné vzdelávanie*[8]. *Tieto* typy vzdelávania sa spájajú so vzdelávacími aktivitami, ktoré predovšetkým majú viesť k udržateľnosti, ale z nášho pohľadu aj k zvyšovaniu ekogramotnosti. Ide o vzdelávanie, ktoré je proprírodne orientované[9]. Zameriava sa na správne pochopenie kľúčových hodnôt, o ktoré sa opiera aj udržateľnosť, pričom zastávame názor, že predpokladom či prvým stupňom proprírodného vzdelávania smerujúceho k ekogramotnosti, je minimálne správne pochopenie hodnôt *príroda* a *kultúra*, ich vzťahu, ako aj pochopenie vzťahov prírody k subsystémom kultúry (technika, ekonomika). A to aj pomocou axiológie, ontológie a etiky. Súhlasíme s názorom, že *„bez ontologického rozmeru ekologického problému, morálneho ukotvenia a axiologického statusu prírodných entít, by spoločenská potreba procesov, ktoré je potrebné uskutočniť na to, aby sa životné prostredie uchovalo ako nevyhnutná životná potreba pre ľudí i všetky živé bytosti na planéte, nebola zjavná a pravdepodobne ani uskutočniteľná"* (Smolková, 2000, s. 110). Najmä chápanie hodnoty prírody ako existenčnej hodnoty[10], pokladáme za východisko či základ, o ktorý sa musí opierať šetrný vzťah každého človeka k prírode, jeho zodpovedný prístup k životnému prostrediu, a napokon aj zodpovedný prístup človeka k sebe samému. Konkrétnejšie, vďaka proprírodnému vzdelávaniu, o ktoré sa majú opierať vyššie uvádzané formy

[7] Rozvojové vzdelávanie si kladie za cieľ rozvinúť globálne uvedomenie, teda aj uvedomenie globálnych environmentálnych problémov, kríz, ich neblahé dôsledky na ľudstvo a prírodu, preberať zodpovednosť za globálny rozvoj ľudstva atď. (pozri: Mistrík, 2014). Okrem toho, na vzdelávanie k udržateľnému rozvoju sa zameriava aj globálne vzdelávanie, či globálne rozvojové vzdelávanie (pozri napr. Národná stratégia pre globálne vzdelávanie na obdobie rokov 2012 – 2016).

[8] Udržateľné vzdelávanie sa vymedzuje aj ako zmena kultúry vzdelávania, ktorá rozvíja a kriticky uvedomelo stelesňuje teóriu a prax udržateľnosti. Je to teda transformačná paradigma, ktorá hodnotí, udržuje a realizuje ľudský potenciál vo vzťahu k potrebe dosiahnuť a udržiavať sociálny, ekonomický a ekologický blahobyt (Sterling, 2008, s. 22).

[9] Proprírodné vzdelávanie, či vzdelávanie k udržateľnosti sa v základných a stredných školách realizuje hlavne pomocou environmentálneho vzdelávania a environmentálnej výchovy, ktoré možno pokladať za nástroje pre vzdelávanie k udržateľnému rozvoju. V terciálnom vzdelávaní sa realizuje prostredníctvom takých predmetov ako ekológia, environmentalistika, ale aj pomocou spoločenskovedných predmetov – ekofilozofia, environmentálna filozofia, ekologická etika, environmentálna etika i niektorých ďalších.

[10] Hodnoty obsiahnuté v prírode je podľa H. Rolsona dôležité ponímať ako existenčné a zároveň je potrebné chápať, že existencia prírody ako celku, jej nižších vrstiev, umožňuje existenciu „humánnej" vrstvy. Z tohto pohľadu humánne hodnoty v zásade neodporujú environmentálnym. Rozpory vzhľadom na túto koncepciu vznikajú buď ako nedostatok poznania a uvedomenia skutočnej hodnoty prírody, prírodných entít a procesov, pre život podmieňujúcich, prípadne ako dôsledok straty citu pre správnu mieru (pozri: Smolková, 2003).

vzdelávania k udržateľnosti, možno dosiahnuť, že minimálne prírodu i ďalšie environmentálne hodnoty by prestali mladí ľudia vnímať len ako zdroj pre ľudské použitie i využitie. Potom je predpoklad, že sa svojimi činnosťami budú usilovať zmierňovať nadmerné sociokultúrne zaťaženie prírody, ako i degradáciu životného prostredia, snažiť sa nenarušovať podmienky života na planéte a celkovo – ohrozovať udržateľný rozvoj.

Záver

Súčasné vzdelávanie sa jasne zameriava predovšetkým na formovanie takých schopností a zručností, aby sa absolventi škôl dokázali uplatniť na trhu. Pritom vzdelávanie zamerané na udržateľný rozvoj a získavanie schopností k napĺňaniu tohto smerovania sa doposiaľ nezaraďuje medzi kľúčové problémy vo vzdelávaní. Aj keď zabezpečenie udržateľného rozvoja sa týka tak súčasnej, ako i budúcich spoločností, preto je zrejmé, že ich členovia by mali byť na túto náročnú úlohu zodpovedne pripravovať. I keď nemožno celkom tvrdiť, že naše školstvo nereflektuje túto výzvu, o čom svedčí zaradenie niektorých foriem vzdelávania k udržateľnosti do edukačného procesu v školách. Doposiaľ ale nevenuje dostatočnú pozornosť formovaniu kompetencií žiakov a študentov, teda vzdelávaniu zameraného na ekogramotnosť. Udržateľnosť a ekogramotnosť sú nové vízie reality, pričom činnosti realizované v záujme udržateľnosti, predpokladajú ekogramotnosť subjektov. Reforma školstva, ktorú v tomto smere niektorí uvádzaní teoretici navrhujú, má smerovať k tomu, aby žiaci a študenti v školách mali ešte v širšej miere prístup k takým formám vzdelávania k udržateľnosti, ktoré sa opierajú o proprírodne orientované vzdelávanie. Súčasne by sa uvedené formy vzdelávania mali zameriavať na formovanie ekogramotných absolventov. Ide o formovanie takých schopností, zručností a kompetencií u žiakov a študentov, vďaka ktorým dokážu v jednotlivých oblastiach praxe navrhovať a realizovať opatrenia v oblasti životného prostredia a celkovo sú schopní aktívne presadzovať prežitie ľudstva a rozvoj udržateľnej spoločnosti.

Literatúra

CAPRA, F. 1997a. Ekogramotnost: Výzva pro vzdělávání v příštím století. Přednáška z konference Forum 2000, 6. září 1997 In *BARAKA Časopis pro nový věk 3 zima 1997/98*. Praha : RO CONSULTING, s. r. o., 83 s. ISSN 1211-720X, MK ČR 7677.

CAPRA, F. 1997b. *The web of life: A new scientific understanding of living systems*. New York : Anchor Books. 368 s. ISBN 0-385-47676-0

CAPRA, F. 2002. *Bod obratu. Věda, společnost a nová kultura.* Praha : DharmaGaia, 1. vyd., 520 s. *ISBN 80-85905-42-6*

CAPRA, F. – STONE, M. K. 2010. Smart by Nature: Schooling for Sustainability. In *The Journal of Sustainability Education.* May 25th, 2010. [online], [cit. 2019-02-02]. Dostupné na internete: http://www.susted.com/wordpress/content/trial-author-change_2010_05/

CAPRA, F. 2015. The Systems View of Life. In *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*, vol. 11, no. 2, 2015. s. 242 – 249. ISSN 1832-9101

CAPRA, F. – LUISI, P. L. 2016. *The systems view of life: A unifying vision.* Cambridge, United Kingdom : Cambridge University Press. 510 s. ISBN-10 9781316616437.

CUTTER-MACKENZIE, A. – SMITH, R. 2003. Ecological literacy: the'missing paradigm' in environmental education (part one). In *Environmental Education Research*, vol. 9, no. 4, s. 497 – 524. ISSN 1350-4622

HUBA, M. 2006. Hodnoty, globálne problémy a hľadanie udržateľnejšej budúcnosti. In *Životné Prostredie.* Vol. 40, No. 6, s. 285 – 287. ISSN 0044-4863

KLEMOW, K. M. 1991. Basic ecological literacy: a first cut. In *Ecological Society of America Education Section Newsletter*, vol. 2, issue 1. s. 4 – 5.

KLINEC, I. 2001. *Vytváranie novej mapy globálnej civilizácie – prehľad teórií transformácie spoločnosti* [online]. Bratislava : Ekonomický ústav SAV. [cit. 2019-01-19]. Dostupné na internete:http://www.akademickyrepozitar.sk/Ivan-Klinec/Teorie-transformacie-spolocnosti

KLINEC, I. 2010. Relokalizácia, obnova sociálneho kapitálu a vytváranie udržateľného modelu ekonómie. In *Pauhofová, i – Hudec, o – Želinský, T (ed). Sociálny kapitál, ľudský kapitál a chudoba na Slovensku. Zborník statí*. Košice : EF TU Košice. s. 85 – 91. ISBN 978-80-553-0573-8

KOHÁK, E. 1998. *Zelená svatozář: kapitoly z ekologické etiky*. Praha : SLON. 203 s. ISBN 80-85850-63-X

LIBROVÁ, H. 1994. *Pestří a zelení: Kapitoly o dobrovolné skromnosti*. Brno : Veronica – Hnutí duha, 218 s. ISBN 80-85368-18-8

McBRIDE, B. B. 2011. Essential Elements of Ecological Literacy and the Pathways to Achieve IT: Perspectives of Ecologists [online]. In *Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers.* 290 s. [cit. 2019-01-27]. Dostupné na internete: https://www.researchgate.net/publication/265181067_ESSENTIAL_ELEMENTS_OF_ECOLOGICAL_LITERACY_AND_THE_PATHWAYS_TO_ACHIEVE_IT_PERSPECTIVES_OF_ECOLOGISTS

McBRIDE, B. B. – BREWER, C. A. – BERKOWITZ, A. R. – BORRIE, W. T. 2013. Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here? [online]. In *Ecosphere* 4 (5): 67. ISSN 2150-8925 [cit. 2019-01-27]. Dostupné na internete: https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/ES13-00075.1

MISTRÍK, E. 2014. Zmysel a možnosti rozvojového vzdelávania. In *CENKER, M., ed. Rozvojové vzdelávanie: Témy a metódy*. Bratislava : Nadácia Pontis, s. 6 – 34. ISBN 978-80-971310-2-9

MRAVCOVÁ, A. a kol. 2018. *Obraz globálneho občianstva v súčasnom svete*. Nitra : SPU v Nitre, 1. vyd., 145 s. ISBN 978-80-552-1891-5

Národná stratégia pre globálne vzdelávanie na obdobie rokov 2012 – 2016 [online]. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2012, 11 s. [cit. 2019-01-28]. Dostupné na internete: https://www.mzv.sk/documents/10182/68590/130325_Narodna_stretegia_globalne_vzdelavanie_2012_2016.pdf/d01b5991-b713-4446-a679-d32668fba343

Národný program rozvoja výchovy a vzdelávania. Kvalitné a dostupné vzdelanie pre Slovensko. NPRVV 2018 – 2027. 2018. [online]. Bratislava : Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR, 2018, 59 s. [cit. 2019-03-12]. Dostupné na internete: https://www.minedu.sk/data/att/13285.pdf

NEČAS, J. 2004. Ekogramotnost. In *Getsemany 146-leden 2004* [online]. *Praha : Getsemany*, ISSN 1210 485X [cit. 2018-12-05]. Dostupné na internete: http://www.getsemany.cz/node/617

NEČAS, J. 2006. Ekogramotnost. In *www. sustainable.cz. Internetový portál pro trvale udržitelný život* [online]. [cit. 2019-01-05]. http://sustainable.cz/ekogramotnost.htm

NEČAS, J. 2007. *Ekologická etika – Vzdělání a vnímavost pro životní prostředí. Envigogika.* [online]. [cit. 2019-01-05]. Dostupné na internete: https://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/103/112

ORR, D. W. 1992. *Ecological Literacy: Education and Transition to a Postmodern world.* SUNY Press, Albany, New York, USA. 210 s. ISBN-0-7914-0874-4

ROTH, C. E. 1991. Towards shaping environmental literacy for a sustainable future. ASTM Standardization News, 19 (4), 42 – 45.

SMOLKOVÁ, E. 2000. *Ekologický problém ako šanca*. Bratislava : IRIS. 134 s. ISBN 80-88778-95-6

SMOLKOVÁ, E. 2003. Environmentálne hodnoty v hodnotových systémoch. In *Filozofia,* roč. 58, č. 7. s. 471 – 483. ISSN 0046-385X

ŠMAJS, J. 2008. *Potřebujeme filosofii přežití?* Brno : Doplnek, 101 s. ISBN 978-80-7239-221-6

STERLING, S. 2008. Sustainable education – towards a deep learning response to unsustainability. In *Policy & Practice: A Development Education Review*, Vol. 6, Spring, pp. 63 – 68. ISSN 1748-135X

Mgr. Eva Pechočiaková Svitačová, PhD.
SPU v Nitre, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Katedra spoločenských vied
eva.svitacova@uniag.sk

PaedDr. Tomáš Pechočiak, PhD.
SPU v Nitre, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Katedra matematiky
tomas.pechociak@uniag.sk

František Blanár

Vzdelávanie seniorov na slovenských vysokých školách – univerzity tretieho veku a ostatné vzdelávacie aktivity slovenských vysokých škôl v oblasti ďalšieho vzdelávania

Abstrakt

Článok sa zameriava na problematiku ďalšieho vzdelávania, ktoré poskytujú slovenské vysoké školy, s dôrazom na skupinu účastníkov z populácie v poproduktívnom veku. Prezentované údaje o vzdelávaní vychádzajú zo zberu dát v rámci ročných štatistických zisťovaní CVTI SR a sú zasadené do kontextu demografickej štruktúry obyvateľstva Slovenskej republiky a jej dlhodobejšieho vývoja.

Kľúčové slová

Ďalšie vzdelávanie, demografia, univerzity tretieho veku, UTV.

Abstract

The article is focused on the issues of continuing education provided by Slovak higher education institutions, with an emphasis on a group of participants from the post-productive age population. The presented data on education are based on data collected within the annual statistical surveys of the SCSTI and education data are placed in the context of the demographic structure of the population of the Slovak Republic and its long-term development.

Keywords

Adult education, demography, University of the Third Age, U3A.

Úvod

Súčasná doba sa nesie v znamení vysokej dynamiky, kladie na aktérov vstupujúcich nielen do pracovných vzťahov stále nové a nové požiadavky. Neustála zmena si vyžaduje (takmer) permanentné vzdelávanie, oboznamovanie sa s novinkami a rozširovanie si obzorov pre udržanie kroku so zmenami. Tieto požiadavky na (samo)vzdelávanie sú v najväčšej miere kladené na ekonomicky aktívnu skupinu obyvateľstva. Nezanedbateľný význam majú aj v prípade seniorov, ak keď vstupujú do poproduktívnej fázy života a užívania si zaslúženého dôchodku a už absentuje potreba zachovávať si konkurencieschopnosť pri uplatnení sa na pracovnom trhu alebo udržaní si pozície a prípadnej ďalšej expanzie vlastných podnikateľských aktivít. V oboch prípadoch však vstupuje do hry systém celoživotného vzdelávania, ktorý pokrýva jednak už spomínané profesijne orientované vzdelávanie reflektujúce potreby spojené s pracovnou oblasťou, ako aj iné typy záujmového, občianskeho a iného vzdelávania, ktoré vedie skôr k skvalitneniu života frekventantov ako takého.

V predkladanej štúdii sa zameriavame na vzdelávacie aktivity slovenských vysokých škôl, ktoré sa realizujú v rámci ďalšieho vzdelávania, primárne na vzdelávanie určené populácii v poproduktívnom veku. Ako zdroj údajov využívame jednak štatistický zber DALV[1] zameraný na aktivity ďalšieho vzdelávania vo všeobecnosti, v rámci ktorého vykazujú tento typ vzdelávania aj vysoké školy. Druhým zdrojom údajov sú dáta za univerzity tretieho veku (UTV), ktoré sú zbierané v rámci ročného štatistického zisťovania o vysokých školách[2]. Kombináciou týchto dvoch zdrojov údajov dostávame celkovo dobrý prehľad o vzdelávacej činnosti slovenských vysokých škôl za oblasť ďalšieho vzdelávania. Vzhľadom na obsahové zameranie nášho článku ale venujeme aj priestor pohľadu na demografickú štruktúru obyvateľstva Slovenskej republiky a jej vývoj.

[1.] Výkaz DALV (MŠVVaŠ SR) 1-01 o ďalšom vzdelávaní, zbieraný za všetky subjekty realizujúce ďalšie vzdelávanie k 31.12. za kalendárny rok. Údaje vykazujú aj vysoké školy za všetky vzdelávacie aktivity spadajúce pod ďalšie vzdelávanie, teda aj za univerzity tretieho veku.

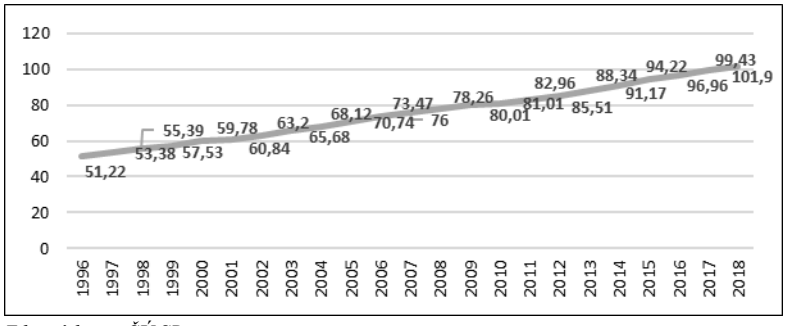
[2.] Výkaz Škol (MŠVVaŠ SR) 11-01 o vysokých školách, zbieraný podľa stavu k 31.10., za školský rok, výkaz Škol (MŠVVaŠ SR) 12-01 o absolventoch vysokých škôl zbieraný podľa stavu k 31.12. za daný kalendárny rok. V uvedených zberoch sú aj stručné údaje za UTV (počty účastníkov, absolventov).

František Blanár

Demografická štruktúra slovenského obyvateľstva a potreba vzdelávania (sa) starších vekových skupín

Starnutie slovenskej populácie je najlepšie ilustrovateľné prostredníctvom indexu starnutia (tzv. Sauvyho index), ktorý vyjadruje počet osôb v poproduktívnom veku (65 rokov a viac) pripadajúcich na sto osôb v predproduktívnom veku (0 až 14 rokov). Jeho hodnota sa počas sledovaného obdobia zvýšila o viac ako päťdesiat percentuálnych bodov, konkrétne z hodnoty 51,22 % v roku 1996 až na 101,9 % v roku 2018. V stručnosti povedané, zatiaľ čo v roku 1996 pripadalo na sto osôb v predproduktívnom veku iba 51,22 osôb v poproduktívnom veku, v roku 2018 to už bolo 101,9 osôb v poproduktívnom veku na 100 osôb v predproduktívnom veku. Takáto výrazná zmena vekovej štruktúry populácie predpokladá už aj potrebu oficiálnych koncepčných krokov, ktoré pomôžu spoločnosti, ako aj samotným jednotlivcom vyrovnať sa s takýmito štrukturálnymi zmenami[3]. Nejde tu iba o problémy spojené s ekonomickou a zdravotnou situáciou seniorov, ale o celkovú kvalitu života, ktorú vo výraznej miere vie ovplyvniť aj ďalší sústavný rozvoj kognitívnych zručností prostredníctvom ďalšieho (seba)vzdelávania sa.

Graf 1 – Index starnutia slovenského obyvateľstva (v %)



Zdroj údajov: ŠÚ SR

[3] Pozri napr. Národný program aktívneho starnutia na roky 2014 až 2020, ktorý sa v časti 6.2.4 zameriava aj na problematiku celoživotného vzdelávania seniorov, pričom priamo počíta so zvyšujúcim sa dopytom po takomto type vzdelávania a nutnosti jeho zabezpečenia (str. 32 a nasledujúce).

Starnutie obyvateľstva nie je pritom iba špecifikom Slovenska. Tieto trendy sú badateľné na globálnej úrovni, pričom druhá polovica 20. storočia býva v tomto kontexte označovaná ako „doba starnutia.“[4] Ak sa pozrieme na situáciu v užšom stredoeurópskom regióne[5], tak medián veku populácie na Slovensku v roku 2018 bol na úrovni 40,2, čo bolo najmenej spomedzi štátov Vyšehradskej štvorky, Rakúska i Ukrajiny. Medián veku v celej EÚ bol na úrovni 43,1 roka a v prípade štátov eurozóny dokonca až na úrovni 44,0 roka. Na druhej strane je nevyhnutné podotknúť, že slovenská populácia je spomedzi vybraných štátov strednej Európy najrýchlejšie starnúcou, pretože mediánová hodnota veku populácie sa za ostatných desať rokov zvýšila najvýraznejšie, konkrétne o 3,6 roka.

Tabuľka 1 – Vývoj mediánovej hodnoty veku populácie štátov Vyšehradskej štvorky, Rakúska, Ukrajiny, EÚ a štátov eurozóny

Štát/oblasť	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Česká republika	39,4	39,6	39,8	40,1	40,4	40,8	41,1	41,5	41,9	42,3
Maďarská republika	39,6	39,8	40,1	40,8	41,1	41,3	41,6	41,9	42,3	42,6
Poľská republika	37,5	37,9	38,2	38,5	38,8	39,2	39,6	39,9	40,3	40,6
Slovenská republika	36,6	37,0	37,4	37,7	38,2	38,6	39,0	39,4	39,8	40,2
Rakúska republika	41,2	41,6	42,0	42,4	42,6	42,9	43,0	43,0	43,0	43,2
Ukrajina	39,2	39,3	39,4	39,6	39,7	39,8	40,0	40,2	40,5	40,8
EÚ	40,7	41,0	41,3	41,6	41,9	42,2	42,4	42,6	42,9	43,1
Eurozóna	41,4	41,7	42,1	42,4	42,7	43,0	43,3	43,6	43,8	44,0

Zdroj údajov: Eurostat

Pre porovnanie, zatiaľ čo v roku 2007 bolo na Slovensku 16,2 % z celkovej populácie vo vekovej skupine od nula do štrnásť rokov, v roku 2017 sa ich podiel znížil na 15,1 %. Pokles bol zaznamenaný aj vo vekovej kategórii pätnásť až šesťdesiatštyri rokov zo 71,8 % v roku 2007 na 69,5 % v roku 2017. Nárast bol pritom zaznamenaný iba vo vekovej skupine šesťdesiatpäť rokov a viac – z 12,0 %

[4] Pozri: Findsen, B., Formosa, M.: Lifelong Learning in Later Life. A Handbook on Older Adult Learning. Sense Publishers. Rotterdam 2011. str. 7.

[5] Do prehľadu zaraďujeme údaje za štáty Vyšehradskej štvorky + Rakúsko a Ukrajinu (ak sú údaje dostupné) a pre porovnanie uvádzame aj priemer za EÚ/štáty eurozóny.

na rovných 15 % v roku 2017. Vyšší nárast v najstaršej vekovej skupine bol pritom zaznamenaný v Poľsku (nárast o 3,1 percentuálneho bodu) a v Českej republike (nárast o 4,3 percentuálneho bodu). Treba však poznamenať, že Česká republika bola jediným štátom spomedzi Vyšehradskej štvorky, ktorá v rokoch 2007 až 2017 zaznamenala pozitívnu zmenu podielu najmladšej vekovej skupiny (0 až 14 rokov) o 1,2 percentuálneho bodu.

Tabuľka 2 – Štruktúra populácie štátov Vyšehradskej štvorky, Rakúska a EÚ podľa vekových skupín (% celkovej populácie)

Štát/oblasť	0-14 rokov		15-64 rokov		65 rokov a viac	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017
Česká republika	14,4	15,6	71,1	65,7	14,5	18,8
Maďarská republika	15,2	14,5	68,9	66,8	15,9	18,7
Poľská republika	15,8	15,1	70,8	68,3	13,4	16,5
Slovenská republika	16,2	15,5	71,8	69,5	12,0	15,0
Rakúska republika	15,6	14,4	67,5	67,1	16,9	18,5
EÚ	15,9	15,6	67,1	64,9	17,0	19,4

Zdroj údajov: Eurostat

Zatiaľ čo (formálne) vzdelávanie obyvateľstva v predproduktívnom veku je orientované na získanie základných vedomostí a zručností, ktoré ďalej rozvíja a uplatňuje vo vykonávanom povolaní, v produktívnom veku sa zameriava na nadobudnutie a rozšírenie si zručností a vedomostí potrebných pre uplatnenie sa na trhu práce vo všeobecnosti. Pri vzdelávaní v poproduktívnom veku vystupujú do popredia skôr jeho sociálne (socializačné) a psychologické momenty. Senior, ktorý už má za sebou produktívne obdobie, je postavený pred výzvu aktívneho starnutia[6] a má v súčasnosti viac možností vzdelávania sa[7]. V ďalšom texte sa zameriame na vzdelávacie aktivity vysokých škôl v tejto oblasti.

[6.] K problematike aktívneho starnutia v kontexte vzdelávania na európskej úrovni pozri napr.: Schmidt-Hertha, B., Jelenc Krašovec, S., Formosa, M. (ed.): Learning across Generations in Europe. Contemporary Issues in Older Adult Education. Sense Publishers. Rotterdam 2014. Na národnej úrovni napr.: Národný program aktívneho starnutia na roky 2014 – 2020.

[7.] Univerzity tretieho veku, akadémie tretieho veku, kluby seniorov a iné formy ďalšieho vzdelávania realizovaného či už na komerčnej alebo bezplatnej báze.

Ďalšie vzdelávanie slovenských vysokých škôl

Vysoké školy okrem zabezpečovania najvyššieho, teda terciárneho vzdelávania, sa podieľajú aj na systéme celoživotného vzdelávania najmä prostredníctvom programov ďalšieho vzdelávania. V roku 2018 možnosť takéhoto rozširovania vedomostí ponúkalo 67 vysokoškolských pracovísk[8]. Celkovo mali v ponuke 363 študijných programov v rámci ďalšieho vzdelávania, pričom skutočne realizovali 292 z nich (80,44 % z ponúkaných programov). Pre porovnanie subjekty pre ďalšie vzdelávanie vykázali, že v roku 2018 realizovali 2 443 vzdelávacích programov, pričom podiel programov zabezpečených vysokými školami bol na úrovni 11,95 %.

Tabuľka 3 – Vzdelávacie subjekty podľa typu

Typ VI	VI	Programy	Realizované programy
stredná škola	66	189	126
vysoká škola*	67	363	292
VI orgánov štátnej správy	17	220	187
VI obcí a miest	3	13	11
VI stavovských a profesijných organizácií	1	1	1
VI občianskych a záujmových združení	49	272	253
VI cirkví a náboženských spoločností	1	5	5
VI kultúrnych ustanovizní	3	6	6
VI zamestnávateľov	14	82	72
VI iná	196	856	703
N/a	5	853	787
spolu	**422**	**2 860**	**2 443**

Zdroj údajov: CVTI SR, štatistický zber DALV
**V prípade vysokých škôl ide väčšinou o údaje na úrovni fakúlt.*

Slovenské vysoké školy v roku 2018 realizovali takmer tristo (292) vzdelávacích programov v rámci ďalšieho vzdelávania. Tieto vzdelávacie programy podľa vykázaných údajov navštevovalo 14 141 účastníkov, pričom absolventov bolo iba 6 452. Tento nepomer počtu absolventov voči počtu účastníkov je primárne vo veľkej miere zapríčinený neformálnym charakterom týchto vzdelávacích programov, kde nie je primárnym cieľom nadobudnutie nejakého certifikátu. Tomu

[8] Fakulty jednotlivých vysokých škôl, centrá ďalšieho vzdelávania a univerzity tretieho veku.

nasvedčuje aj fakt, že študijné programy s druhým najväčším počtom účastníkov (2 242, pričom 91,75 % z nich je jednoznačne identifikovaných ako účastníci neformálnych kurzov pre seniorov) boli bez bližšej špecifikácie ich odborného zamerania. Pre úplnosť, najviac vzdelávacích programov vysokých škôl bolo zameraných na prípravu učiteľov všeobecno-vzdelávacích predmetov (39; 935 účastníkov), najvýraznejší počet účastníkov však bol zaznamenaný pri všeobecných programoch (3 793 účastníkov v jedenástich realizovaných programoch) a najviac absolventov vykázali slovenské školy v programoch zameraných na finančníctvo, bankovníctvo a poisťovníctvo (938 absolventov).

Tabuľka 4 – Ďalšie vzdelávanie slovenských VŠ v roku 2018

Ukazovateľ	Počet
realizované programy	292
účastníci spolu	14 141
absolventi spolu	6 452

Zdroj údajov: CVTI SR, štatistický zber DALV

Z rodového hľadiska dominujú medzi účastníkmi, ako aj medzi absolventami vzdelávacích programov slovenských vysokých škôl realizovaných v rámci ďalšieho vzdelávania ženy. Pri účastníkoch ich podiel predstavoval viac ako tri štvrtiny zo všetkých, pri absolventoch sa podiel žien pohyboval okolo 72 %. Pre porovnanie, podiel žien participujúcich na ďalšom vzdelávaní bez ohľadu na typ vzdelávacej inštitúcie sa v roku 2018 pohyboval na úrovni 59,52 % (pri absolventoch to bolo 59,36 %). Seniori vo vekovej skupine 65 rokov v rámci ďalšieho vzdelávania slovenských vysokých škôl tvorili takmer štvrtinu všetkých vzdelávaných. Podiel žien vo veku 65 rokov a viac na celkovom počte žien, ktoré navštevovali programy ďalšieho vzdelávania na slovenských vysokých školách, bol v roku 2018 na úrovni 28,31 %. Pre porovnanie, podiel seniorov na celkovom počte absolventov tohto typu vzdelávania vysokých škôl bol iba na úrovni 12,18 % (u žien to bolo 13,76 %). Pod túto rodovú nerovnosť sa v určitej miere môže podpisovať demografická štruktúra obyvateľstva vo vyšších vekových skupinách ako aj možno vyššia ochota žien participovať na takomto type voľnočasových aktivít zameraných na vzdelávanie. Zatiaľ čo u nižších vekových skupín mierne prevažujú muži, s narastajúcim vekom sa zvyšuje zastúpenie žien. Pre ilustráciu: u 18-ročných 51,26 % populácie predstavujú muži, u 50-ročných majú muži podiel na úrovni 50,11 %, a v prípade 65-ročných už je podiel mužov v danej vekovej

skupine iba na úrovni 46,03 %[9]. V princípe môžeme konštatovať, že dĺžka dožitia je u žien dlhšia ako u mužov, avšak pri podpore celoživotného vzdelávania a tvorbe politík s ním súvisiacich sa dá problém uchopiť aj opačne: aktívne prežívaná staroba môže viesť nielen k skvalitneniu života, ale aj k jeho predĺženiu.

Tabuľka 5 – Rodová štruktúra účastníkov ďalšieho vzdelávania na slovenských VŠ v roku 2018

	Muži	**Ženy**	**Podiel žien**
účastníci	3 338	10 803	76,39 %
absolventi	1 819	4 633	71,81 %

Zdroj údajov: CVTI SR, štatistický zber DALV

V štatistickom zisťovaní DALV sa okrem iných údajov samostatne sleduje aj údaj o druhu vzdelávania, v ktorom je aj kategória „vzdelávanie seniorov“[10]. Priamo seniorom bolo určených šesťdesiat vzdelávacích programov, ktoré v roku 2018 realizovali slovenské vysoké školy (20,54 % z celkového počtu vzdelávacích programov ďalšieho vzdelávania, ktoré v danom roku vysoké školy realizovali). V týchto programoch vykázali vysoké školy celkovo 6 850 účastníkov (86,51 % podiel žien) a 1 497 absolventov (82,83 % podiel žien). Tento údaj nie je možné brať ako úplne vyčerpávajúci a smerodajný, pretože identifikuje iba primárne zameranie programu. V princípe seniorom môžu byť či už priamo alebo nepriamo určené okrem spomínaných programov aj programy z kategórie záujmového a občianskeho vzdelávania, čo sa aj v skutočnosti deje.

Tabuľka 6 – Realizované vzdelávacie aktivity na slovenských VŠ v rámci ďalšieho vzdelávania určené seniorom v roku 2018

Ukazovateľ	**Počet**
realizované programy	60
účastníci spolu	6 850
účastníci ženy	5 926
absolventi spolu	1 497
absolventi ženy	1 240

Zdroj údajov: CVTI SR, štatistický zber DALV

[9] Vlastné výpočty na základe demografických údajov ŠÚ SR, podľa stavu k 31. 12. 2018.

[10] Tieto kurzy by mali byť už samotnou svojou organizáciou a použitými metódami výučby priamo prispôsobené potrebám staršej generácie.

Univerzity tretieho veku

Jednou zo špecifických foriem vzdelávania, ktoré sú určené vekovej skupine v poproduktívnom veku, sú univerzity tretieho veku (UTV). UTV pôsobia pri jednotlivých vysokých školách a sú združené v Asociácii univerzít tretieho veku na Slovensku[11]. Celkové počiatky vzdelávania seniorov v poproduktívnom veku je možné sledovať vo Francúzsku, v 70. rokoch 20. storočia a viažu sa na také mená ako Pierre Laroque a Pierre Vellas[12]. Prvá univerzita tretieho veku bola na Slovensku zriadená v roku 1990[13], pričom za školský rok 2018/2019 boli dostupné údaje celkovo za sedemnásť vysokých škôl, ktoré mali v ponuke aj vzdelávacie programy UTV. Z verejných škôl to bolo 60 %, t. j. 12 vysokých škôl, ktoré ponúkali aj takúto možnosť štúdia. Okrem toho programy UTV mali v ponuke aj tri súkromné a dve štátne vysoké školy. Na tomto mieste je však nutné upozorniť na fakt, že v prípade troch vysokých škôl boli údaje vykazované na úrovni vysokej školy aj fakulty, resp. na úrovni viacerých fakúlt. Išlo konkrétne o tieto prípady: PEVŠ Bratislava vykazuje údaje samostatne za fakultu práva a fakultu psychológie, KU Ružomberok vykazuje programy UTV samostatne na úrovni univerzity a samostatne za teologickú fakultu (v minulosti to bola aj pedagogická fakulta) a TU Trnava uvádza programy na úrovni univerzity a samostatne za teologickú fakultu. Pre ucelenosť a prehľadnosť vo výstupe uvádzame programy UTV na úrovni vysokej školy. Ak je to potrebné, uvádzame poznámku o hore uvedených skutočnostiach.

Tabuľka 7 – Prehľad počtu univerzít tretieho veku podľa typu VŠ v školskom roku 2018/2019

Typ VŠ	Počet VŠ spolu	VŠ s UTV	Podiel VŠ s UTV
verejná	20	12	60,00 %
súkromná	12	3	25,00 %
štátna	3	2	66,67 %
spolu	**35**	**17**	**54,57 %**

Zdroj údajov: CVTI SR

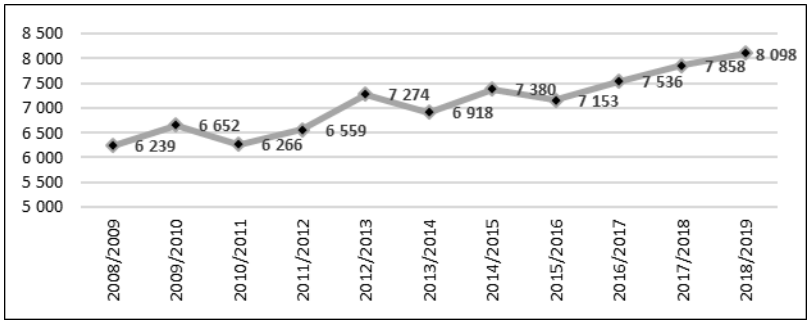
[11.] Asociácia univerzít tretieho veku na Slovensku (ASUTV) vznikla 1. 12. 1994 ako dobrovoľné a nezávislé záujmové združenie UTV. Od roku 2000 je členom medzinárodnej asociácie UTV – AIUTA. Podrobnejšie informácie sú dostupné na webovej stránke asociácie: www.asutv.sk.

[12.] Viď: Kern, D.: Chapter 11, France, IN: Findsen, B., Formosa, M. (ed.): International Perspectives on Older Adult Education. Research, Policies and Practice. Springer 2016.

[13.] Vznikla na Univerzite Komenského v Bratislave.

Vývoj počtu účastníkov vzdelávacích aktivít UTV na Slovensku bol do školského roka 2015/2016 v znamení viacerých výkyvov. Z dlhodobého hľadiska bol počas celého sledovaného obdobia badateľný rastúci trend, ktorý sa naplno prejavil od školského roka 2016/2017 (medziročný nárast o 5,35 %), odkedy počet účastníkov tohto typu vzdelávania neustále rastie. V princípe to zodpovedá aj vývoju demografickej štruktúry slovenského obyvateľstva, pričom je tu predpoklad, že dopyt po takýchto vzdelávacích aktivitách bude aj do budúcnosti neustále rásť. Pre ilustráciu uvádzame, že v školskom roku 2018/2019 bol zaznamenaný medziročný nárast počtu účastníkov na úrovni 3,05 % a počet účastníkov tohto typu vzdelávania dosiahol historické maximum.

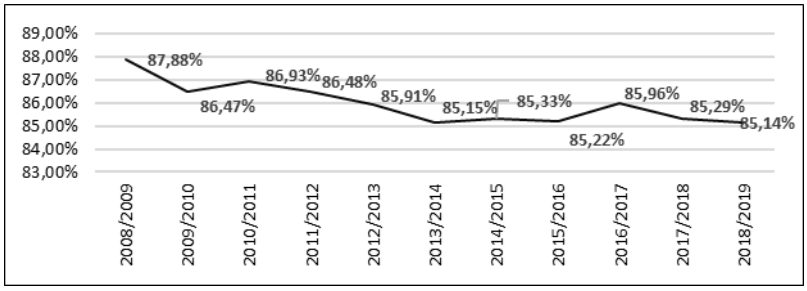
Graf 2 – Vývoj počtu účastníkov vzdelávacích aktivít univerzít tretieho veku na Slovensku



Zdroj údajov: CVTI SR

Podiel žien z celkového počtu účastníkov programov UTV v sledovanom období dosiahol najvyššiu hodnotu v školskom roku 2008/2009 (87,88 %), zatiaľ čo najnižší podiel žien bol zaznamenaný v školskom roku 2018/2019 (85,14 %). Je nevyhnutné podotknúť, že rodová štruktúra účastníkov programov UTV je v ostatných rokoch v princípe stabilná (podiel žien sa pohybuje medzi 85 % a 86 % z celkového počtu účastníkov programov UTV).

Graf 3 – Podiel žien na celkovom počte účastníkov programov univerzít tretieho veku



Zdroj údajov: CVTI SR, vlastné výpočty

UTV pokrývajú celé územie SR, pretože v každom kraji pôsobí aspoň jedna z nich, pričom ich najvyšší je v Bratislavskom kraji (Bratislava). Dôvodom je na jednej strane vyšší počet vysokých škôl v hlavnom meste, ako do určitej miery aj vyšší dopyt po takomto type vzdelávacích aktivít vo vyššom veku v koncentrovanej mestskej populácii.

Tradične najvyšší počet účastníkov vzdelávania má vo svojej UTV UK Bratislava. V školskom roku 2018/2019 to bolo 1 954 účastníkov, pričom pri porovnaní s predchádzajúcim rokom bol zaznamenaný mierny medziročný pokles počtu účastníkov (73 účastníkov, pokles o 3,6 %). V školskom roku 2017/2018 bol pritom zaznamenaný celkovo najvyšší počet účastníkov vzdelávania na UTV UK Bratislava počas sledovaného obdobia (2 027 účastníkov). Zo súkromných vysokých škôl je v oblasti vzdelávania prostredníctvom UTV PEVŠ Bratislava, ktorá za ostatný školský rok vykázala 48 seniorov zúčastňujúcich sa tohto typu vzdelávania. Druhou najaktívnejšou súkromnou vysokou školou v tejto oblasti bola VŠZASP Bratislava, vykázala 31 účastníkov, najaktívnejšia bola v roku 2013/2014, kedy jej programy UTV navštevovalo až 134 účastníkov. Zo štátnych vysokých škôl neposkytuje programy formou UTV jedine SZU Bratislava. APZ Bratislava ich poskytuje iba tretí rok, avšak v školskom roku 2018/2019 počet účastníkov v jej programoch (235) prevýšil počet účastníkov, ktoré uviedla AOS Liptovský Mikuláš (226), ktorá sa venuje tomuto typu vzdelávania počas celého sledovaného obdobia.

Tabuľka 8 – Vývoj počtu účastníkov vzdelávania na jednotlivých UTV

VŠ s UTV	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Súkromné VŠ	**0**	**49**	**49**	**79**	**119**	**273**	**241**	**214**	**147**	**80**	**89**
DTI Dubnica n/V.	0	0	0	0	20	27	46	69	20	0	0
PEVŠ Bratislava*	0	0	0	45	55	65	46	31	30	27	48
SVŠ Skalica	0	49	49	34	44	47	32	19	16	8	10
VŠZASP Bratislava	0	0	0	0	0	134	117	95	81	45	31
Štátne VŠ	**14**	**13**	**18**	**19**	**80**	**126**	**153**	**191**	**343**	**459**	**461**
AOS Lipt. Mikuláš	14	13	18	19	80	126	153	191	223	253	226
APZ Bratislava	0	0	0	0	0	0	0	0	120	206	235
Verejné VŠ	**6 225**	**6 590**	**6 199**	**6 461**	**7 075**	**6 519**	**6 986**	**6 748**	**7 046**	**7 319**	**7 548**
KU Ružomberok**	122	133	110	96	117	146	121	75	97	195	171
PU Prešov	151	151	133	106	118	154	271	212	215	232	260
SPU Nitra	620	708	520	437	357	239	141	167	137	226	209
STU Bratislava	598	596	680	699	762	750	716	855	948	997	1 126
TNUAD Trenčín	187	171	101	78	110	59	128	145	153	157	180
TU Košice	408	421	465	519	472	447	526	467	382	380	511
TU Trnava***	366	349	297	274	670	591	623	547	686	630	657
TU Zvolen	250	245	241	284	263	302	447	441	481	505	493
UCM Trnava	0	0	0	0	24	22	34	44	44	42	0
UK Bratislava	1 666	1 834	1 839	1 947	1 859	1 887	2 059	1 894	2 022	2 027	1 954
UKF Nitra	432	499	522	563	629	600	612	535	503	487	520
UMB B. Bystrica	1 179	1 259	965	1 044	1 211	830	829	922	984	991	959
ŽU Žilina	246	224	326	414	483	492	479	444	394	450	508
Spolu	**6 239**	**6 652**	**6 266**	**6 559**	**7 274**	**6 918**	**7 380**	**7 153**	**7 536**	**7 858**	**8 098**

Zdroj údajov: CVTI SR
** PEVŠ Bratislava vykazuje údaje samostatne za fakultu práva a fakultu psychológie.*
***KU Ružomberok vykazuje programy samostatne na úrovni univerzity a samostatne za teologickú fakultu (v minulosti realizovali programy univerzity tretieho veku aj pedagogická fakulta).*
****TU Trnava vykazuje programy samostatne na úrovni univerzity a samostatne za teologickú fakultu.*

Vývoj počtu absolventov univerzít tretieho veku má z dlhodobého hľadiska rastúci trend. Zatiaľ čo v roku 2008 bolo zaznamenaných celkovo 1 205 absolventov, v roku 2018 ich už bolo evidovaných celkovo 1 907, pričom ich počet sa nárazovo zvýšil v roku 2010 (1 819 absolventov), aj v roku 2014 (1 832 absolventov). Podiel absolventov UTV pri verejných vysokých školách sa pohyboval od 91,17 % v roku 2017 až do 100 % v rokoch 2009 a 2012. Tradične najviac absolventov počas celého sledovaného obdobia vykazovala UTV pri UK Bratislava (v roku 2018 to bolo 365 absolventov, t. j. 19,14 % podiel na celkovom počte absolventov UTV v príslušnom roku). Zo súkromných vysokých škôl má dlhodobo najviac absolventov UTV pri VŠZASP Bratislava (v roku 2018 to bolo 31 absolventov). Zo štátnych vysokých škôl vykazuje absolventov iba UTV pri AOS Liptovský

Mikuláš, konkrétne v roku 2018 to bolo 57 absolventov. Podrobný prehľad počtu absolventov podľa jednotlivých vysokých škôl v období rokov 2008 až 2018 prezentujeme v *tabuľke 9*.

Tabuľka 9 – Vývoj počtu absolventov vzdelávacích programov UTV

VŠ s UTV	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Súkromné VŠ	**0**	**0**	**0**	**45**	**0**	**40**	**63**	**65**	**70**	**64**	**50**
DTI Dubnica n/Váhom	0	0	0	0	0	0	0	9	20	8	0
PEVŠ Bratislava*	0	0	0	0	0	40	5	20	3	13	17
SVŠ Skalica	0	0	0	45	0	0	23	11	5	5	2
VŠZASP Bratislava	0	0	0	0	0	0	35	25	42	38	31
Štátne VŠ	**25**	**0**	**13**	**0**	**0**	**17**	**0**	**60**	**40**	**90**	**57**
AOS Liptovský Mikuláš	25	0	13	0	0	17	0	60	40	90	57
Verejné VŠ	**1 180**	**1 497**	**1 806**	**1 552**	**1 692**	**1 430**	**1 769**	**1 578**	**1 504**	**1 591**	**1 800**
KU Ružomberok**	12	25	50	35	17	23	29	50	18	20	13
PU Prešov	0	47	62	85	35	52	35	72	91	76	94
SPU Nitra	72	176	220	143	158	103	122	58	72	46	124
STU Bratislava	94	82	115	89	127	110	134	141	117	110	204
TNUAD Trenčín	60	27	80	42	19	32	36	24	33	31	41
TU Košice	137	164	164	182	217	182	234	172	236	169	176
TU Trnava***	83	114	129	65	92	77	78	211	96	148	160
TU Zvolen	30	68	52	81	69	71	140	115	140	141	207
UCM Trnava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	31
UK Bratislava	387	352	485	441	499	423	472	383	390	523	365
UKF Nitra	70	90	98	109	103	99	117	110	112	78	115
UMB Banská Bystrica	229	248	292	220	285	148	240	133	126	142	192
ŽU Žilina	6	104	59	60	71	110	132	109	73	96	78
Spolu	**1 205**	**1 497**	**1 819**	**1 597**	**1 692**	**1 487**	**1 832**	**1 703**	**1 614**	**1 745**	**1 907**

Zdroj údajov: CVTI SR
** PEVŠ Bratislava vykazuje údaje samostatne za fakultu práva a fakultu psychológie.*
***KU Ružomberok vykazuje programy samostatne na úrovni univerzity a samostatne za teologickú fakultu (v minulosti realizovali programy univerzity tretieho veku aj pedagogická fakulta).*
****TU Trnava vykazuje programy samostatne na úrovni univerzity a samostatne za teologickú fakultu.*

Záver

Ďalšie vzdelávanie predstavuje v systéme celoživotného vzdelávania jednu z významných súčastí. Okrem zvyšovania a rozširovania si (odbornej) kvalifikácie má za cieľ aj všeobecné vzdelávanie, ktoré zvyšuje kvalitu života jeho frekventantov. Jednou z dôležitých súčastí takéhoto vzdelávania je aj činnosť univerzít tretieho veku, ktoré zabezpečujú jedincom v poproduktívnom veku nielen rozširovanie si vedomostí a zručností, ale aj alternatívu zmysluplného trávenia novovzniknutého voľného času, ktorý sa objavil v živote jedinca po ukončení ekonomicky aktívneho života a vstupom do dôchodku. Demografický vývoj nielen na Slovensku poskytuje veľmi dobré dôvody na predpoklad, že tento typ vzdelávacích aktivít si zaslúži zvýšenú pozornosť, ktorá bude viesť k jeho podpore a rozvoju. Aktuálnosť tejto potreby okrem iného podporuje aj rastúci trend počtu účastníkov vzdelávacích aktivít realizovaných v rámci činnosti UTV.

Zdroje údajov

CVTI SR: štatistické výkazy Škol (MŠVVŠ SR) 11-01, Škol (MŠVVŠ SR) 12-01, DALV (MŠVVŠ SR) 1-01

ŠÚ SR: demografia

Eurostat: demografické prehľady za členské štáty EÚ

Literatúra

Metodický pokyn k vypĺňaniu štatistického výkazu DALV. Dostupné online: www.cvtisr.sk

Akčný plán Stratégie celoživotného vzdelávania 2011. Dostupné online: www.minedu.sk

Koncepcia celoživotného vzdelávania v Slovenskej republike. Dostupné online: www.minedu.sk

Memorandum o celoživotnom vzdelávaní sa. Dostupné online: www.minedu.sk

Národný program aktívneho starnutia na roky 2014 – 2020. Dostupné online: https://www.employment.gov.sk/files/slovensky/ministerstvo/rada-vlady-sr-prava-seniorov/r2016-sprava-plneni-uloh-npas-r-2014-2020.pdf

BLANÁR, F.: Ďalšie vzdelávanie v číslach a grafoch 2018. Prehľad štatistických ukazovateľov za rok 2018 zbieraných v ročnom štatistickom zisťovaní DALV. CVTI SR. Bratislava 2019.

FINDSEN, B., FORMOSA, M.: Lifelong Learning in Later Life. A Handbook on Older Adult Learning. Sense Publishers. Rotterdam 2011.

FINDSEN, B., FORMOSA, M. (ed.): International Perspectives on Older Adult Education. Research, Policies and Practice. Springer 2016.

SCHMIDT-HERTHA, B., JELENC KRAŠOVEC, S., FORMOSA, M. (ed.): Learning across Generations in Europe. Contemporary Issues in Older Adult Education. Sense Publishers. Rotterdam 2014.

Mgr. František Blanár
CVTI SR
frantisek.blanar@cvtisr.sk

Rodina a hudobné nadanie profesionálnych hudobníkov – história (1. časť)

Abstrakt

V súvislosti s profesionálnymi hudobníkmi sa nevyhnutne vynárajú termíny hudobné nadanie a hudobný talent a s nimi spojené hudobné schopnosti. Hoci sa nimi zaoberá hudobná psychológia v podstate od svojho vzniku, stále ostáva mnoho nezodpovedaných otázok. Jednou z nich je aj miera vplyvu rodiny

na hudobnosť, rozvoj hudobných schopností, veľkosť nadania a úroveň talentu. i keď nie je možné tento vplyv presne kvantifikovať, je možné ho predpokladať a dokazovať na základe analýzy existujúcich príkladov profesionálnych hudobníkov a veľkých osobností z oblasti hudby, ktorých životy sú dobre zdokumentované.

Kľúčové slová

Nadanie, talent, schopnosti, profesionálny hudobník, rodič, rodina.

Abstract

In terms of a professional musician, the terms musicality, musical talent and the associated musical abilities inevitably arise. Though there have been a quantum of research conducted in musical psychology about these phenomena, there are still many unanswered questions. One of them is the influence rate of the family on the musicality of the child, the development of his/her musical abilities, and the level of his /her talent. While it is not possible to quantify this effect precisely and accurately, it can be predicted and demonstrated by analyzing existing professional musicians cases and great music personalities whose lives are well documented.

Key words

Musicality, talent, music skills, professional musician, parent, family.

Hudobné nadanie je predmetom výrazného a opodstatneného záujmu pedagógov pri prijímaní žiakov na vysoké školy s umeleckým alebo umelecko-pedagogickým zameraním, konzervatóriá i základné umelecké školy. Pedagógovia si uvedomujú, že zohráva významnú úlohu pri rozvíjaní hudobných schopností, osvojovaní si interpretačných zručností, pri riešení problémov z oblasti hudobnej teórie i pri celkovom rozvoji osobnosti hudobníka. Avšak mnohokrát sa pri evalvácii hudobného nadania podceňuje význam sociálneho vplyvu rodiny na jeho prítomnosť a zdôrazňuje sa len prenos genetickej informácie na budúcich žiakov. Preto je vhodné oboznámiť študentov vysokých škôl – kandidátov umelecko-pedagogickej profesie aj s týmto aspektom hudobného nadania, aby mohli o. i. pomáhať jeho rozvoju u svojich žiakov (predovšetkým na nižšom stupni vzdelávania) aj prostredníctvom rodičov. V ďalšom texte poukážeme na spojitosť hudobného nadania a vplyvu rodiny na jeho rozvoj.

Hudobné nadanie je pojem bežne používaný v hudobníckej praxi, avšak len málo hudobníkov si uvedomuje jeho presný obsah. V podstate ide o rozvoj hudobných schopností, sú to také schopnosti, ktoré hudobníkovi umožnia podať nadpriemerný výkon. *„Hudobné nadanie budeme považovať za kvalitatívne vyšší prejav hudobnosti podmieňujúci úroveň profesionálnej hudobnej výchovy. Ide o špecifický komplex predpokladov k hudobným činnostiam na vyššej úrovni“* (Holas – dědicové, 2013, s. 32). Hudobníci často ekvivalentne používajú aj pojem talent, ktorý je však z hľadiska psychologického významu na vyššej úrovni rozvoja schopností – považuje sa za vysoký stupeň nadania, vyšší stupeň hudobnosti. Nadanie aj talent vyjadruje súhrn istých schopností, ktoré hudobník využíva pri svojej tvorivej a náročnej práci. Talent je však charakteristický svojou činnostnou podstatou. Kým *„nadanie sú potencionálne dispozície, kapacity, bežne diagnostikované i psychologickými metódami, talent je realizovaná hodnota, produkt a jeho spoločenská akceptácia, typológia a sociálna podstata“* (Krbaťa, 2008, s. 157). V ďalšom texte sa venujeme profesionálnym hudobníkom a významným osobnostiam svetovej hudby a oba fenomény (nadanie aj talent) chápeme ako nevyhnutný predpoklad ich profesionálnej aktivity.

Pre dosahovanie úspechov v najrozličnejších oblastiach ľudskej práce i ľudského života sú potrebné schopnosti. V súvislosti s hudobníkmi sa najčastejšie spomínajú práve hudobné schopnosti, ako relatívne trvalé vlastnosti osobnosti, ktoré umožňujú podávať dobrý výkon na pódiu v zmysle kvality i kvantity. Hudobné schopnosti sa rozvíjajú u väčšiny hudobníkov od raného detstva na základe istých vlôh. Nemusí ísť nevyhnutne o zdedené predispozície po rodičoch a ich predkoch, ale môžu byť vytvorené v priebehu prenatálneho vývinu. Môže sa stať, že excelentný hudobník (interpret či skladateľ) nemá predkov, ktorí prejavili hudobné nadanie alebo sa venovali aktívne hudbe. I keď ide o zriedkavejší jav ako keď hudobníci v rodine boli. V histórii možno nájsť niekoľko príkladov. Uvádzame na ilustráciu len niektoré:

> GEORG FRIEDRICH HÄNDEL (1685 – 1759) mal otca ránhojiča, ktorý hudobné aktivity svojho syna nepodporoval. „*Otec ho nepustil k hudobnému nástroju. A tak na povalu prepašoval klavichord, malý, jemne naladený klávesový nástroj, na ktorom mohol tajne cvičiť*“ (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 32).
>
> ROBERT SCHUMANN (1810 – 1856) ako syn Friedricha Augusta, obchodníka, kníhkupca a vydavateľa vyrastal v kultúrnom prostredí. Otec jeho hudobné ambície podporoval. *„Silná náklonnosť k hudbe sa začala*

u mňa prejavovať už v ranom veku; spomínam si, že som sám, bez akéhokoľvek vedenia začal ako 11-ročný písať väčšie zborové a orchestrálne skladby. Otec chcel, aby som študoval hudbu; no rokovania, ktoré viedol s C. M. von Weberom v Drážďanoch, jednako nakoniec stroskotali. A tak som získal zvyčajné gymnaziálne vzdelanie...“ (Laux, 1986, s. 10).

CLAUDE DEBUSSY (1862 – 1918) sa narodil v rodine obchodníka Manuela a krajčírky. Jeho hudobný talent sa rozvíjal pod vedením Madame Antoinette Flore Mauté (matka skladateľa Charlesa de Sivry – Manuelovho priateľa), (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 309).

JEAN SIBELIUS (1865 – 1957) vyrástol v rodine vojenského lekára Christiana Gustafa a jeho manželky Marie. Začiatky jeho hudobného vzdelávania sa viažu k strýkovi Pehrovi, amatérskemu huslistovi, ktorý sa pre maléhо Jeana stal nielen hudobným poradcom a podporovateľom, ale aj mužským vzorom (Jeanov otec zomrel na týfus, keď mal Jean dva roky), (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 325).

MAURICE RAVEL (1875 – 1937) pochádzal z rodiny inžiniera Pierra-Josepha a matky Marie. Už ako 7-ročnému mu našli učiteľa hry na klavíri, keď si uvedomili, že je talentovaný (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 390).

Tieto príklady dokazujú, že pre rozvoj hudobných schopností nie je nevyhnutné „mať v rodine hudobníka“. Avšak na druhej strane, história dokumentuje omnoho viac prípadov excelentných hudobníkov, ktorých predkovia sa hudbe venovali (či už amatérsky alebo profesionálne). Dá sa u nich predpokladať, že vlohy zdedili po svojich predkoch, že – ako píšu životopisci – „talent dostali do vienka“. Okrem prítomnosti zdedených alebo vrodených anatomicko-fyziologických predispozícií je potrebné, aby boli včas stimulované, aby sa dieťa systematicky intenzívne venovalo hre na nástroji/spevu – aby cvičilo a bolo dostatočne motivované. Existencia hudobných vlôh u dieťaťa sa manifestuje zvýšeným záujmom o hudbu a neustálou snahou aktívne sa jej venovať: dieťa nielen spieva, ale má tendenciu „hrať“ na hudobnom nástroji, ak sa vyskytne príležitosť. K znakom hudobných vlôh patrí aj malá unaviteľnosť pri hudobnej aktivite a rýchle napredovanie v získavaní a zdokonaľovaní zručností v kontaktoch s hudbou (rýchle osvojovanie zručností). Talentované deti disponujú zväčša aj vyššou frustračnou toleranciou a pevnejšou vôľou v porovnaní s rovesníkmi, pri neúspechoch sa nevzdávajú, radi experimentujú, keď si nevedia vystačiť so stereotypnými riešeniami problémov.

Ak opäť siahneme do histórie, nájdeme množstvo príkladov hudobníkov, ktorých rodičia sa hudbe aktívne venovali, ba dokonca sami viedli svojich potomkov po ceste k profesionálnemu umeniu, prípadne im vyhľadali učiteľov, ktorí „dozerali“ na ich hudobný rast.

JOHANN SEBASTIAN BACH (1685 – 1750) sa narodil do hudobníckej rodiny. Jeho otec Ambrosius pôsobil ako huslista, dvorný trubač a kapelník. Po smrti rodičov mladého Johanna vychovával brat Christoph – organista v kostole sv. Michala v Ohrdrufe (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 10).

FARINELLI (1705 – 1782), vlastným menom Carlo Broschi bol na podnet svojho otca Salvatora Broschiho – skladateľa, maestra di capella a neskôr starostu, spolu s bratom Ricardom vedený k hudbe pod dohľadom slávnych talianskych skladateľov a pedagógov (Strenáčiková, 2008, s. 56).

JOSEPH HAYDN (1732 – 1809) sa narodil do rodiny majstra kolára a trhového sudcu Mathiasa, ktorý hral na harfe a mal záľubu v ľudových piesňach, hoci neovládal notopis. S hudbou sa Joseph zoznamoval na hudobných večierkoch, ktoré sa v rodine konali (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 70).

WOLFGANG AMADEUS MOZART (1756 – 1791) bol po ceste zázračného dieťaťa – klaviristu vedený svojím otcom Leopoldom Mozartom, autorom husľovej školy, vicekapelníkom orchestra, huslistom na arcibiskupskom dvore (Černušák, 1964, s. 190).

ELISABETH BILLINGTON (1768 – 1818) – významná anglická speváčka, vyrastala v rodine rodičov hudobníkov: jej matka bola populárna speváčka a otec hlavný klarinetista kráľovského dvora (Strenáčiková, 2008, s. 40).

LUDWIG VAN BEETHOVEN (1770 – 1827) sa od malička stretával s hudbou pod vedením otca Johanna – speváka a klaviristu, kapelníka dvorného orchestra... Vraj mu jeho otec *„...hrával na klavíri, spieval a pozorne sledoval ako sa detské rúčky stále s väčšou istotou pohybujú po klávesoch. Všímal si, že jeho syn je schopný presne „vybrnkať“ známe melódie a hru a spev vydrží dlho vnímať so záujmom a neochvejnou pozornosťou. Zistil, že malý Ludwig je talentované dieťa“* (Strenáčiková, 2008, s. 9). Na druhej strane *„nemilosrdne nútil Ludwiga celé hodiny cvičiť*

na klavíri a husliach. Každý náznak protestu zlikvidoval bitkou a neúspechy trestal pridávaním „cvičných" hodín, zamykaním do izby s husľami, priväzovaním ku klavíru..." (Strenáčiková, 2008, s. 10).

NICOLLO PAGANINI (1782 – 1840) vyrastal v chudobnej janovskej štvrti v rodine, kde *„všetci inklinovali k hudbe. Otec hral na gitare a matka spievala... Obaja si takto vo dvojici privyrábali. Všetky ich deti boli tiež hudobne nadané... Potajomky siahol po domácich husliach* (Nicollo, pozn. autora) *a sám sa naučil hrať rôzne melódie a pesničky, ktoré niekde počul, najmä od matky..."* (Teplý, 2006, s. 91). Prvé hudobné lekcie dal svojmu synovi otec, keď spozoroval jeho nadanie.

FRYDERYK CHOPIN (1810 – 1849), jeho otec vyučoval francúzštinu na lýceu vo Varšave, amatérsky sa venoval hre na husliach a na flaute. Fryderyk sa začal učiť hrať na klavíri pod vedením pedagóga Vojtecha Živného ako 6-ročný, hoci už predtým hrať vedel (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 50).

FERENC LISZT (1811 – 1886) sa začal venovať hre na klavíri pod vedením otca Adama, ktorý vedel hrať na viacerých nástrojoch (i keď pôsobil ako správca u Esterházyovcov). *„Len čo jeho syn dorástol tak, že mohol sedieť na klavírnej stoličke, kúpil mu klavír. Chlapcovi sa pod otcovým vedením neobyčajne darilo. Po prvý raz vystúpil na verejnosti ako deväťročný v Bratislave"* (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 182).

JACQUES OFFENBACH (1819 – 1880) mal starého otca učiteľa hudby a speváka (Juda Ebersta). Jeho syn Izák zdedil hudobné nadanie a živil sa ako spevák a huslista (prijal meno Offenbach). Práve on učil mladého Jacqua hrať na husliach (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 198).

JOHANN STRAUSS ml. (1825 – 1889) – syn slávneho otca, hudobníka, skladateľa, dirigenta, mal dvoch talentovaných bratov. Johann Strauss st. *„nechcel ani počuť o tom, že by sa z nich mali stať profesionálni muzikanti. Isto si želal, aby si jeho synovia vybrali nejaké konvenčnejšie zamestnanie, než mal on. Dovolil im, aby sa učili hrať na klavíri, ale všemožne ich odrádzal od ďalšieho hudobného vzdelávania. Matka však synov v ich hudobných ambíciách podporovala"* (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 214).

JOHANNES BRAHMS (1833 – 1897) bol synom hudobníka Johanna Jakoba, hráča na lesnom rohu, neskôr kontrabasistu, ktorý vedel hrať aj

na iných hudobných nástrojoch (husle, viola, violončelo, flauta). Svojho syna zasvätil do základov hudby a sám ho učil hrať na jemu dostupných nástrojoch (Erhardt, 1986, s. 6 – 9).

PETER IĽJIČ ČAJKOVSKIJ (1840 – 1893) sa narodil v rodine Iľju Petroviča, banského inžiniera, riaditeľa bane na železnú rudu. Ku klavíru ho ako jedného z mála hudobníkov priviedla matka (Posadovská, Pazdírek, 1974, s. 77), pre ktorú skomponoval so sestrou Sašou ako štvorročný pieseň (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 245). Pozoruhodné a nezvyčajné je, že u Čajkovského sa hudobné začiatky spájajú s matkou.

ANTONÍN DVOŘÁK (1841 – 1904) zdedil hudobné nadanie pravdepodobne po otcovi Františkovi, ktorý sa síce venoval mäsiarstvu a pohostinstvu, ale bol aj dobrým hudobníkom. Mladý Antonín hrával hosťom v pohostinstve na husliach už ako päťročný, v čom ho otec zjavne podporoval (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 263).

EDVARD HAGERUP GRIEG (1843 – 1907) sa ku klavíru dostal vďaka svojej matke (opäť zdôrazňujeme výnimočné postavenie matky v hudobnom vývoji skladateľa). *„Gesine Griegova prenášala na syna svoju lásku ku klavírnej hudbe Mozarta, Beethovena, Webera a Chopina, ktorých diela veľmi obľubovala“* (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 278).

LEOŠ JANÁČEK (1854 – 1928) prežil ťažké detstvo v Hukvaldoch. K hudbe ho priviedol jeho otec Jiří, dedinský učiteľ, ktorý *„hral v hukvaldskom kostolíku na organe a brával malého Leoša s pekným hlasom a ďalšie deti spievať a hrať v blízkom kostole v Rychalticiach...“* (Štědroň, 1976, s. 13).

SERGEJ RACHMANINOV (1873 – 1943) mal otca Vasila, dôstojníka, ktorý sa na amatérskej úrovni venoval hre na klavíri (jeho starý otec z otcovej strany bol hudobník). Matka Ľubov Butakovová, dcéra armádneho generála, sa tiež amatérsky venovala hudbe. Jeho hudobné nadanie podporovala babička, u ktorej trávil po odchode svojho otca od rodiny veľa času (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 358).

BÉLA BARTÓK (1881 – 1945) mal oboch rodičov hudobníkov. Jeho otec Béla, riaditeľ poľnohospodárskej školy, bol dobrým violončelistom a matka Paula, bývalá učiteľka, klaviristkou (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 406).

> IGOR STRAVINSKIJ (1882 – 1971) mal oboch rodičov hudobníkov. Jeho otec Fiodor Ignatievič pôsobil ako spevák v divadle a matka Anna Kirillovna bola tiež speváčkou a výbornou klaviristkou (Marshall Cavendish, Ltd., 1995, s. 421).

Na tomto mieste je potrebné sa zamyslieť, v akom pomere hrá rolu dedičnosť a pôsobenie hudobne aktívnych rodičov na dieťa. Oni nielenže väčšinou odhalia hudobné nadanie svojich detí, ale podporujú aj ich hudobné aktivity (minimálne do bodu, v ktorom sa dieťa rozhodne venovať hudbe profesionálne) a vytvárajú podmienky na to, aby sa mohlo nerušene hudobnou činnosťou zaoberať – mnohokrát od raného detstva pod dohľadom profesionála. Navyše si treba uvedomiť, že dieťa od útleho veku imituje členov referenčnej rodiny (teda sa snaží imitovať aj hru na hudobnom nástroji, tanec alebo spev), preberá postoje k hudbe, formuje si názory a vytvára stereotypy, osvojuje základné „rituály“, a teda aj hudba sa stáva integrálnou súčasťou jeho života. Znejúca hudba, rozhovory o hudbe, návštevy rodinných známych – často hudobníkov, cvičenie, spev a hra na nástroji patria k štandardným aktivitám, ktoré dieťa v rodine pozoruje. Za zaujímavý fakt považujeme, že v spomínaných prípadoch je väčšinou hudobným vzorom otec. Dá sa predpokladať, že ide o dôsledok dobových okolností, pretože v histórii ženy nemali také postavenie ako muži, a preto ženy-hudobníčky nefigurovali medzi slávnymi interpretmi či skladateľmi[1].

Vymedziť, prípadne nejakým spôsobom kvantifikovať presný vplyv rodiny na rozvoj hudobnosti, mieru nadania a talentu sa doposiaľ odborníkom nepodarilo a v podstate to ani nie je potrebné. Keďže ide o multiaspektové systémy rôznej úrovne rozvoja schopností, ktoré sa vytvárajú v sociálnom a kultúrnom kontexte a ktoré sú zjavne determinované nielen genetickými predispozíciami jedinca v hudobnej oblasti (napríklad vlastnosti sluchu, motoriky, telesnej konštitúcie, neurodynamiky a pod.), ale aj jeho motivačnými dispozíciami, vôľovými vlastnosťami atď., ich vývoj sa môže uberať tisíckami rôznych ciest. Príklady z histórie dokazujú, že niekedy môže spôsobiť vo vývoji hudobníka jeden „nepodstatný“ nedostatok úplnú „katastrofu“ (napríklad nedostatok motivácie, nevhodné podmienky, zákazy zo strany rodičov), inokedy aj vážny deficit fundamentálnych

[1.] Ženy sa len výnimočne intenzívne venovali hudbe, najmä kompozícii, hoci mnohé vedeli hrať na hudobných nástrojoch (napríklad Elisabeth-Claude Jacquet de la Guerre, Elisabeth Billington, Marianne Martinez, Clara Wieck Schumann, Teresa Carreño, Juliette Nadia Boulanger a ďalšie). V súčasnosti už ženy – interpretky a skladateľky nie sú také zriedkavé ako v predchádzajúcich storočiach, no stále ich zastúpenie medzi profesionálmi v oblasti hudby za mužmi zaostáva.

schopností (zhoršenie sluchu, fyziologické deformácie hracieho aparátu, psychické poruchy) dokáže človeka podnietiť k zvýšenej aktivite, a teda aj k dosahovaniu vynikajúcich výkonov. Nepochybne rodičia zohrávajú kľúčovú úlohu v rozvoji hudobného talentu svojich detí, a to nielen v zmysle poskytnutia dostatočného „genetického materiálu“ pre hudobnú činnosť, ale aj v zmysle vytvorenia vhodného hudobného zázemia, príkladu, odhalenia nadania atď. Avšak podporujúca rodina nie je v žiadnom prípade jedinou podmienkou, aby hudobník mohol dosiahnuť úspechy vo svojej kariére. Slávni hudobníci mali také osobnostné kvality, ktoré im umožnili bojovať proti častej „nepriazni osudu“, zmysluplne existovať v náročnej situácii (finančnej, spoločenskej, rodinnej), či prekonávať problémy, ktoré sa na ich životnej ceste objavovali. Rodič – hudobník má potenciál na vytváranie predpokladov na optimalizáciu podmienok rozvoja hudobných schopností a zručností dieťaťa – budúceho umelca, no na druhej strane môže byť aj prekážkou, ktorá jeho hudobnému rozvoju bráni (v oveľa menšom počte prípadov). Mnohokrát aj rodič nehudobník dokáže vytvoriť dostatočne stimulujúce prostredie pre dieťa, aby z neho vyrástol profesionálny hudobník.

Literatúra

ČERNUŠÁK, G. 1964. *Dějiny evropské hudby*. Praha – Bratislava: Panton. 35-305-64.

ERHARDT, L. 1986. *Brahms*. Bratislava: OPUS. 62-609-86.

HOLAS, M. – dědicové. 2013. *Psychologie hudby v profesionální hudební výchově.* Praha : Akademie múzických umění v Praze. ISBN 978-80-7331-262-6

KRBAŤA, P. a kol. 2008. *Psychológia hudby nielen pre hudobníkov. Od hľadania vzťahu k hudbe k umeleckému majstrovstvu.* 2. rozšírené vydanie, dotlač 2010. Varín : Anna Buchtová, Elektro AB. ISBN 978-80-969808-6-4

LAUX, K. 1986. *Schumann.* Bratislava: OPUS. 62-608-86.

MARHSALL CAVENDISH, Ltd. 1995. *Velikáni hudby*. [*Great Composers*]. London, 1989. Preklad: Barániková, Š., Contrerasová, H. Jančovičová, J., Vehnerová, E. M. 1995. Bratislava : PERFEKT, a. s. ISBN 978-80-85261-92-8

POSADOVSKÁ, D. – PAZDÍREK, D. 1974. *Podobizny nad klavírem.* 3. vydanie. Praha : Supraphon.

STRENÁČIKOVÁ, M. 2008. *Historky a príbehy z histórie hudby (Klasicizmus).* Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-8083-594-1

ŠTĚDROŇ, B. 1976. *Leoš Janáček; K jeho lidskému a uměleckému profilu.* Praha : Panton. 35-532-76.

TEPLÝ, I. 2006. *Slávni skladatelia v zrkadle medicíny.* Bratislava : Music forum. ISBN 80-88737-38-9

PaedDr. Bc. Mária Strenáčiková, PhD.
Akadémia umení v Banskej Bystrici
Fakulta múzických umení
m.strenacikova1@aku.sk

Pohľad do histórie matematiky 1. časť

Pravek a starovek

Abstrakt

Článok obsahuje zaujímavosti a príklady z dejín matematiky, ktoré môžu byť použité na hodinách vyučovania matematiky. Uvádza aj historické súvislosti a okolnosti za akých napredoval vývoj v matematike. Cieľom článku je poskytnúť ilustračný a motivačný materiál k vyučovaniu školskej matematiky alebo priniesť rozširujúce učivo v rámci záujmových krúžkov matematiky. Na pozadí fragmentov životov jednotlivých matematikov približuje vznik .metód, ktoré dnes používame

pri riešení príkladov. Zaujímavosťami z ich životov má zvýšiť pozornosť žiakov na hodinách matematiky. Uvádza zaujímavé historické príklady a naznačuje dnešné metódy k ich správnemu riešeniu. Čiastočne obsahuje aj poznatky, ktoré presahujú školské osnovy, avšak je možno ich uplatniť pri cvičeniach na vysokých školách, napr. na hodinách matematickej analýzy alebo algebry. Jednotlivé časti článku sú usporiadané chronologicky tak, ako sa udiali. Článok uvádza aj tematické celky obsiahnuté v platných učebných osnovách, pri ktorých by bolo vhodné jednotlivé zaujímavosti a príklady uviesť.

Kľúčové slová

Dejiny matematiky, paleomatematika, matematika v staroveku, matematika v stredoveku, matematika v novoveku, motivácia žiakov na hodinách matematiky.

Abstract

The paper presents some interesting facts and examples from the history of mathematics which can be used in teaching mathematics and also gives historical background of the progress made in the course of the development of mathematics. The objective of the article is to provide illustrative and motivational material for teaching elementary school mathematics or present an expanded material for extracurricular classes of mathematics. Against the background of fragments of individual lives of mathematicians the paper presents methods which are used to solve examples. By presenting noteworthy facts from their lives it aims at raising pupils´ interest during the classes of mathematics. It offers a list of interesting historical examples and suggests contemporary methods for their correct solution, and also contains some information which goes beyond the curriculum but can be used in classes of mathematical analysis or algebra taught at institutions of higher education. The individual parts of the article are arranged chronologically in the manner in which they occurred. The paper also presents thematic areas contained within the approved curricula in which it would be useful to present the given examples.

Key words

History of mathematics, Paleomathematics, Mathematics in the Antiquity, Mathematics in the Middle Ages, Mathematics in the Modern Period, Motivation of pupils in the mathematics classroom

Úvod

Jednou z otázok, ktorou sa zaoberá didaktika matematiky je aj vhodná motivácia žiakov počas vyučovania. Spôsobov ako správne motivovať žiakov počas vyučovania matematiky je viac. Napríklad motivácia rozhovorom, exkurziou, príkladmi a motivácia historickými poznámkami. v matematickej edukácii sme svedkami toho, že dejiny matematiky učitelia nemajú radi, vyhýbajú sa im, čím ochudobňujú poznanie žiakov o motivačný a edukačný náboj historických poznámok. Tento článok bude zameraný práve na motiváciu, ktorá vznikne kombináciou historických poznámok a príkladov.

Za cieľ článku pokladáme priblížiť historické pozadie a okolnosti vzniku niektorých matematických metód. Keďže vyučovanie matematiky nedáva priestor na nejaké dlhšie prezentovanie historických poznámok, tento článok by mal poslúžiť učiteľom matematiky ako akýsi zdroj, z ktorého by po vlastnom uvážení mohli čerpať vybrané zaujímavosti zo života matematikov. Podobne sú v článku uvedené aj príklady, akými sa zaoberali naši predkovia v minulosti. Pri výbere poznatkov a príkladov sa sústreďujeme predovšetkým na školskú matematiku, avšak uvádzame aj niekoľko príkladov vhodných pre vyučovanie vysokoškolskej matematiky. Tieto príklady spolu s príslušným komentárom uvádzame v súvislostiach s učivom preberaným podľa platných učebných osnov. Historické príklady by okrem spestrenia vyučovania matematiky mohli poslúžiť aj ako náplň učiva matematických krúžkov.

Ako uvádza už samotný názov článku, tá nemá mapovať celé dejiny matematiky, ale len niektoré jej časti, s dôrazom na to, aby boli aplikovateľné najmä v školskej matematike. Tieto sú radené do chronologicky usporiadaných kapitol a podkapitol, tak ako sa stali, pričom jednotlivé kapitoly sa kryjú s hlavnými vývinovými obdobiami ľudstva. Každú kapitolu uvádza do problematiky krátky predhovor, ktorý približuje dané obdobie, resp. spoločenskú situáciu v ňom.

1. Matematika v praveku

Kapitola o počiatkoch matematického myslenia v najstaršom vývinovom období človeka. Je otázne či vôbec môžeme vravieť o matematike v tom slova zmysle ako ho poznáme dnes. V tejto kapitole uvádzame, aké boli predpoklady pre vznik

matematického myslenia. Človek ešte nevie písať a narábať s číslami, ale množstvo a počty si už začína hmlisto uvedomovať, podobne ako počas predškolskej prípravy získava základy matematického myslenia.

1.1 Matematika v praveku

Človek sa od zvieraťa odlišuje schopnosťou abstrakcie. Mohli by sme povedať, že keď začal myslieť abstraktne, jeho proces diferenciácie od zvieraťa alebo hominizácie dosiahol svoj vrchol. A s istotou môžeme tvrdiť, že máločo je abstraktnejšie ako matematika. K vzniku a rozvoju matematiky najvýdatnejšie prispeli štyri ľudské psychické procesy: pamäť, fantázia, viera v kauzalitu a schopnosť tvoriť algoritmus [Strečko 1999, str. 6]. Každá abstrakcia do istej miery súvisí s ľudskou pamäťou. Napríklad už samotný beh času, ktorý zvieratá nedokážu vnímať. Zvieratá žijú neustále v prítomnosti, nerozlišujú čas, hoci sa už zistilo, že si dokážu zapamätať niektoré javy a poučiť sa z minulosti. Človek dokáže myslieť na budúcnosť, čo zvieratá nevedia. Aj keby sa mohlo u niektorých zvierat zdať, že tým ako budujú príbytky alebo zhromažďujú zásoby na zimu, myslia na budúcnosť, v skutočnosti ide len o čisto inštinktívne konanie. Človek na určitom stúpni vývoja prestal konať rýdzo inštinktívne a mohli by sme povedať, že začal myslieť a dokázal sa poučiť z minulosti. Začal používať prvé primitívne nástroje, vyrábať si oblečenie a stavať vlastné príbytky na uľahčenie svojho života. Všetky tieto predmety sa však najprv objavili v ľudskej fantázii. Predmety, ktoré človek cieľavedome upravil pre svoje potreby sa najprv objavili v jeho predstavách. Tieto predstavy boli najskôr konkrétne a viazali sa ku každodennému životu, avšak postupne nadobudli abstraktnejší charakter, čo neskôr umožnilo rozvoj matematického myslenia.

Prostredníctvom fantázie si praveký človek utvoril aj vlastné predstavy o príčinách a následkoch niektorých prírodných javov (počasie, nebeské úkazy, smrť). S tým súvisela viera v kauzalitu alebo kauzálna väzba príčina – následok. Na základe viery v kauzalitu začal praveký človek poznávať časovo-priestorové súvislosti, myšlienkovo spájať podobné javy a zasahovať do diania na základe napodobňovania. Bez viery v kauzalitu by matematika nemohla existovať, pretože bez nej by sa stala nezmyselnou [Strečko 1999, str. 8].

S pochopením časovo-priestorových javov a súvislostí si praveký človek začal uvedomovať, že niektoré javy v prírode sa opakujú. Takisto aj v jeho činnosti sa vyskytlo opakovanie. Napríklad pred odchodom na lov si nacvičoval spôsob lovu. To viedlo k vzniku prvých rituálov. Postupne boli všetky významné udalosti

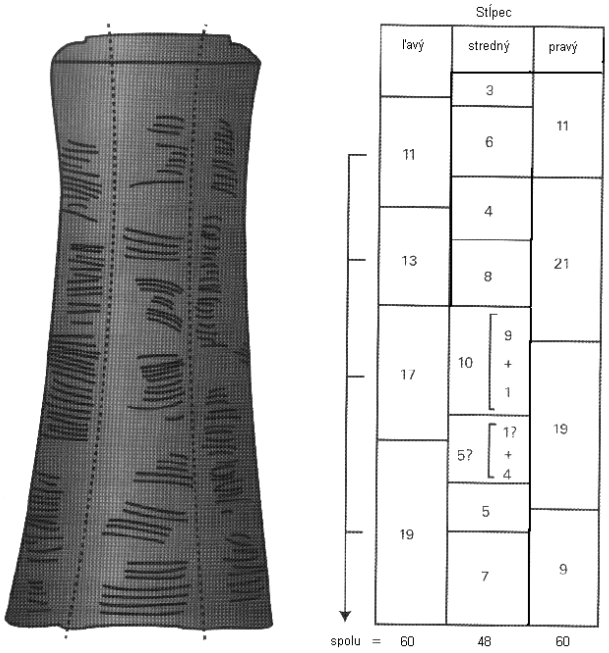
určujúce život pravekých ľudí ritualizované. Vznikali komplikované a náročné obrady, v ktorých každá úloha bola presne predpísaná. Toto všetko nakoniec viedlo k vnímaniu a vzniku algoritmu [Znám 1986, str. 15].

Všeobecne sa prijíma, že pravek skončil a starovek začal vtedy, keď vzniklo prvé písmo. Človek začal zapisovať svoje myšlienky. Dá sa potom hovoriť o matematike v praveku, keď človek nemal nijaké konkrétne symboly, pomocou ktorých by mohol vyjadrovať počty? Má vôbec opodstatnenie veda, ktorá sa zaoberá matematikou v paleolite (v staršej dobe kamennej), čiže paleomatematika? Pravdaže áno! Matematika ako veda síce ešte neexistovala, ale pračlovek už mal vytvorené prvé matematické predstavy. Spočiatku pravekí ľudia nerozlišovali jednotlivé javy. Človek bol súčasťou tlupy a konal, myslel a cítil kolektívne, podobne ako dnes stádo zvierat. Keď začal diferencovať pojmy ako jeden, mnoho a žiadny, môžeme hovoriť o začiatku individuálneho myslenia. Keďže neexistovali žiadne symboly, počty sa zaznačovali názorne alebo obrazne. Počet zvierat v stáde mohol byť vyjadrený napríklad pomocou nakopenia rôznych predmetov (kamienkov, mušlí, atď.), alebo na nástenných maľbách v jaskyniach jednoducho nakreslili viac zvierat. Našli sa jaskyne, ktorých steny boli posiate kresbami desiatok rôznych zvierat, ale aj ľudských postáv (napr. Lascaux vo Francúzsku, Altamíra v Španielsku). Najstaršie jaskynné maľby majú okolo 35 000 rokov, tie majú skôr charakter akýchsi čarbaníc a o vyjadrovaní počtov sa nedá v žiadnom prípade hovoriť. Mladším spôsobom vyjadrovania počtu, avšak iba malého, bolo podobne ako u malých detí ukazovanie na prstoch rúk a nôh. Ešte aj dnes sa s počítaním na prstoch stretávame u rôznych primitívnych kultúr v Strednej Afrike, Južnej Amerike a Oceánii. Matematike týchto primitívnych kultúr sa v súčasnosti venuje tzv. etnomatematika.

Za najstaršie artefakty, ktoré dokladujú a dajú sa interpretovať ako zaznamenávanie konkrétnych počtov, pokladáme kosti s viacerými pravidelne usporiadanými zárezmi, v našich končinách skôr známe ako vrúbovky. Prvou takouto známou vrúbovkou bola vlčia kosť pochádzajúca z vykopávok roku 1936 vo Věstonicích na Morave. Táto 18 cm dlhá vretenná kosť mladého vlka, s odhadovaným vekom asi 10 000 až 20 000 rokov, bola pokrytá 55 hlbokými a rovnobežnými zárezmi. Prvých 25 zárezov bolo zoskupených do pätíc, pričom posledný, dvadsiatypiaty zárez, je dvakrát dlhší ako ostatné. Na túto skupinu nadväzuje druhý rad s tridsiatimi zárezmi a znovu začína dlhším zárezom. Združovanie po piatich je tu očividné. Môžeme sa len domnievať, či to nejako súvisí s počtom prstov na ruke [Kolman 1969, str. 22].

Ešte väčšiu pozornosť vzbudil nález tzv. kosti Ishango, pomenovanej podľa miesta nálezu, ktorým bola malá rybárska dedina Ishango v Konžskej demokratickej republike (pôvodne Zair), neďaleko hraníc s Ugandou. Kosť bola nájdená v roku 1960 pri systematických vykopávkach vedenými belgickým archeológom Jeanom de Heinzelin de Braucourt (1920 – 1998). Archeologický prieskum vykonával na mieste pravekého sídliska, ktoré bolo podobne ako omnoho neskôr Pompeje, pochované pod hrubou vrstvou popola po výbuchu neďalekej sopky. Táto skamenená kosť vyvolala mnoho rozličných špekulácií. Bola takmer 10 cm dlhá a na jednom konci bola ozdobená kremeňom. Odhadovanie veku prostredníctvom metódy C 14 určilo vek medzi 20 000 až 25 000 pred Kr. Avšak určovanie veku pomocou metódy C 14 v dobe objavu bolo ešte len v plienkach, čo potvrdilo aj novšie datovanie, ktoré určilo vek kosti na obdobie medzi rokmi 6500 až 9000. To znamená, že vrúbovka z Moravy je síce staršia, ale nie je až tak diferencovane štruktúrovaná ako kosť z Ishanga, a preto sa nepokladá za istý dôkaz matematického myslenia [Wußing 2008, str. 10]. Zárezy na tejto kosti sú zreteľne rozdelené do troch stĺpcov, sú zoskupené do rôznych skupín a pripomínajú matematické štruktúry. Prvý stĺpec pozostáva z menších skupín zárezov (obrázok 1): 3 a 6 zárezov; 4 a 8; 10; 5 a 5 a nakoniec 7 zárezov. Ďalší stĺpec obsahuje sériu 11, 21, 19 a 9 a ostatný 11, 13, 17 a 19 zárezov. Právom si môžeme klásť otázku, či má usporiadanie týchto zárezov nejaký matematický význam. Od objavenia kosti sa vynorili rôzne, niekedy až bizarné teórie. Tie serióznejšie uvádzali, že to bol prostý záznam počtu nejakých predmetov, tie fantastickejšie spájali kosť s astronómiou, prípadne tvrdili, že kosť vlastne bola schémou ženského cyklu. Sám objaviteľ kosti videl v týchto zárezoch ukrytú aritmetickú hru. V strednom stĺpci videl zdvojnásobovanie (približne), v pravom pravdepodobný rytmus $10 + 1$, $20 + 1$, $20 – 1$, $10 – 1$ a v treťom prirodzené čísla medzi 10 a 20 v zostupnom rade. Túto teóriu však nepodporuje žiadny zo zriedkavých nálezov z týchto čias. Aritmetické hry v pravekej Afrike sú navyše málo pravdepodobné. Oveľa viac tieto vyryté zárezy pripomínajú nejaký systém, ktorý bol rozvinutý na základe čísel 6 a 10. Potom totiž spodné dve čísla zo stredného stĺpca a podobne čísla ľavého stĺpca vyhovujú v systéme postavenom na čísle $6 : 5 = 6 – 1$, $7 = 6 + 1$, $11 = 2.6 - 1$, $13 = 2.6 + 1$, $17 = 3.6 - 1$, $19 = 3.6 +1$. Zodpovedajú tomu aj čísla pravého stĺpca, založené na čísle 10, ktoré tvoria podobnú postupnosť: $9 = 10 - 1$, $11 = 10 + 1$, $19 = 2.10 – 1$ a $21 = 2.10 + 1$ [Huylebrouck 2006, str. 11 – 13].

Obr. 1 Schéma kosti z Ishanga [Huylebrouck 2006, str. 13]



Samotné nálezy, ktoré vykazujú náznaky matematického myslenia v Afrike sú veľmi vzácne. Bolo pritom veľké šťastie, že sa zachovala kosť z Ishanga, čomu určite prispela 4-metrová vrstva popola, ktorá ju a ostatné nálezy prikrývala. V minulosti v tomto regióne bolo k počítaniu používaných mnoho iných predmetov, napríklad paličky alebo šnúrky s uzlíkmi, ktoré však pozostávali z menej trvácnych materiálov, a preto sa nemuseli zachovať. Keď sa v 19. storočí európski objavitelia prvýkrát dostali do oblasti Veľkých afrických jazier, boli udivení, ako si tunajšie obyvateľstvo zaznačovalo na takéto uzlíkové šnúrky dni v týždni, resp. mesiaci, číselné výpočty, množstvo vody a potravy alebo počet sloních klov. Je pravdepodobné, že rovnako sa počty značili už oveľa skôr. Navyše sa ešte dodnes zachovala u niektorých afrických kultúr tradícia pálenia týchto šnúrok, čo mohlo tiež prispieť k ich slabému výskytu [Huylebrouck 2006, str. 12].

Ďalšie dôkazy, ktoré svedčia o určitom stupni matematického myslenia, by sa dali zaradiť k tzv. geometrickým nálezom. Ľudia v praveku prichádzali do kontaktu s problémami, ktoré si vyžadovali aspoň minimálne geometrické predstavy. Napríklad pri orientovaní sa v čase a priestore pri obstarávaní potravy. Keramické výrobky svedčia o predstavách tvaru a formy. Stavba obydlí, hrobov a valov bola bez abstraktných predstáv, čiže bez predstáv ich budúceho výzoru nemožná. Pozoruhodné sú najmä megalitické stavby, napríklad známe anglické Stonehenge, pričom niektoré z nich pochádzajú až zo 4. tisícročia pred Kristom. Takisto aj pozorovanie hviezdnej oblohy viedlo k určitým úvahám o priestore. Po celom svete sa zachovalo mnoho pravekých stavieb, ktorých štruktúra svedčí o astronomických pozorovaniach. Takýmto najstarším pravekým observatóriom v strednej Európe sú kruhové valy pri Gosecku v Nemecku, ktoré pochádzajú z obdobia približne 5000 rokov pred Kr. Pôvodcom tejto stavby bola tzv. kultúra so šnúrovou keramikou. Postavenie týchto kruhových valov dovoľovalo roľníkom presné určenie ročného obdobia podľa polohy slnka, čo bolo dôležité pre začiatok osevu a žatvy. Dve z troch brán v dvojitých palisádach slúžili na presné určenie východu a západu slnka počas zimného slnovratu. Pre určenia východu a západu slnka počas letného slnovratu slúžili medzery medzi kolmi zarazenými do zeme. Toto observatórium bolo o 2000 rokov staršie ako Stonehenge, ktoré slúžilo k podobným účelom [Wußing 2008, str. 14]. Ako vidno, aj keď samotná matematika ako „veda“ v praveku ešte neexistovala, matematické myslenie už praveký človek mal a to zaberalo v jeho živote určité miesto. Spočiatku bolo len nepatrné, avšak pomaly ale isto začalo zohrávať dôležitú rolu v živote pravekého človeka a jednotlivých ľudských spoločenstiev.

2. Matematika v staroveku

Obdobie sa začína vznikom prvých mestských štátov a objavením písma. Matematika sa rozvíja od najstarších civilizácií v povodí veľkých riek až k jej vrcholu počas helenizmu. Aj keď niektoré objavy a matematické objavy predbehli svoju dobu, ostali po najbližšie storočia nevyužité. Niektoré z týchto matematických objavov budú aj obsahom tejto kapitoly. Budú to najmä rovnice, ale aj niektoré výpočtové vzorce preberané počas vyučovania v základných a stredných školách.

2.1 Úlohy z egyptských papyrusov

Starý Egypt dal ľudstvu okrem jednej z najstarších civilizácií aj jedny z najstarších matematických poznatkov. Pomerne vysokú úroveň týchto poznatkov potvrdzuje stavba mohutných pyramíd, ktorá vyžadovala počítanie s veľkými číslami a určité geometrické znalosti. Z obdobia Starej ríše v Egypte (2700 – 2100 pred Kr.) sa nám dochovalo aj meno prvej známej osoby v histórii matematiky. Išlo o architekta, lekára a matematika Imhotepa (27. stor. pred Kr.), ktorý okrem iného vyprojektoval najstaršiu Džosérovu pyramídu. Z tohto obdobia sa nám však nezachovali nijaké matematické údaje, okrem záznamov čísiel a mier [Kolman 1969, str. 33].

Rozsiahlejšie informácie máme o matematike v období Strednej ríše (2000 – 1700 pred Kr.). Poznatky o nej čerpáme z pôvodných dochovaných dokumentov. Jednalo sa najmä o *Rhindov papyrus* (alebo aj *Londýnsky papyrus*), *Moskovský papyrus*, *Berlínsky papyrus*, *Papyrus z Káhiry* a *Londýnsky kožený zvitok*. Z nich sa dozvedáme, že Egypťania počítali v desiatkovej sústave a poznali okrem prirodzených čísel aj racionálne čísla. Zvládali základné matematické operácie, poznali aritmetické a geometrické (konečné) postupnosti, jednoduché lineárne rovnice a vedeli približne určiť aj korene niektorých kvadratických rovníc. Čo sa týka geometrických poznatkov vedeli vypočítať obsah pravouholníka, trojuholníka a lichobežníka, objem kocky, kvádra, valca a ihlana [Wußing 2008, str. 121]. Uveďme teraz niekoľko úloh, ktorým sa venovali starí Egypťania. Prvé dve úlohy pochádzajú z tzv. Berlínskeho papyrusu (asi 1800 pred Kr.). Znenie prvej úlohy je nasledovné:

> *Bolo zadané, že obsah štvorca s veľkosťou 100 štvorcových jednotiek je rovný dvom menším, pričom strana jedného sa rovná* $1/2 + 1/4$ *strany druhého. Aké sú strany neznámych štvorcov?*
> [http://www.math.buffalo.edu/mad/Ancient-Africa/mad_ancient_egypt_algebra.html#berlin1 27. 4. 2009].

V dnešnej dobe by sme znenie úlohy zapísali ako sústavu dvoch rovníc s dvoma neznámymi *x* a *y*:

$$\text{I. } x^2 + y^2 = 100$$

$$\text{II. } x = \frac{3}{4}y,$$

pričom podľa niektorých prekladov môže mať druhá rovnica aj alternatívny zápis

$$4x - 3y = 0$$

Keďže v druhej rovnici máme ihneď vyjadrenú jednu neznámu, môžeme ju dosadiť do prvej, z ktorej následne vypočítame, že $x = 6$ a $y = 8$. Ako vidíme, táto úloha je pomerne nenáročná a nemala by robiť problém žiadnemu študentovi 1. ročníka gymnázia. Úplne analogicky by sme riešili aj druhú úlohu z Berlínskeho papyrusu:

> *Bolo zadané, že obsah štvorca s veľkosťou 400 štvorcových jednotiek je rovný dvom menším, pričom strana jedného sa rovná* $1/2 + 1/4$ *strany druhého. Aké sú strany neznámych štvorcov?*
> [http://www.math.buffalo.edu/mad/Ancient-Africa/mad_ancient_egypt_algebra.html#berlin1 27. 4. 2009],

kde sa $x = 12$ a $y = 16$.

Nasledujúce tri úlohy pochádzajú z Rhindovho papyrusu. Tento pozoruhodný dokument pochádza z roku 1650 pred Kr. a je to vlastne odpis staršieho dokumentu z približne 20. stor. pred Kr., ktorý sám bol odpisom starších dokumentov, možno až z dôb Imhotepa. Prvou úlohou je lineárna rovnica, ešte náročná pre žiakov 8. ročníka ZŠ, avšak deviataci by ju už mali vyriešiť. Úloha bola v poradí 28. a jej znenie bolo:

> *Počet spolu s jeho dvoma tretinami bez tretiny tohto súčtu dáva 10. Aký je počet?* [http://www.math.buffalo.edu/mad/Ancient-Africa/mad_ancient_egypt_algebra.html#rhind28 27. 4. 2009]

Starí Egypťania, to riešili pomerne komplikovaným spôsobom, ale my by sme to dnes zapísali pomocou rovnice

$$x + \frac{2}{3}x - \left(\frac{x + \frac{2}{3}x}{3} \right) = 10$$

a po niekoľkých jednoduchých úpravách dospejeme k výsledku, že počet alebo $x = 9$. Ďalšia úloha uvedená pod poradovým číslom 79 je zameraná na mocniny a pripomína skôr detskú hru. Hravo by ju mal riešiť každý ôsmak.

> *Bolo sedem domov, v každom bolo sedem mačiek, každá mačka zabila sedem myší, každá myš zjedla sedem zŕn jačmeňa a z každého zrna jačmeňa by vyrástlo sedem hekat* (hekat = egyptská obilná miera, merica). *Koľko bolo spolu vypočítaných vecí?* [Kolman 1969, str. 40]

Úloha pripomína geometrický rad $7 + 7^2 + 7^3 + 7^4 + 7^5$ a ľahko sa vypočíta, že vypočítaných objektov bolo celkom 19 607.

Na záver uvedieme úlohu číslo 50 z Rhindovho papyrusu, ktorú by sme mohli klasifikovať ako geometrickú. Táto úloha nám odhaľuje, že starí Egypťania pomerne presne poznali hodnotu π. Spomínaná úloha znie:

> *Príklad vypočítania kruhového poľa s* (priemerom) *9 ht* (dĺžkových mier). *Aká je jeho plocha?*

Spolu s úlohou bolo uvedené aj jej riešenie:

> *Vezmi* $1/9$ (z priemeru) *preč. Zvyšok je 8. Vynásob 8 krát 8. To je 64.* [Wußing 2008, str. 119].

Ináč povedané, starí Egypťania odčítali $1/9$ z priemeru d a zvyšok umocnili. Plocha kruhu je potom

$$\left(d-\frac{d}{9}\right)^2,$$

čo zodpovedá približnej hodnote $\pi \approx 256/81$, čo je približne 3,16. Bolo by zaujímavé vedieť, ako Egypťania prišli práve k tejto hodnote. Zrejme k tomu došli experimentálnou metódou pokus a omyl, no historické pramene sa o tomto „tajomstve“ nezachovali. Mnohé matematické poznatky za tých čias prísne utajovali.

Na záver dodajme, že matematické metódy starého Egypta vznikli ako následok praktických potrieb každodenného života ľudí: obrábaní pôdy, stavby pyramíd, chrámov, skladov, vodohospodárskych diel, počítaní daní, pôžičiek a materiálu. Metódy pri počítaní záviseli od konkrétnych prípadov, ktorými sa zaoberali štátni pisári a len málokedy ich riešili nejakými všeobecnými postupmi. Matematické poznatky ešte neboli systematizované podľa matematickej podstaty ale podľa potrieb praxe. Jedno ale egyptskej matematike nemôžeme uprieť, vďačíme jej za zavedenie matematických vzorcov.

2.2 Mezopotámska (babylonská) matematika

V druhej polovici 4. tisícročia pred Kr. vznikajú prvé sumerské mestské štáty. V tomto období vzniká aj prvé tzv. klinové písmo, ktoré sa zachovalo na hlinených tabuľkách. Na podobných tabuľkách sa zachovali aj sumerské matematické záznamy. Otázky, úvahy a metódy sumerskej matematiky úzko súviseli so stavebníctvom, obchodom, hospodárstvom a astronomickými pozorovaniami. Najväčší rozkvet v súvislosti s algebrou a geometriou dosiahla počas starobabylonskej ríše (1900 – 1600 pred Kr.). Sumeri riešili lineárne, kvadratické a kubické rovnice, pričom jednoduché rovnice 4., 5. a 6. stupňa vedeli redukovať na niektoré z predošlých. Podobne riešili systémy lineárnych a nelineárnych rovníc. Mali zavedené tabuľky pre druhé a tretie odmocniny. Dokázali vypočítať obsah pravouholníka, trojuholníka, lichobežníka, obvod a obsah kruhu rátali pomocou hodnoty 3 pre π, objem valca a hranolov aj s trojuholníkovou podstavou. Mali zavedené aj pravidlá pre výpočet objemu kužeľa a ihlanu, avšak tie neboli z dnešného pohľadu korektné. Takisto objavili aj Pytagorovu vetu. Väčšina výpočtov bola viazaná ku konkrétnym príkladom a zovšeobecnenia sa vyskytovali iba sporadicky.

V súvislosti s číselným systémom, Sumeri na rozdiel od nás, používali 60-tkovu sústavu, zaviedli ju asi okolo roku 2000 pred Kr. a jej pozostatky sa do určitej miery zachovali dodnes, aspoň v meraní času a uhlov. Zavedenie a používanie 60-tkovej sústavy sa spája s variabilnejšou deliteľnosťou čísla 60 oproti 10, napríklad 60 sa dá štvrtiť a rovnako aj deliť na tretiny. Pokiaľ nezaviedli znak pre nulu, jej hodnota sa musela vyrozumieť z interpretácie textu [Wußing 2008, str. 142].

Nasledujúce úlohy, ktorými sa zaoberali Sumeri, sú prevedené do desiatkovej sústavy. Prvá úloha je z oblasti praktickej geometrie a pozoruhodné je, že nie je formulovaná ako slovná úloha, ale jej zadanie pripomína skôr zápis. Súčasťou tohto zápisu je aj jej výsledok.

> *Malý kanál. 6 giš je jeho dĺžka,*
> *2 lakte horná šírka, 1 lakeť spodná šírka,*
> $1\frac{1}{2}$ *lakťa je jeho hĺbka,*
> $\frac{1}{3}$ *SAR zeme je výkon,*
> *18 ľudí. Dní bolo?*
> *11 dní* (a) *jedna štvrtina dňa.* [Wußing 2008, str. 133]

Treba ešte doplniť, že 1 giš mal 5 lakťov a SAR bola jednotka objemu, čiže dnes by sme mohli povedať, že lakeť kubický. Úloha nie je nijak zvlášť náročná, jedná sa vlastne o výpočet objemu hranola s lichobežníkovou podstavou, čo by nemalo robiť problém žiadnemu deviatakovi. Ďalšia úloha ukazuje, že úlohy založené na poznaní Pytagorovej vety, ktoré riešili Sumeri, boli podobné, aké dnes riešia žiaci 8. ročníka.

> *Brvno o dĺžke 0,5* (ktoré je opreté o stenu) *je vo* (výške) *0,1 špicom opreté. Ako ďaleko je spodný koniec* (brvna) *od steny?* [Wußing 2008, str. 135]

Riešením je $\sqrt{0{,}24}$ alebo 0,4899 jednotiek dĺžky.

Nasledujúci príklad bude ukážkou kvadratických rovníc, akými sa Sumeri zaoberali. Do pozornosti uvádzame, že poznali iba dva typy kvadratických rovníc a to $x^2 + ax = b$ a $x^2 - ax = b$. Úloha znie

> *Obsah plochy a moje postavenie som nahromadil a to dalo 0,75.*

Pre objasnenie pod obsahom plochy tu rozumieme štvorec a pod mojím postavením stranu príslušného štvorca. Našou úlohou je potom zistiť dĺžku strany štvorca. Dnes by sme úlohu zapísali pomocou rovnice

$$x^2 + x = 0{,}75$$

Keďže záporné riešenie neprichádza do úvahy, správna odpoveď potom znie 0,5 jednotiek dĺžky. Podobne ťažko zrozumiteľnú formuláciu pre súčasnosť ako tento príklad, má aj ďalší. Tu však už ide o sústavu dvoch rovníc o dvoch neznámych a znie

> *Plochu mojich obidvoch strán som spočítal na* $61/144$. (Jedna) *strana činí* $2/3$ (druhej) *strany a* (+) $1/12$. [Wußing 2008, str. 140]

Máme zistiť dĺžky obidvoch strán a dnes by sme tento systém zapísali nasledovne

$$\text{I. } x^2 + y^2 = \frac{61}{144}$$

$$\text{II. } y = \frac{2}{3}x + \frac{1}{12}$$

a jeho kladné riešenie by bolo $x = \frac{1}{2}$ a $y = \frac{5}{12}$ jednotiek dĺžky. Táto, aj predchádzajúca úloha by nemali robiť problém (odhliadnuc od ich ťažkopádnej formulácie) žiadnemu maturantovi z matematiky. Posledný príklad, ktorý uvedieme v súvislosti so Sumermi je vlastne aritmetickou postupnosťou, kde je zadaný súčet prvých 10 členov a 8. člen. Podobné úlohy riešia aj žiaci 4. ročníka gymnázia. Úloha znie

> *10 bratov,* $1\frac{2}{3}$ *míny striebra.*
> *Brat za bratom si vyzdvihli* (svoj podiel).
> *Čo si kto vyzdvihol nevieme.*
> *Podiel ôsmeho brata* (je) *6 šekelov. Brat nad brata.*
> *O koľko viac si vyzdvihol* [Wußing 2008, str. 141].

Máme zistiť, koľko šekelov tvorili podiely jednotlivých bratov, pričom vieme, že tieto podiely tvorili aritmetickú postupnosť a jedna mína (stará hmotnostná miera) sa rovnala 60 šekelom. Dnes by sme to zapísali ako

$$100 = 5\,(2a_1 + 9d)$$

$$6 = a_1 + 7d,$$

pričom a_n-tý člen sme si vyjadrili pomocou a_1 a d je diferencia. Sumeri túto úlohu riešili nasledovne: najprv určili priemerný diel pripadajúci na jedného brata, čiže 10 šekelov. Potom určili súčet dielov ôsmeho a tretieho brata, t. j. 20 šekelov a stanovili, že diel tretieho brata bol vyšší o 8 šekelov ako diel ôsmeho brata. Nakoniec sa určil hľadaný rozdiel danej postupnosti dielov. Uvedieme ešte, že hľadaná diferencia bola $-\frac{8}{5}$ a podiely jednotlivých bratov boli $17\frac{1}{5}$, $15\frac{3}{5}$, 14, $12\frac{2}{5}$, $10\frac{4}{5}$, $9\frac{1}{5}$, $7\frac{3}{5}$, 6, $4\frac{2}{5}$ a $2\frac{4}{5}$. Z tohto príkladu vidieť, že Sumeri poznali aritmetickú postupnosť, avšak dôkaz o používaní akýchkoľvek všeobecných formúl nebol objavený [Kolman 1969, str. 54].

K sumerskej matematike môžeme ešte dodať, že prevládajú teórie, že všetky zachované texty sú školskými úlohami alebo úlohami zameranými na praktické problémy, pretože neobsahujú žiadne teorémy alebo teoretické výskumy. Predpokladá sa, že slúžili k matematickej výučbe žiakov pisárskych škôl. Aj napriek tomu však mala sumerská matematika pomerne vysokú úroveň, čo dokazuje vplyv pretrvávajúci až do čias grécko-helénskej matematiky. Dodajme, že sa tu zrodila

aj substitúcia ako metóda výpočtov rovníc a ich sústav a metóda doplnenie na úplný štvorec, bez ktorých by sme si dnes ťažko vedeli predstaviť výpočty v školskej matematike.

2.3 Dôkaz Euklidovej vety o odvesne

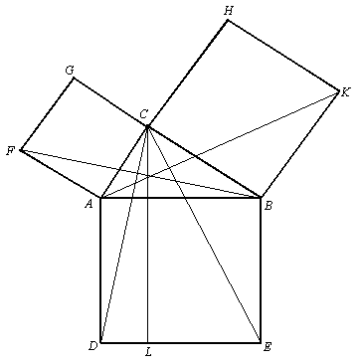
Euklides (asi 365 – 300 pred Kr.) sa v prvej knihe svojho najslávnejšieho diela *Základy*, okrem iného zaoberá aj Pytagorovou vetou. Uvádza tu aj jeden z prvých dôkazov Pytagorovej vety vôbec a to práve pomocou tzv. Euklidovej vety o odvesnách [Scriba 2004, str. 57]. Euklidova veta o odvesne sa preberá v 1., resp. 2. ročníku gymnázií a zapisujeme ju pomocou vzorca:

$$a^2 = cc_a \quad (1)$$

$$\text{resp. } b^2 = cc_b \quad (2)$$

Pomerne známy je aj obrázok 2, ktorý slúži na ilustráciu tohto dôkazu:

Obr. 2 Ilustrácia dôkazu Euklidovej vety o odvesne



Priblížme si teraz samotný dôkaz. Trojuholníky *ADC* a *FAB* sú podľa vety o zhodnosti trojuholníkov *sus* zhodné, to znamená, že majú aj rovnakú plochu. Ďalej si všimnime, že trojuholník *ADC* je rovnoplochý s polovicou pravouholníka so základňou *AD* a výškou *DL* a trojuholník *FAB* je rovnoplochý s polovicou pravouholníka so základňou *FA* a výškou *FG*[1]. Zaveďme si označenie $b = AC$, $c = AB$, $c_b = DL$, čo nám spolu dáva $b^2 = cc_b$ a dôkaz je kompletný. Úplne analogicky dokážeme (1) a po sčítaní strán obidvoch rovníc (1) a (2) ľahko dokážeme aj samotnú Pytagorovu vetu:

$$a^2 + b^2 = cc_a + cc_b$$

$$a^2 + b^2 = c(c_a + c_b)$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

pričom $c_b = LE$.

Pri myšlienke tohto dôkazu si môžeme všimnúť aj využitie niektorých ním sformulovaných axióm, a to konkrétne 1), 5) a 7). Len pre ilustráciu okrem nich uvádzame aj zvyšné Euklidove tzv. spoločné axiómy:

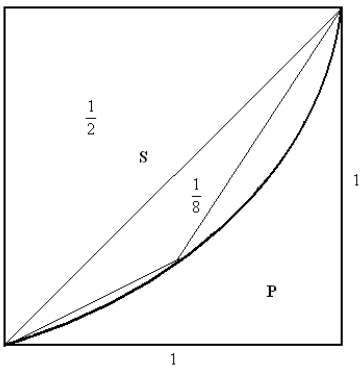
1) Tomu istému rovnaké aj navzájom rovnaké sú.
2) Ak k rovnakým rovnaké sa pridajú, aj celky budú rovnaké.
3) Ak k rovnakým rovnaké sú odňaté, aj zvyšky budú rovnaké.
4) Ak k nerovnakým rovnaké sa pridajú, aj celky budú nerovnaké.
5) Toho istého dvojnásobky sú rovnaké navzájom.
6) Toho istého polovice sú rovnaké navzájom.
7) Navzájom sa kryjúce rovnaké sú navzájom.
8) Celok je väčší ako časť.
9) Dve priamky priestor neohraničujú.

Okrem nich sformuloval ďalších päť tzv. vlastných axióm, ktoré sa nazývajú aj postulátmi [Strečko 1999, str. 22]. Samotné Euklidove základy sú po Biblii druhou najrozšírenejšou a najprekladanejšou knihou všetkých čias. V prílohe sú uvedené tie isté ilustrácie tohto dôkazu v neskorších vydaniach z rôznych štátov.

2.4 Matematici – konštruktéri v helenizme

Matematika v antike dosiahla svoj vrchol v spojení s menom Archimedes (asi 287 – 212 pred Kr.). Tento všestranný muž sa okrem matematiky venoval aj astronómii, hydrostatike, mechanike a technike. Vynašiel tzv. vodnú skrutku, dokázal vysvetliť príčinu prílivu a odlivu a sformuloval Archimedov zákon, ktorý sa preberá na fyzike v 7. ročníku ZŠ. V súvislosti s matematikou, napísal viacero diel. V *Kvadratúre paraboly* popísal presný výpočet kvadratúry paraboly pomocou súčtu nekonečného geometrického radu. Podobne metódy dnes považujeme za predstupeň integrálneho počtu. Priblížme si tento postup. Archimedes zakreslil svoju parabolu s rovnicou $y = x^2$ do štvorca so stranou 1. Môžeme tak povedať, že ju uvažoval na intervale $\langle 0,1 \rangle$. Vznikli dva krivočiare trojuholníky, pričom do horného vpisoval vždy menšie a menšie trojuholníky, tak ako naznačuje obrázok 3

Obr.: 3 Kvadratúra paraboly podľa Archimeda



Obsah *S* horného trojuholníka vypočítal ako súčet nekonečného radu

$$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{2^7} \ldots = \frac{2}{3}.$$

Teraz už ľahko dopočítame, že obsah hľadaného trojuholníka *P* je $1/3$. Použitá metóda sa nazýva exhaustačná, alebo vyčerpávajúca a prvýkrát bola použitá Eudoxom z Knidu (asi 408 – 355 pred Kr.), ktorý sa takto snažil aproximovať kruh pomocou mnohouholníkov. Ako zaujímavosť uvedieme, že parabola bola Archimedova obľúbená krivka aj preto, lebo sa okrem iného zaoberal aj parabolickými zrkadlami [Strečko 1999, str. 28].

Tento príklad by sme dnes mohli predložiť študentom 4. ročníka gymnázií a okrem Archimedovej metódy by sme ho mohli riešiť pomocou jednoduchého integrálu

$$\int_0^1 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^1 = \frac{1}{3}.$$

Trochu náročnejšie by už bolo pomocou integrálu vypočítať ďalší z Archimedových objavov a to vzorec pre výpočet obsahu elipsy, čiže $P = \pi ab$, kde *a* a *b* sú dĺžky polosí elipsy. Úloha je vhodná pre študentov vysokých škôl, pretože je nutné elipsu parametrizovať, čo je učivo mimo učebných osnov strednej školy. Elipsu *E* zapísanú v implicitnom tvare

$$E : \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

parametrizujeme pomocou substitúcie $x = a.\cos t$, $y = b.\sin t$ resp. $dx = -a.\sin t\, dt$ a dosadíme do vzorca na výpočet plochy *P*

$$P = \int_a^b y dx$$

a dostaneme integrál

$$P = \left| \int_0^{2\pi} (-ab) \sin^2 t dt \right|,$$

po jeho dopočítaní dostaneme hľadanú hodnotu $P = \pi ab$. Je obdivuhodné, že Archimedes vypočítal obsah elipsy exhaustačnou metódou. Považujeme za vhodné zmieniť sa aj o tom, že Archimedes stanovil pre hodnotu π interval $\left(3\frac{10}{71}; 3\frac{10}{70}\right)$.

V dielach *O guli a valci* a *O konoidoch a sféroidoch* najprv vypočítal pomocou exhaustačnej metódy objem valca a potom správne určil, že objem a povrch gule, ktorej je opísaný valec, sú v pomere 2:3 k objemu a povrchu opísaného valca. Podobne určil, že objem kužeľa, je v pomere 1:3 k objemu jemu opísaného valca. Tieto zistenia je možné ľahko overiť podľa vzorcov na výpočet povrchov a objemov, ktoré sa preberajú v 9. ročníku ZŠ.

V ďalšom diele *Počítanie piesku*, ktoré je vlastne aritmetickým pojednaním o číslach, objasňuje postup prostredníctvom ktorého možno vyjadriť ľubovoľne veľké číslo. Za základ položil Archimedes oktádu alebo miriádu miriád, čiže $10\,000^2$ alebo 10^8. Všetky celé čísla až do $A = \left(10^{8.10^8}\right)^{10^8}$ pomenoval tak, že aj

pomenovanie ľubovoľne veľkého čísla, ktoré by nasledovalo, by bolo možné ľahko odvodiť. Ním spomínané najväčšie číslo by sme dnes zapísali ako jednotku nasledovanú 80 000 biliónmi núl [Kolman 1969, str. 154].

Na záver state o Archimedovi spomeňme príklad, ktorému je pripísané práve jeho autorstvo. Ide o *Problém hovädzieho dobytka*, ktorý vedie k jednej z tzv. Pellových rovníc (John Pell, anglický matematik, žil v rokoch 1611 – 1685)

$$x^2 - 4729494y^2 = 1,$$

pričom *y* je násobok čísla 9304. Už najmenšie riešenie tohto problému je ohromujúce: počet dobytka udáva čísla, ktoré má viac ako 206 500 cifier. Pripomíname, že uvedená rovnica patrí medzi tzv. diofantické rovnice, ktoré sú pomenované po ďalšom gréckom matematikovi Diofantovi z Alexandrie (žil okolo roku 250 po Kr.) a preberajú sa na vysokých školách [Wußing 2008, str. 197].

Ďalším známym matematikom – konštruktérom bol Herón z Alexandrie (okolo roku 60 po Kr.). Dnes by sme povedali, že bol inžinierom – mechanikom. Jeho spisy obsahujú poznatky z aplikovanej mechaniky, balistiky, teórie plynov a kvapalín. Skonštruoval a popísal rôzne jednoduché prístroje ako páky, kladky, kladkostroje, vodné čerpadlá a rôzne automaty. Pri niektorých prístrojoch uvažoval dokonca o použití pary alebo tlaku vzduchu, napríklad pri trúbach, prístroji napodobňujúcom vtáčie švitorenie alebo zariadení na otváranie chrámových dverí [Wußing 2008, str. 206]. V matematike bol Herón pravým opakom Euklida. Euklidova matematika sa svojou teoretickosťou vzďaľovala tej praktickej, naproti tomu sa Herón venoval iba matematike, čo mala blízko k praktickému využitiu. O tom svedčili aj názvy jeho matematických spisov. Spis *Metrica* sa zaoberal vymeriavaním, *Geometrica* obsahom plôch a *Stereometrica* výpočtom objemov. Každý z týchto spisov bol napísaný podľa schémy: definície, predpoklady a podmienky, vety a dôkazy. Niektoré výsledky prekonávali aj Euklidovo dielo, napríklad tzv. Herónov vzorec pre výpočet plochy trojuholníka *P*:

$$P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)},$$

kde *a*, *b*, *c* sú strany trojuholníka a *s* je polovica ich súčtu alebo polovica obvodu trojuholníka. Tento vzorec objavil už Archimedes, avšak ako prvý ho sformuloval Herón. Podotýkame ešte, že vzorec sa niekedy zvykne preberať v 2. ročníku strednej školy.

Pri Herónovi sa stretávame aj s príkladom na výpočet kalibru jedného dela, resp. vrhača kameňov, ktorý si vyžaduje počítanie s tretími odmocninami. Herón vypočítal priemer *x* otvoru hlavne praku na kamene, cez ktorý by guľatý kameň s hmotnosťou *a* opustil hlaveň dela, podľa vzorca, ktorý by sme dnes zapísali nasledovne

$$x = \sqrt[3]{100a} + \frac{1}{10}\sqrt[3]{100a}\,.$$

Takisto vynašiel aj dômyselnú metódu na približný výpočet druhej odmocniny z daného čísla. Túto pomerne prekvapivo presnú metódu by sme dnes zapísali pomocou vzorca

$$\sqrt{b} = \sqrt{a^2 \pm r} \approx a \pm \frac{r}{2a},$$

kde *b* je číslo, ktorého odmocninu hľadáme, a^2 je najbližšia druhá mocnina a *r* je rozdiel medzi týmito dvomi číslami. Poznamenajme, že tento vzťah pripomína vzorec pre približný výpočet hodnôt pomocou diferenciálu funkcie [Wußing 2008, str. 207].

Herón žil v čase, keď už Rimania okupovali Egypt. Aj keď sa po ňom preslávilo ešte zopár matematikov, Rimania inej ako praktickej matematike príliš nerozumeli a diela ich éry mali skôr syntetizujúci alebo komentujúci charakter. Táto rímska pragmatickosť čiastočne prispela k stagnácii pokroku v matematike. Matematika bola taktiež v Rímskej ríši zakazovaná, pretože bola spájaná s mágiou, rozvíjala sa skôr geometria.

2.5 Prvé ženy v matematike

Každý, aspoň trochu v matematike rozhľadený človek, by vedel vymenovať zopár známych matematikov – mužov. Avšak koľko aj vyštudovaných matematikov by vedelo spomenúť aspoň jednu ženu, ktorá by sa venovala matematike? Je všeobecne známe, že až do 20. storočia boli vďaka predsudkom ženy vo vede veľkou zriedkavosťou, matematiku nevynímajúc. Pritom sa však prvé ženy v dejinách matematiky vyskytli už starovekom Grécku. Prvými priekopníčkami boli Theana a Hypatia.

Jednou z noviniek v starovekom Grécku, ktorými sa mohla pýšiť Pytagorova akadémia (Pytagoras žil v rokoch 582 až 570 – 500 pred Kr.), bolo rovnoprávne postavenie mužov a žien. V čase, keď boli ženy vo všeobecnosti považované za

osobné vlastníctvo mužov, študovalo a dokonca aj vyučovalo v Pytagorovej škole najmenej 28 žien. Jednou z nich bola Theana (asi 546 pred Kr. – ?), ktorá sa neskôr stala Pytagorovou ženou. Theana bola údajne od Pytagora mladšia o 36 rokov a porodila Pytagorovi tri dcéry a dvoch synov. Po Pytagorovej smrti pravdepodobne viedla jeho školu v Krotóne. Je jej pripisované autorstvo rôznych úvah z matematiky, fyziky, medicíny a psychológie dieťaťa. Napísala diela, napr. *Život Pytogora, Kozmológia, Konštrukcia vesmíru, Teória čísel* a *Teória zlatého rezu*. Práve ostatné je považované za jej najvýznamnejšie [http://www.agnesscott.edu/Lriddle/WOMEN/theano.htm 27. 4. 2009].

Zlatý rez, podobne ako π, je iracionálne číslo, ktoré okrem iného poukazuje aj na mnoho vzťahov v prírode. V desatinnom zápise je to približne 1,618, niekedy býva zapísané aj pomocou pomeru 13:8. V geometrii zlatý rez znamená rozdelenie úsečky na dve časti tak, aby pomer medzi dlhšou a kratšou časťou bol rovnaký ako pomer medzi celou dĺžkou úsečky a dlhšou časťou. Už starovekí Gréci, podobne ako aj Egypťania, projektovali budovy na základe zlatého rezu. Je známe, že aj v prírode sa vyskytujú javy, ktoré sú v súlade so zlatým rezom. Napríklad špirály na ulitách niektorých morských mäkkýšov alebo pomer špirál na slnečnici, ktoré sú v smere hodinových ručičiek, ku špirálam, ktoré sú v protismere k hodinovým ručičkám [Steward 1996, str. 148].

V stredných školách by sme žiakom prezentovali zlatý rez pomocou pomeru

$$\frac{x}{a} = \frac{a-x}{x},$$

kde *a* je dĺžka celej úsečky a *x* dlhšia časť úsečky, po jej rozdelení zlatým pomerom.

Theana a jej dcéry si získali povesť vynikajúcich fyzičiek. Traduje sa, že vo vedeckých diskusiách dokázali vyargumentovať nejedného muža. Na dôvažok aj Dama (pred 525 – 475 pred Kr.), najstaršia dcéra Pytagora a Theany, sa venovala matematike. Publikovala aj niektoré úvahy svojho otca o geometrii a úvahy o konštrukcii pravidelného štvorstena a kocky [http://www.answers.com/topic/theano 27. 4. 2009].

Aj keď Pytagorova škola pretrvala ešte ďalších 200 rokov po jeho smrti a je známe, že jej členmi boli aj ženy, nijakej z nich sa nepodarilo dostať na výslnie matematiky. Podarilo sa to až o vyše osem storočí neskôr Hypatii.

Hypatia (355 až 370 – 415, známa aj ako Hypatia z Alexandrie) bola dcérou matematika Theóna z Alexandrie (okolo rokov330 – 400). Theón patril k najvzdelanejším mužom tej doby v Alexandrii a svoju múdrosť sa snažil odovzdať aj dcére.

Historici sa domnievajú, že Theón sa snažil Hypatiu vychovať ako perfektného človeka a počas detstva u nej vytvoril silné puto k vzdelávaniu a vedomostiam. Hypatia zdieľala jeho vášeň k poznávaniu neznámeho a keď vyrástla začala sama rozvíjať svoje nadšenie pre matematiku, astronómiu a astrológiu. Venovala sa aj medicíne a filozofii, kde sa radí k novoplatonistom.

Pri Hypatiinom vzdelávaní ju otec oboznámil aj s rôznymi náboženstvami a neskôr so silou hovoreného slova. Všetky tieto vedomosti, spolu so základmi vyučovania otcom, viedlo k tomu, že sa Hypatia stala nadanou rečníčkou a učiteľkou. Aj ľudia z iných miest za ňou prichádzali, aby sa od nej mohli učiť. Podľa záznamov jej žiaka Synesia sa Hypatia podieľala na vynájdení astrolábu. Hoci sa vynájdenie princípu fungovania, astrolábu pripisuje Klaudiovi Ptolemaiovi (asi r. 83 – 161), žijúcemu o dve storočia skôr, práve prvý jednoduchý astroláb podľa jej návrhu zhotovil Synesius [http://www.agnesscott.edu/Lriddle/WOMEN/hypatia.htm 27. 4. 2009].

Hypatia bola však viac známa svojím pôsobením v oblasti matematiky. Pomáhala otcovi s komentármi k Almagastu, dielu spomínaného Klaudia Ptolemaia. Už nezávisle od otca napísala komentár k Diofantovmu dielu a k Apolloniovej práci *Kužeľosečky*. S Hypatiiným príspevkom bolo možné toto dielo oveľa ľahšie pochopiť, čo mu aj pomohlo prežiť po mnohé ďalšie storočia. Zrejme aj jej zásluhou sa zachovalo prvých šesť kníh Diofantovej *Aritmetiky*, pretože Hypatiine komentáre sa stali prameňom k ďalším spisom. Zvyšných sedem kníh *Aritmetiky*, ktoré neboli okomentované, upadli do zabudnutia.

Hypatia bola prvou ženou, ktorá mala veľký podiel na zachovaní matematických poznatkov pre ďalšie obdobia [Kolman 1969, str. 205]. Nanešťastie však Hypatia žila v Alexandrii v dobe, keď začalo dominovať kresťanstvo. Bola dokonca považovaná za jednu z najväčších pohanských autorít v Alexandrii.

Okolo roku 390 vypukli v Alexandrii náboženské nepokoje a ako prívrženec pohanského správcu mesta Oresta sa dostala na zoznam nepriateľov miestneho kresťanského vodcu, biskupa Cyrila. V dôsledku Cyrilových slovných útokov voči Hypatii ju dav rozvášnených kresťanov prepadol v jej vlastnom dome a zabil ju použitím črepov. Jej telo dav zohavil a následne vláčil po uliciach. Jej zohavenie

mohlo súvisieť s tým, že bola okrem iného považovaná za mimoriadne krásnu [http://www.agnesscott.edu/Lriddle/WOMEN/hypatia.htm 27. 4. 2009]. Hypatiin život skončil tragicky v roku 415, avšak jej dielo pretrvalo a neskôr sa jej prácami zaoberali aj takí velikáni matematiky ako Descartes, Newton a Leibniz. Hypatia ako vedec zaznamenala výnimočný úspech na ženu tej doby. Na ďalších vyše 1200 rokov sa však ženy z dejín matematiky vytrácajú.

Literatúra

DALMÉDICO, A. D.: Sophie Germain. In: Spektrum der Wissenschaft. Moderne Mathematik. 4, 1996, str. 8 – 15.

DUNHAM, W.: Mathematik von A – Z. Berlin: Birkhäuser Verlag, 1996, 360 strán. agnesiWissenschaft. Ethnomathematik. 2, 2006, str. 10 – 15.

JEDINÁK, D.: Eseje o matematikoch. Trnava : 2007, 75 strán.

JUŠKEVIČ, A. P.: Dějiny matematiky ve středověku. Praha : Academia, 1978, 448 strán.

KOLMAN, A.: Dějiny matematiky ve starověku. Praha : Academia, 1969, 224 strán.

SCRIBA, CH. J. – SCHREIBER, P.: 5000 Jahre Geometrie. Berlin : Springer-Verlag, 2004, 630 strán. ISBN 978-3-540-22471-6

STEWARD, I.: Čísla prírody. Bratislava : Archa, 1996, 172 strán. ISBN 80-7115-117-3

STREČKO, V.: Stručný vývoj matematiky. Prešov : Náuka, 1999, 55 strán. ISBN 80-967602-9-7

WUßING, H.: 6000 Jahre Mathematik. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2008, 530 strán. ISBN 978-3-540-77189-0

ZNÁM, Š. – BUKOVSKÝ, L. – HEJNÝ, M. a kol.: Pohľad do dejín matematiky. Bratislava : Alfa, 1986, 240 strán.

Internetové odkazy

http://www.math.buffalo.edu/mad/Ancient-Africa/mad_ancient_egypt_algebra.html

http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Extras/Napier_rods.html

http://www.agnesscott.edu/Lriddle/WOMEN/women.htm

http://womenshistory.about.com/od/sciencemath1/tp/aatpmathwomen.htm

http://mathworld.wolfram.com/WitchofAgnesi.html

http://www.indiafirstfoundation.org/Glimpses%20of%20Indian%20History/Articles/Lordkrisjna_m.htm#lkrn5

http://ualr.edu/lasmoller/pascalstriangle.html

doc. dr. Vladimír Strečko, CSc.
Prešovská univerzita v Prešove
Katedra fyziky, matematiky a techniky FHPV
vstrecko@fhpv.unipo.sk

Stretnutia s vedou

Nebýva to zvykom, skôr z času na čas, zaradíme do plánu tém vedeckých kaviarní a cukrární aj spoločenskovedné témy. Zvyčajne pri nejakých významných výročiach, ako bolo napríklad 200. výročie narodenia Ľudovíta Štúra v roku 2015, či minuloročné osudové „osmičkové“ výročia vo svetových i československých dejinách. Ako Centrum vedecko-technických informácií uprednostňujeme totiž predovšetkým témy z prírodných a technických vied. V tomto roku v marci sme opäť urobili vzácnu výnimku a do našej dramaturgie sme zaradili blížiace sa významné výročie, tentokrát v oblasti slovenského divadelníctva.

Ako sa rodilo a rozvíjalo divadlo na Slovensku? Dejiny slovenského divadla

V **marcovej vedeckej kaviarni** sme sa venovali dejinám slovenského ochotníckeho a profesionálneho divadla. Dôvod bol prostý. V roku 1919 sa totiž položili základy vzniku profesionálneho divadla na Slovensku, ktoré vyústili v roku 1920 do založenia prvej profesionálnej divadelnej scény v Bratislave – Slovenského národného divadla. Už v januári tohto roka vyšiel pri príležitosti budúcoročného 100. výročia vzniku SND prvý diel dvojdielnej vedeckej publikácie pod názvom *Dejiny slovenského divadla I*. Našim hosťom bol hlavný editor tejto jedinečnej publikácie, mimochodom významný divadelný historik, kritik a pedagóg **prof. PhDr. Vladimír Štefko, CSc.,** jeden z najvýznamnejších predstaviteľov slovenskej teatrológie a aktuálny laureát ceny Slovenskej sekcie Medzinárodnej asociácie divadelných kritikov, ktorú získal v roku 2018 za celoživotné dielo. Dlhé roky pôsobil ako vysokoškolský pedagóg a profesor dejín slovenského divadla na Divadelnej fakulte VŠMU v Bratislave. V súčasnosti pod jeho editorským vedením pripravuje kolektív autorov aj druhý diel spomínanej jedinečnej publikácie, *Dejiny slovenského divadla II*., ktorý vydá Divadelný ústav v Bratislave na budúci rok, práve v roku osláv 100. výročia vzniku SND. Hoci sa dejiny slovenského profesionálneho divadla začali písať až po roku 1920, profesor Štefko nám vo svojej prednáške priblížil, kam až siahajú korene slovenského ochotníckeho divadelníctva a aký základ a aké podmienky vytvorilo ochotnícke divadlo pre jeho profesionálny vývoj. Okrem iného spomenul, že Slovensko je jediné z okolitých krajín, ktoré sa môže pýšiť presným dátumom zrodu ochotníckeho divadla. Prvé

predstavenie bolo v Liptovskom Mikuláši, kde 22. augusta 1830 miestni ochotníci zahrali pod vedením Gašpara Fejérpataky-Belopotockého hru Kocúrkovo od Jána Chalupku. Profesor Štefko podrobne vysvetlil v akom geopolitickom prostredí sa profesionálne divadlo rodilo a rozvíjalo a aké prekážky stáli na začiatku jeho neľahkej a komplikovanej cesty. Pripomenul najdôležitejšie fakty a udalosti vo vývinových obdobiach slovenskej divadelnej tvorby na profesionálnych javiskách a spomenul aj významné osobnosti a tvorcov slovenského divadla. Popritom sme sa dozvedeli, ako sa v priebehu času menila úloha divadla a do akej miery divadlo reflektovalo rozhodujúce spoločensko-politické dianie.

Veľryba plná plastu: prečo záleží na tom, ako zaobchádzame so životným prostredím

Nestáva sa tak často, aby bol niektorý z pozývaných vedcov – prednášateľov hosťom vedeckej kaviarne aj vedeckej cukrárne a to po krátkom čase. Vzácnou výnimkou bol slovensko-rakúsky vedec, zoológ a morský biológ **dr. Robert Hofrichter** zo Salzburgu, ktorý mal pred rokom, v marci 2018, vo vedeckej kaviarni veľmi úspešnú prednášku o prírodných dejinách dvoch morí, Stredozemnom a Červenom. Keďže je aj ochrancom prírody a zaoberá sa vo svojej výskumnej práci ekológiou morí a oceánov s dôrazom na ochranu ekosystému Stredozemného mora, študentom do **marcovej vedeckej cukrárne** prišiel porozprávať o príbehu „veľryby plnej plastov“. Vo svojej prednáške sa konkrétne zameral na plastový odpad, ktorými ľudstvo zamoruje moria a oceány a ktorý predstavuje až 80 % morského odpadu. Vykreslil jasný obraz toho, čo sa deje s morskými živočíchmi v dôsledku miliónov ton plastu, ktoré tam každý rok skončia. Hovoril o dvoch druhoch plastov, z ktorých každý je nebezpečný. Makroplasty sú voľne viditeľné okom, zhromažďujú sa v moriach, na plážach po celom svete a v oceánoch plávajú doslova plastové ostrovy. Priamo ohrozené sú tisíce morských živočíchov, od tuleňov po morské vtáky, delfíny, veľryby či morské korytnačky, ktoré plasty požierajú a v dôsledku toho hynú. Upozornil, že oveľa nebezpečnejšie sú mikroplasty, ktoré nevidíme a naozaj sú už všade. Tým, že plast sa nedokáže rozložiť, rozpadáva sa na stále menšie a menšie časti a na tieto sa naviažu toxíny a iné organické jedy, ktoré vypúšťame, my ľudia, do morí a oceánov. Sú miesta, kde mikročastíc plastu je viac ako planktónu, takže morské živočíchy ich skonzumujú, sú otrávené, a takto sa dostávajú do potravinového reťazca, teda na naše taniere. V závere pripomenul, že je to už globálny problém sveta. Krajiny, ktoré spôsobujú, že moria sú zaplavené plastovým odpadom, sú

hlavne v Ázii, čo znamená, že musíme rozmýšľať globálne a aj tie kroky musia byť globálne. Nemáme inú možnosť a v tejto situácii to už musíme všetci naliehavo riešiť, apeloval na študentov. Začať by sme mali každý sám od seba, aj keď len malými krokmi, ktoré ale budú súčasne vyvíjať tlak na veľký svet.

Črevný mikrobióm, probiotiká a zdravie

V **aprílovej vedeckej kaviarni** sme nazreli do sveta probiotických mikroorganizmov a naturálnych bioaktívnych látok, ktoré dokážu ochrániť naše črevo a pomáhať pri prevencii i liečbe mnohých ochorení. V ostatnom čase sa totiž často a veľmi naliehavo hovorí o tom, že človek je zdravý, ak má zdravé črevo. Mnoho ochorení má pôvod práve v zložení črevnej mikroflóry a jej zmenách. O tom, ako si udržať zdravú črevnú mikroflóru, ktorá je často narušená nesprávnou výživou, stresom a užívaním antibiotík, nám prišiel porozprávať uznávaný vedec **MVDr. Alojz Bomba, DrSc.,** prednosta Ústavu experimentálnej medicíny Lekárskej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach. Je spoluzakladateľom jediného pracoviska svojho druhu na Slovensku – laboratória gnotobiológie. Vo svojej vedeckovýskumnej práci sa zaoberá objasnením úlohy črevnej mikrobioty v patogenéze chronických chorôb a štúdiom možností ich prevencie a terapie využitím cielenej modulácie črevnej mikrobioty. V úvode prednášky vysvetlil, že mikroorganizmy, ktoré osídľujú náš tráviaci trakt, zohrávajú veľmi dôležitú úlohu pri udržaní nášho zdravia. Podieľajú sa nielen na regulácii mnohých fyziologických funkcií nášho organizmu, ale prispievajú k optimálnemu vývoju imunitného systému, posilňujú obranyschopnosť organizmu voči rôznym negatívnym vplyvom prostredia, vrátane účinku choroboplodných mikroorganizmov. Negatívne vplyvy vonkajšieho prostredia, predovšetkým nesprávna výživa a stres, spôsobujú zmeny zloženia črevnej mikrobioty a jej funkčnosti, takzvanú črevnú dysbiózu. Práve tá je spájaná s mnohými chronickými chorobami, vrátane črevných zápalových chorôb, metabolického syndrómu, obezity, cukrovky, srdcovocievnych a nádorových chorôb, duševných porúch a neurodegeneratívnych chorôb. Ako zdôraznil profesor Bomba, výskum črevného mikrobiómu prináša neustále nové poznatky o možnostiach využitia modulácie črevnej mikrobioty v prevencii a terapii chorôb. Vysvetlil, čo je to cielená modulácia črevného mikrobiómu a ako dokážeme účinne predchádzať chorobám využitím probiotických mikoorganizmov, naturálnych bioaktívnych látok, ako aj transplantácie črevných mikroorganizmov. Výsledky mnohých experimentov v tejto oblasti totiž ukazujú, že ovplyvňovaním zloženia a funkcií črevnej mikrobioty, môžeme pozitívne ovplyvniť celý náš organizmus.

Zuzana Hajdu

Aurel Stodola – vedec s veľkým umom a srdcom

V tomto roku, v máji sme si vo viacerých mestách na Slovensku podujatiami pripomenuli 160. výročie narodenia slovenského vedca svetového významu, polyhistora, génia energetiky, fyzika, technika a zakladateľa teórie parných a plynových turbín, profesora Aurela Stodolu. Narodil sa v Liptovskom Mikuláši, 10. mája 1859. K týmto celoslovenským oslavám sme sa, pochopiteľne, pripojili aj my, z CVTI. Rozhodli sme sa preto venovať **májovú vedeckú cukráreň a vedeckú kaviareň** tomuto výnimočnému slovenskému vedcovi, ktorého vynálezy doteraz a dennodenne ovplyvňujú život miliónov ľudí nasvete bez toho, aby si to uvedomovali. Priblížili sme ho nielen ako vedca a vizionára technického pokroku, ale najmä ako človeka s pevnými zásadami a morálnymi princípmi, ktorý sa až do konca svojho života hrdo hlásil k Slovákom a slovenskému národu. Mnohí súčasní špičkoví slovenskí vedci sú presvedčení, že nikto z doterajších významných slovenských vedcov svojimi výsledkami odbornej a vedeckej práce nedosiahol jeho úroveň. Vo **vedeckej cukrárni** predstavil jeho život a dielo **prof. Ing. Štefan Luby, DrSc.**, vedecký pracovník Fyzikálneho ústavu SAV a bývalý dlhoročný predseda SAV v Bratislave. Práve z tejto pozície inicioval a následne sa zaslúžil o prevoz telesných pozostatkov Aurela Stodolu z Zürichu do rodného Liptovského Mikuláša. Napísal o tom dokonca aj v jednej zo svojich 12 kníh literatúry faktu, v ktorej spracoval okrem iných osobností vedy aj portrét A. Stodolu. Študentov oboznámil s celou ságou rodu Stodolovcov z Liptovského Mikuláša a Aurela Stodolu predstavil ako predobraz moderného slovenského vedca 20. storočia s ohlasom a uznaním doma aj v zahraničí. Hovoril o jeho pôsobení na najznámejšej technickej univerzite ETH v Zürichu, ktorá sa stále drží na prvých priečkach v celosvetovom hodnotení technických univerzít, o Stodolovej vedeckej škole parných a plynových turbín, ktorú tam založil, a do ktorej prilákal študentov z celého sveta. Profesor Luby v tejto súvislosti uviedol, že Stodolov význam nespočíva v tom, že sa dostal a pôsobil dlhé roky ako pedagóg na tejto univerzite, ale že veľkou mierou prispel k tomu, že sa stala slávnou. Stodolu porovnal s inými velikánmi vedy a techniky 20. storočia a začlenil ho do galérie významných Slovákov alebo vedcov slovenského pôvodu, ktorí získali najvyššie ocenenia, vrátane Nobelových cien.

Vo **vedeckej kaviarni** sme privítali dvoch hostí, ktorí sú svojou celoživotnou vedeckovýskumnou prácou spojení s menom Aurela Stodolu. **Prof. Ing. František Urban, CSc.,** z Ústavu energetických strojov a zariadení na Strojníckej fakulte STU a prodekan Strojníckej fakulty STU v Bratislave je jeho pokračovateľom,

ktorý aj ako vysokoškolský pedagóg ďalej rozvíja a šíri Stodolov prínos v oblasti strojárstva. Druhým hosťom bol **Milan Petráš,** historik vedy a techniky, múzejník a životopisec, ktorý sa už 40 rokov zaoberá životom a dielom Aurela Stodolu. Je autorom publikácie Najväčší z veľkých – Aurel Bohuslav Stodola. Je doposiaľ jedinou svojho druhu a najrozsiahlejšou monografiou, ktorá podáva komplexný obraz o slovenskom velikánovi vedy a techniky. V prvej časti prednášky sa M. Petráš okrem životného príbehu Stodolovskej rodiny, venoval najmä Stodolovmu prínosu vo vede a technike, ktorý sa často v médiách a vo verejnosti nedostatočne interpretuje a obmedzí sa len na teóriu parných a plynových turbín, ktorej bol zakladateľom. Zdôraznil, že A. Stodola bol jedným z troch spolutvorcov a klasikov teórie regulácie, neskôr automatickej regulácie. Položil vedecké základy projekcie a stavby parných a spaľovacích turbín a jeho výpočty a konštrukcie dali základ budúceho odvetvia strojárstva. Do dejín svetovej techniky sa zapísal ako konštruktér prvého tepelného čerpadla na svete a jeho čerpadlo z roku 1928 údajne až dodnes vykuruje radnicu v Ženeve. Navyše, bol aj autorom originálneho riešenia čiastočne funkčnej protézy. Hovoril o význame Stodolovej vedeckej školy, mimochodom aj v tom, že tam založil fond pre talentovaných študentov zo sociálne slabších rodín, ktorý funguje až doteraz. V druhej časti prednášky nám prof. František Urban odborne vysvetlil princípy jeho vynálezov a konkrétne výsledky jeho odbornej práce, teda v akej podobe jeho dielo využívame v našom živote doteraz. Na konkrétnych príkladoch objasnil uplatnenie parných a spaľovacích turbín v súčasnosti, o ktorých zavedenie sa zaslúžil práve Aurel Stodola.

Kvantové počítače: chiméra alebo bežná realita zajtrajška?

Aký je rozdiel medzi kvantovým a klasickým počítačom, aké sú základné princípy fungovania kvantových počítačov, ako aj typy problémov, ktoré by nám mohli pomôcť riešiť, prišiel do **aprílovej vedeckej cukrárne** objasniť úspešný fyzik a vedecký pracovník Fyzikálneho ústavu SAV v Bratislave **doc. RNDr. Martin Plesch, PhD.**, ktorý pôsobí aj v Ústave výpočtovej techniky Masarykovej univerzity v Brne. Vo svojej vedeckovýskumnej práci sa venuje kvantovej informatike, v ostatnom období najmä bezpečnej produkcii náhodných čísel a testovaniu kvantových počítačov. V úvode svojej prednášky sa pokúsil študentom vysvetliť, prečo by sme mali vyvíjať kvantové počítače, keď tie klasické fungujú relatívne spoľahlivo a robia všetko to, čo potrebujeme pre náš každodenný život. Jedným z hlavných dôvodov je, že naše klasické počítače v priebehu niekoľkých desiatok

rokov nebudú stačiť riešiť náročnejšie úlohy či výpočty efektívnejšie, rýchlejšie a najmä bezpečne. Výskum v tejto oblasti za ostatné roky dokázal, že kvantové počítanie má oproti klasickému počítaniu mnoho výhod. Pripomenul, že klasické počítače, mobily, tablety a ďalšie zariadenia, s ktorými prichádzame denno-denne do styku fungujú na princípoch klasickej fyziky. Odpoveď na otázku, aký je rozdiel medzi kvantovým a klasickým počítačom, je potrebné hľadať v odpovedi na otázku, aký je rozdiel medzi klasickou a kvantovou fyzikou. Na to, aby sme pochopili podstatu kvantových počítačov, musíme porozumieť kvantovej fyzike a tu je dôležité začať rozmýšľať úplne inak, zdôraznil docent Plesch. Rôznymi prirovnaniami sa pokúsil vysvetliť podstatu kvantovej fyziky a kvantovej mechaniky. Objasnil rozdiel medzi klasickým bitom, čo je základná jednotka klasických počítačov vyjadrená hodnotou len 0 alebo 1 a jeho kvantovým ekvivalentom qubitom, ktorý má jednoducho viac možností a viac stavov, v ktorých sa môže nachádzať. A práve pre tieto jeho vlastnosti dokážu kvantové počítače robiť efektívne výpočty, ktoré klasické počítače nedokážu. Zatiaľ existujú kvantové počítače ako prototypy, ale možno sa už čoskoro dočkáme prvých funkčných kvantových počítačov, ktoré si nájdu široké uplatnenie nielen v oblasti bezpečnej komunikácie a šifrovania, ale i v oblastiach analyzovania veľkého množstva dát, prehľadávania databáz či simulácie mikroskopických procesov v chémii, biológii či farmácii. Spomenul aj firmu IBM, ktorá už v súčasnosti ponúka prístup k počítaču s dvadsiatimi qubitmi, svoje riešenia však ponúkajú aj iní veľkí hráči, ako Google či Alibaba, ale aj malé start-upy ako Rigetti či Xanadu.

Ak vás niektorá z našich tém vedeckých cukrární alebo kaviarní oslovila a chceli by ste sa dozvedieť viac, kliknite si na našu stránku http://ncpvat.cvtisr.sk/., kde sa prostredníctvom videozáznamov vo videoarchíve môžete vrátiť ku ktorejkoľvek téme.

Zuzana Hajdu

Laureáti ocenenia Vedec roka Slovenskej republiky 2018

Centrum vedecko-technických informácií SR, Slovenská akadémia vied a Zväz slovenských vedecko-technických spoločností vyhlásili v roku 2019 v poradí už 22. ročník oceňovania významných slovenských vedcov, technológov a mladých výskumníkov zo všetkých oblastí vedy a techniky – Vedec roka SR 2018. Cieľom oceňovania je profesionálne a spoločensky vyzdvihnúť najvýznamnejšie osobnosti vedeckého života, ako aj najlepšie dosiahnuté výsledky vo vede a výskume na Slovensku. Záštitu nad podujatím prevzali prezident Slovenskej republiky Andrej Kiska a ministerka školstva, vedy, výskumu a športu SR Martina Lubyová. Slávnostné vyhlásenie výsledkov oceňovania sa uskutočnilo 13. mája 2019 v Zrkadlovej sieni Primaciálneho paláca v Bratislave.

Laureáti ocenenia Vedec roka SR 2018 (zľava): V. Zeleňák, M. Baláž, J. Piteľ, J. Zohn a O. Grošek

Ocenenie Vedec roka SR za rok 2018 bolo udelené v piatich kategóriách.

Kategória Vedec roka SR 2018

Doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD. z Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, získal ocenenie Vedec roka SR 2018 za prínos k zavedeniu a rozvoju unikátnej problematiky usporiadaných nanopórovitých materiálov typu metaloorganických sietí a usporiadanej mezopórovitej siliky v rámci Slovenska a štúdium ich aplikácie ako sorbentov, inteligentných nosičov liečiv a magnetických materiálov.

doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.

Doc. Zeleňák patrí k popredným vedeckým osobnostiam Slovenskej republiky. Počas svojej vedeckej kariéry publikoval viac ako 100 vedeckých prác v prestížnych vedeckých periodikách evidovaných v databázach WoS a Scopus a celkovo má viac ako 280 vedeckých publikácií. Tieto práce získali vysoký medzinárodný ohlas. Ako jeden z mála slovenských výskumníkov má prácu ozna-

čenú ako „Highly cited“ vo WoS a táto práca je evidovaná aj v „Nature Index“. Zameraním a vzdelaním je anorganický chemik, ktorý pôsobí v oblasti nanomateriálov a väčšina jeho prác má interdisciplinárny charakter. Je vedúcim špičkového vedeckého tímu TRIANGEL (podľa identifikácie Akreditačnej komisie SR – Tím pre špičkový výskum anorganických materiálov).

Jeho významným vedeckým prínosom v roku 2018 bolo štúdium nových efektívnych pokrokových sorbentov na záchyt skleníkového plynu CO2, pričom popísal a navrhol mechanizmus interakcie medzi sorbentmi a oxidom uhličitým a tento mechanizmus potvrdil aj z pohľadu sily interakcie meraním izosterických adsorpčných tepiel. V roku 2018 publikoval tiež využitie usporiadaného mezopórovitého oxidu kremičitého ako inteligentného nosiča hydrofóbnych protizápalových alebo protirakovinových liečiv. Jeho výskumný tím disponuje know-how na prípravu biokompatibilných nosičov liečiv, ktoré kontrolovane uvoľňujú liečivo, počas dlhšieho času. Výsledky publikoval v roku 2018 v 11 prácach v prestížnych časopisoch evidovaných vo WoS, z ktorých viaceré získali medzinárodné ohlasy ihneď po publikovaní.

Na otázku, čo pre neho znamená ocenenie Vedec roka SR 2018 doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD. povedal: *„Je to ocenenie, ktoré si veľmi vážim a je pre mňa veľmi motivujúce. Nemôžem povedať, že je to nejaká moja méta, ktorú som chcel dosiahnuť. Ja sa vždy snažím robiť veci veľmi poctivo, tak, aby som mal z nich hlavne ja dobrý pocit, že som urobil to najlepšie, čo som v danom okamihu mohol. Ďakujem všetkým, ktorí si všimli túto moju črtu a pre mňa je to záväzok, pokúsiť sa ísť na tej pomyselnej ceste vedca v kvalite ďalej, ešte viac zviditeľniť nielen náš výskum, ale cez neho našu krajinu.“*

Ocenenie Vedec roka SR v kategórii Mladý vedecký pracovník

RNDr. Matej Baláž, PhD. z Ústavu geotechniky Slovenskej akadémie vied v Košiciach získal ocenenie Mladý vedecký pracovník za významný inovačný prínos a početné publikácie vo vednej oblasti „mechanochémia“ v roku 2018.

RNDr. Matej Baláž, PhD.

RNDr. Matej Baláž, PhD. poukazuje v rámci svojej práce na rôznorodú využiteľnosť mechanochémie (environmentálne prijateľný prístup, ktorý využíva prostriedky vysoko energetického mletia). Počas doktorandského štúdia sa venoval mechanochemickému spracovaniu odpadu na báze vaječnej škrupinky, ktorý patrí medzi najrozšírenejšie prírodné odpady. Tento sa vytvára v obrovských množstvách každodennou konzumáciou a spracovaním vajec v potravinárskom priemysle. Dokázal, že mletím možno pripraviť nanoškrupinku, zvýšiť adsorpčnú schopnosť voči iónom toxických kovov (napr. Ag a Cd) z modelových roztokov aj z priemyselnej odpadovej vody. Taktiež dokázal využitie mletia na chemickú reakciu medzi uhličitanom vápenatým prítomným v škrupinke a chlórom prítomným v PVC odpadoch tak, aby sa eliminovala environmentálne neprijateľná tvorba dioxínov. Tieto výsledky publikoval v CC časopisoch v predchádzajúcich rokoch. V roku 2018 publikoval prehľadný článok v CC časopise Advances in Coloid and Interface Science (IF 2017/18 = 7.346), kde zhrnul všetky dovtedy publikované výsledky o mletí vaječného odpadu vo svete s dôrazom na aplikácie.

Konkrétne aplikačné oblasti zahŕňajú tvorbu nanofáz, syntézu biokeramiky, tvorbu kompozitov a prípravu materiálov so zvýšenou sorpčnou schopnosťou.

Pri príležitosti udelenia ocenenia Mladý vedecký pracovník RNDr. Matej Baláž, PhD. povedal: *„Je to pre mňa veľká česť a teším sa, že osobnosti slovenskej vedy ocenili moju prácu“*. Poznamenal, že niekedy je dobrá publikačná aktivita prehliadaná. Ďalej, okrem iného uviedol: „*Táto medializovaná forma súťaže je dobrá príležitosť pozdvihnúť povedomie vedy na Slovensku, ktoré je, podľa môjho názoru, dlhodobo nízke. Prostredníctvom týchto akcií a medializácie je možné aspoň trocha pracovať na zlepšení tohto stavu, takže túto iniciatívu Centra vedecko-technických informácií považujem za veľmi prospešnú“*.

Ocenenie Vedec roka SR v kategórii Inovátor roka

Prof. Ing. Ján Piteľ, PhD., z Fakulty výrobných technológií, Technická univerzita v Košiciach so sídlom v Prešove, získal ocenenie Inovátor roka za inovatívne technické riešenia v oblasti automatizácie a riadenia strojov a procesov chránené patentmi a úžitkovými vzormi.

prof. Ing. Ján Piteľ, PhD.

Prof. Ing. Ján Piteľ, PhD. je uznávaným odborníkom v oblasti procesnej automatizácie a riadenia strojov a procesov. Vo svojej dlhoročnej vedeckovýskumnej činnosti riešil viac projektov zameraných na výskum a vývoj manipulačných zariadení na báze pneumatických umelých svalov, riadenia výroby a dodávky tepla, riadenia spaľovacích procesov biomasy a pod. Výsledkom tejto vedeckovýskumnej činnosti je množstvo publikácií v zborníkoch z domácich a zahraničných konferencií a publikácií v domácich a zahraničných časopisoch, vrátane karentovaných. Dôkazom kvality jeho publikačných výstupov je viac ako 200 SCI citácií a Hirschov index 12 v databáze SCOPUS a 6 v databáze Web of Science.

Významným aspektom profesionálnej činnosti prof. Jána Piteľa je jeho prínos k transferu poznatkov z vedeckovýskumnej činnosti do praxe. V ostatnom období je na Fakulte výrobných technológií TUKE so sídlom v Prešove zodpovedným riešiteľom projektov zameraných na konštrukciu a riadenie manipulačných zariadení na báze pneumatických umelých svalov s viacerými stupňami voľnosti a projektov zameraných na predikciu spotrieb energií využitím techník výpočtovej inteligencie dôležitej pre znižovanie energetickej náročnosti výroby a dodávky tepla. Výsledkom inovatívnej činnosti prof. Jána Piteľa je 18 udelených patentov, 30 autorských osvedčení na úžitkové vzory a 22 zverejnených prihlášok patentov, ktorých je spoluautorom. To všetko je dôkazom jeho schopnosti generovať nové myšlienky riešenia technických problémov a schopnosti získané poznatky nielen aplikovať, ale zhodnotiť aj ich novosť.

Vo svojom vyjadrení k oceneniu Inovátor roka prof. Ing. Ján Piteľ, PhD. okrem iného uviedol, že to jednoznačne považuje za ocenenie kvality pracoviska, na ktorom v súčasnosti pôsobí, ale aj predchádzajúcich pracovísk a spolupracujúcich firiem. *„Toto ocenenie patrí tiež súčasným aj bývalým mojim kolegom, bez spolupráce s ktorými by inovatívne technické riešenia nevznikli a ani neboli aplikované. Osobne je pre mňa ocenenie výzvou pre ďalší rozvoj a posilnenie vedeckovýskumných aj vývojových aktivít v súvislosti s aplikáciou princípov štvrtej priemyselnej revolúcie v monitorovaní a riadení priemyselnej výroby a taktiež aj výroby a dodávky tepla.“*

Ocenenie Vedec roka SR v kategórii Technológ roka

Ing. Jozef Zohn z ASKOZVAR, s. r. o., Košice, získal ocenenie Technológ roka za zavedenie technológie zvárania trojzložkovým plynom pri zhotovovaní oceľových konštrukcií a prínos v oblasti technológie zvárania na Slovensku.

Ing. Jozef Zohn

Ing. Jozef Zohn je medzinárodne uznávaným odborníkom v oblasti zvárania. Absolvoval Strojnícku fakultu Vysokej školy technickej v Košiciach, odbor strojárstvo, zváranie a povrchová úprava kovov. Pracoval v Mostárni Východoslovenské železiarne Košice vo funkcii vedúceho technického oddelenia a hlavného zváračského inžiniera. Venoval sa rozsiahlej zváračskej činnosti oceľových mostových konštrukcií, ako aj špecifických výrobných zariadení pre potreby VSŽ Košice (terajšie U. S. Steel). V roku 1989 nastúpil do Výskumného ústavu zváračského v Bratislave ako výskumno-vývojový pracovník vo zváraní, skúšobný komisár a zároveň technický expert. V roku 2003 odišiel do spoločnosti Prvá zváračská, a. s., Bratislava. V roku 2006 svoju profesionálnu dráhu rozbehol a dodnes naplno

rozvíja v spoločnosti ASKOZVAR, s. r. o. – centrum zvárania a výrobných technológií. Svoju profesionalitu dokazuje množstvom certifikátov a osvedčení, napríklad Európsky zváračský inžinier (EWE), Medzinárodný zváračský inžinier (IWE), Technológ zvárania plastov (PWT), Vizuálna kontrola (VT 2), Vizuálna kontrola termoplastov (VT-ThP), Vyhodnocovanie rádiogramov zvarových spojov (RT-FAS). V oblasti zvárania pomáha aj neziskovému sektoru, konkrétne Slovenskej zváračskej spoločnosti.

V súvislosti s udelením ocenenia Technológ roka Ing. Jozef Zohn uviedol: **„***Je to krásne ocenenie, ktoré si nesmierne vážim. Toto ocenenie je udelené celej zváračskej komunite v Slovenskej republike. Som rád, že aj takto sa dá priblížiť našej verejnosti, že celoživotná práca v strojárskych technológiách môže byť ocenená a aj týmto smerom sa dá propagovať, že život v oblasti zvárania vie byť vážený.“*

Ocenenie Vedec roka SR v kategórii Osobnosť medzinárodnej spolupráce

Prof. RNDr. Otokar Grošek, PhD. z Fakulty elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave, získal ocenenie Osobnosť medzinárodnej spolupráce za jedinečný prínos pre propagáciu slovenskej vedy na pôde Severoatlantickej aliancie, dlhodobú úspešnosť v získavaní zahraničných grantov a za získanie ocenenia vedeckého programu NATO *Veda pre mier a bezpečnosť,* Najlepší projekt NATO za ostatných desať rokov v oblasti kybernetickej bezpečnosti.

prof. RNDr. Otokar Grošek, PhD.

Prof. RNDr. Otokar Grošek, PhD. je jeden zo zakladateľov a koordinátorov stredoeurópskej série konferencií Central European Conference on Cryptology ako aj európskych konferencií HistoCrypt. V rokoch 2013 – 2016 viedol a úspešne dokončil projekt NATO Secure Implementation of Post-Quantum Cryptography. Na projekte pracovali aj tímy z Francúzska, Izraela a zo Spojených štátov amerických. V novembri 2018 bol tento projekt vyhodnotený ako najlepší projekt desaťročia vedeckého programu NATO *Veda pre mier a bezpečnosť* (Science for Peace and Security – SPS) v oblasti kybernetickej bezpečnosti. V roku 2018 získal prof. Grošek v silnej zahraničnej konkurencii nový NATO projekt Secure Communication in the Quantum Era, kde sa „acceptance rate" pohybuje na úrovni 10 percent. Oba projekty sa venujú mimoriadne aktuálnej problematike, tzv. postkvantovej kryptografii. Spoluriešiteľmi nového projektu sú Florida Atlantic University, USA, University of Malta a Universidad Rey Juan Carlos zo Španielska. Ide o riešenie problému tzv. Authenticated group key establishment.

Na otázku, čo pre neho znamená ocenenie Osobnosť medzinárodnej spolupráce, prof. RNDr. Otokar Grošek, PhD. uviedol: *„Veľmi si to vážim a, samozrejme,*

uznanie patrí aj kolegom – spoluriešiteľom – Eugenovi Antalovi, Tomášovi Fabšičovi, Ondrejovi Gallovi, Viliamovi Hromadovi, Matúšovi Jókaymu, Pavlovi Marákovi, Milanovi Vojvodovi a Pavlovi Zajacovi.“

Slávnostné odovzdávanie ocenenia Vedec roka SR 2018 v Zrkadlovej sieni Primaciálneho paláca v Bratislave

Partnermi podujatia boli spoločnosti SPP a Datalan. Hlavní mediálni partneri: RTVS a VAT – magazín o vede a technike. Mediálni partneri: VEDANADOSAH.sk, časopis Quark a Parlamentný Kuriér.

Rozhovory s ocenenými vedcami sú uverejnené na portáli VEDANADOSAH.SK, pod tagom Vedec roka SR 2018. Ďalšie informácie o podujatí sa nachádzajú na webovej stránke www.ncpvat.sk, v sekcii Vedec roka SR. Videomedailóny ocenených nájdete na YouTube CVTI SR (v sekcii Vedec roka SR).

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová
NCP VaT pri CVTI SR SR
Foto: Mgr. Marián Zelenák
NCP VaT pri CVTI SR

Dotknite sa vedy v Zážitkovom centre vedyAurelium

Centrá vedy sú obľúbeným a rozšíreným konceptom po celom svete. Búrajú mýty o múzeách, keďže vystavené exponáty si návštevníci môžu vyskúšať a spoznať mechanizmus, akým daný jav funguje. **Zážitkové centrum vedy Aurelium** v Bratislave spája prvky hry a vzdelávania a otvára tak návštevníkom nové dimenzie. Názov **Zážitkové centrum vedy Aurelium** je odvodený od krstného mena rodáka z Liptovského Mikuláša **prof. Ing. Aurela Stodolu**, ktorý bol významným slovenským fyzikom, technikom a zakladateľom teórie parných a plynových turbín. Bol dokonca priateľom Alberta Einsteina, a jeho známy citát ***„Dôležité je neprestať sa pýtať“*** je mottom centra.

Idea centra vychádza z názoru, že najlepšie sa každý učí pomocou vlastných skúseností a zážitkov. Preto sa snaží návštevníkom dať príležitosť všetko vyskúšať. Hlavnou myšlienkou je popularizovať vedu formou prístupnou širokej verejnosti tak, aby si každý odniesol nové poznatky, zážitky a nové vedomosti. Rovnako ako klasické múzeum, aj centrum vedy využíva exponáty, tie však nemajú hodnotu historickú, ale náučnú. Tá spočíva v potenciáli provokovať myslenie prostredníctvom priamej interakcie. Personál centra vedy nabáda návštevníkov k fyzickému preskúmaniu exponátov a pomáha im pri experimentovaní. Objavovanie a experimentovanie ponúka centrum vedy tzv. metódou trójskeho koňa, t. j. nie prvoplánovo, ale atraktívnou formou pomocou pokusov, keď dochádza k prirodzenému objasňovaniu vedeckých informácií.

Účel Zážitkového centra vedy Aurelium:

- vzdelávať interaktívnou formou,
- zvýšiť všeobecný záujem o vedu v spoločnosti pomocou interaktívnych expozícií,
- presvedčiť mládež, že aj veda môže byť zábavná,
- motivovať mladých ľudí k vedeckej kariére a štúdiu technických odborov, či prírodných vied,
- pútavým spôsobom prezentovať najzaujímavejšie javy v oblasti chémie, matematiky, mechaniky, elektromagnetizmu, vlnenia, svetla, optiky, či vzťahu človeka a ekológie.

Ako v škole i v centre vedy je snaha o to, aby sa návštevník niečomu priučil alebo skôr lepšie pochopil to, čo predtým len intuitívne tušil. Úlohou centra vedy je zabezpečiť aj transformáciu aktuálneho vedeckého poznania do zrozumiteľnej podoby. Prepojenie základných vedeckých princípov a zákonitostí s ich využitím v reálnom živote.

Zážitkové centrum vedy Aurelium *je určené pre širokú laickú a odbornú verejnosť, so zreteľom na mládež. Exponáty vyžadujú základné znalosti fyziky, ktoré návštevníkom pomôžu pri ďalšom rozvoji vedomostí. Deti mladšie ako 15 rokov môžu prísť do centra Aurelium len v sprievode rodičov, ktorí sú za nich po celý čas zodpovední. Deťom mladším ako 8 rokov návštevu centra neodporúčame. Pohyb po hale je voľný, pričom návštevníci si môžu prakticky vyskúšať svoje vedomosti na interaktívnych exponátoch. Na každom sa nachádza popis, ktorý charakterizuje jeho základnú myšlienku. V Aureliu sú k dispozícii animátori, ktorí v prípade potreby vysvetlia princíp a použitie jednotlivých exponátov. Okrem toho Aurelium ponúka aj spoločný program: laserovú show a ukážku troch vysokonapäťových exponátov v „Teslovom svete“. Pri návšteve skupiny viac ako 10 návštevníkov je nevyhnutné sa vopred nahlásiť. Vstup do ZCV Aurelium je umožnený organizovaným skupinám žiakov vo veku 12 rokov a viac v sprievode pedagógov.*

Elena Bobeková
Zdroj: www.aurelium.sk
Foto: CVTI SR

Noví profesori

Prezident SR vymenoval nových vysokoškolských profesorov

s účinnosťou od 27. marca 2019

doc. MUDr. Ľubica Argalášová, PhD.
MPH UK v Bratislave
hygiena

doc. Ing. Vladimír Danielik, PhD.
STU v Bratislave
anorganická technológia a materiály

doc. Ing. Marek Fabrika, PhD.
TU vo Zvolene
hospodárska úprava lesov

doc. Mgr. MUDr. Alena Furdová, PhD.
UK v Bratislave
oftalmológia

doc. MVDr. Monika Halánová, PhD.
UPJŠ v Košiciach
epidemiológia

doc. ThDr. Pavel Hanes, PhD.
UMB v Banskej Bystrici
teológia

doc. Ing. Kamil Hudec, PhD.
SPU v Nitre
ochrana rastlín

doc. MUDr. Mgr. Miloš Jeseňák, PhD. MBA Dott. ric. MHA
UK v Bratislave
pediatria

doc. Ing. Radovan Kasarda, PhD.
SPU v Nitre
všeobecná živočíšna produkcia

doc. PaedDr. Zuzana Kováčová, PhD.
UKF v Nitre
slovenský jazyk a literatúra

doc. PhDr. Gabriela Lubelcová, CSc.
UK v Bratislave
sociológia

doc. RNDr. Mária Lucká, PhD.
STU v Bratislave
aplikovaná informatika

doc. RNDr. Tomáš Madaras, PhD.
UPJŠ v Košiciach
matematika

doc. RNDr. Milan Margetín, PhD.
SPU v Nitre
špeciálna živočíšna produkcia

doc. PhDr. Margita Mesárošová, CSc.
UPJŠ v Košiciach
sociálna psychológia a psychológia práce

doc. MgA. Michal Murin, ArtD.
VŠVU v Bratislave
výtvarné umenie

doc. Ing. Hussam Musa, PhD.
UMB v Banskej Bystrici
ekonomika a manažment podniku

doc. dr. Henryk Noga
UKF v Nitre
odborová didaktika

doc. JUDr. Mgr. Andrea Olšovská, PhD.
TU v Trnave
pracovné právo

doc. JUDr. Ladislav Orosz, CSc.
UK v Bratislave
ústavné právo

doc. dr. forest. Ing. Jaroslav Šálka
TU vo Zvolene
ekosystémové služby lesov

doc. Ing. Milan Šimko, PhD.
SPU v Nitre
výživa

doc. PhDr. Michal Valčo, PhD.
PU v Prešove
religionistika

doc. Mgr. art. Dagmar Zsapková, ArtD.
VŠMU v Bratislave
hudobné umenie

a s účinnosťou od 11. júna 2019:

doc. PhDr. Alexandra Bitušíková, CSc.
UCM v Trnave
etnológia

doc. RNDr. Ján Buček, CSc.
UK v Bratislave
humánna geografia

doc. Ing. Jana Burgerová, PhD.
PU v Prešove
predškolská a elementárna pedagogika

doc. Ing. Ľuboš Buzna, PhD.
ŽU v Žiline
aplikovaná informatika

doc. Mgr. Ivan Cimrák, dr.
ŽU v Žiline
aplikovaná informatika

doc. JUDr. Milan Ďurica, PhD.
UMB v Banskej Bystrici
obchodné a finančné právo

doc. PhDr. Tomáš Hangoni, PhD.
PU v Prešove
pravoslávna teológia

doc. Ing. Slavomír Hrček, PhD.
ŽU v Žiline
časti a mechanizmy strojov

doc. RNDr. Erich Kalavský, PhD.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
verejné zdravotníctvo

doc. Dipl. Ing. Natalia Kryvinska, dr. techn.
UK v Bratislave
manažment

doc. RNDr. Peter Kubatka, PhD.
UPJŠ v Košiciach
biológia

doc. ThLic. Miloš Lichner, D. Th.
TU v Trnave
katolícka teológia

doc. PhDr. Gabriela Lojová, PhD.
UK v Bratislave
odborová didaktika

doc. Ing. Vanda Maráková, PhD.
UMB v Banskej Bystrici
cestovný ruch

doc. Mgr. Alžbeta Marček Chorvátová, PhD. DrSc.
UPJŠ v Košiciach
biofyzika

doc. Ing. Martin Moravčík, PhD.
ŽU v Žiline
inžinierske konštrukcie a dopravné stavby

doc. JUDr. Matúš Nemec, PhD.
UK v Bratislave
teória a dejiny štátu a práva

doc. RNDr. Roman Pašteka, PhD.
UK v Bratislave
aplikovaná geofyzika

doc. JUDr. Margita Prokeinová, PhD.
UK v Bratislave
trestné právo

doc. PhDr. Kvetoslava Repková, CSc.
PU v Prešove
sociálna práca

doc. Ing. Jozef Ristvej, PhD.
ŽU v Žiline
občianska bezpečnosť

doc. Mgr. art. Ľubica Rybárska, ArtD.
VŠMU
hudobné umenie

doc. Ing. Marián Schwarz, CSc.
TU vo Zvolene
environmentálne inžinierstvo

doc. JUDr. PhDr. Miroslav Slašťan, PhD.
UK v Bratislave
medzinárodné právo

doc. Mgr. Zuzana Straková, PhD.
PU v Prešove
cudzie jazyky a kultúry

doc. Ing. Jozef Svetlík, PhD.
TU v Košiciach
výrobná technika

doc. PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.
UMB v Banskej Bystrici
pedagogika

doc. PhDr. Mária Šmidová, PhD.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
sociálna práca

doc. MUDr. Jozef Šuvada, PhD.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
sociálna práca

doc. Ing. Peter Tomčík, PhD.
UCM v Trnave
analytická chémia

doc. Ing. Anna Tomová, CSc.
ŽU v Žiline
odvetvové a prierezové ekonomiky

doc. ThDr. Peter Vansač, PhD.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
sociálna práca

doc. Ing. Ján Viňáš, PhD.
TU v Košiciach
strojárske technológie a materiály

doc. PaedDr. Mgr. Eva Zacharová, Ph.D.
VŠZaSP sv. Alžbety v Bratislave
ošetrovateľstvo

doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.
UPJŠ v Košiciach
anorganická chémia

doc. PaedDr. Katarína Žilková, PhD.
UK v Bratislave
predškolská a elementárna pedagogika

Lucia Kralovičová

Časopis Quark prináša strhujúci pohľad na svet okolo nás

Časopis QUARK – magazín o vede a technike je jediný pôvodný slovenský mesačník, ktorý ponúka informácie o najnovších svetových, ale predovšetkým slovenských novinkách a zaujímavostiach z rôznych oblastí vedy, techniky a moderných technológií.

Exkluzívny mesačník Quark prináša vzrušujúci pohľad do prírodných, technických a kultúrnych javov nášho sveta prístupnou formou aj pre laickú verejnosť. Jeho hlavnými piliermi sú prezentácia zaujímavostí zo sveta vedy a techniky, poznatky o prírodných zákonitostiach, približovanie tajov histórie, pohľady na prácu slovenských i svetových bádateľov, či lokálne reportáže so slovenskými námetmi. Širokú škálu tém prezentujú odborníci z jednotlivých vedných odborov s ohromujúcou jasnosťou.

Od konkurencie sa časopis líši vysokou profesionalitou článkov, autorským zázemím prispievateľov – zväčša kapacít vo svojom vedeckom odbore, serióznosťou a úsilím vyhýbať sa vedeckému bulváru, ako aj spoľahlivosťou a overovaním zdrojov ponúkaných informácií. Časopis sa striktne vyhýba bulvárnym a konšpiračným teóriám. V súčasnosti je jedným z mála tlačených médií, ktoré sa ako celok nachádzajú na opačnej strane žurnalistického spektra ako niektoré médiá podporujúce nepodložené teórie a prezentujúce neoverené názory ako fakty.

Časopis Quark pomáha rozvíjať kritické myslenie a čitateľskú gramotnosť študentov aj dospelých čitateľov, rozširuje im obzory a usiluje sa rôznorodosťou tém aj autorov prispievať k širšiemu rozhľadu čitateľov. Redakcia sa usiluje intenzívnejšie spolupracovať so základnými a strednými školami, univerzitami, Slovenskou akadémiou vied a ďalšími vedeckými organizáciami, aj s organizáciami, ktoré sa orientujú na podporu záujmu o vedu u detí a študentov.

Cieľovou skupinou časopisu je široká laická verejnosť so záujmom o novinky a aktuálne informácie zo sveta vedy a techniky. Články sa v redakcii redigujú tak, aby im ľudia rozumeli, sú písané popularizačnou formou, aby zaujali a zároveň čitateľov naučili niečo nové, prípadne motivovali k ďalšiemu poznávaniu. Časopis zároveň ponúka príležitosť pre slovenských vedcov, technikov a odborníkov prezentovať výsledky svojej práce a pochváliť sa na verejnosti.

Časopis má dlhoročnú históriu, vychádza bez prestávky od septembra 1995. Každý rok 12 čísiel a každý mesiac 56 strán ponúkajú skvelé čítanie o objavoch, výskumoch, inováciách a novinkách z rôznych oblastí vedy a techniky na Slovensku i vo svete. V časopise nechýbajú ani rubriky na precvičenie mozgových buniek v podobe testov a hlavolamov, zaujímavosti z prírody, dopravy či kozmonautiky, alebo úspechy mladých vo vedeckej oblasti, častokrát využiteľné aj v praxi. Časopis Quark vydáva Centrum vedecko-technických informácií SR v spolupráci s Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR. Prečítať si ho môže každý buď v printovej podobe, ale aj na stránke www.quark.sk. Čitatelia využívajú na získavanie aktuálnych informácií aj facebookovú stránku www.facebook.com/casopisquark.

Mgr. Lucia Kralovičová
Obrázky: redakcia Quark

POKYNY PRE AUTOROV

ACADEMIA uvíta príspevky o ľubovoľnej oblasti vysokoškolského života, ktoré môžu zaujať značnú časť akademickej obce.

Vzhľadom na zvýšený záujem o časopis ACADEMIA zo strany študentov, ako aj širšej odbornej verejnosti, sme sa od roku 2013 rozhodli pre možnosť zverejňovať náš časopis aj v elektronickej (pdf) verzii na webových stránkach centra (www.cvtisr.sk), čím chceme zvýšiť jeho dostupnosť pre ďalších záujemcov. **Autor zaslaním príspevku udeľuje súhlas na zaradenie jeho príspevku do časopisu, vyhotovenie jeho rozmnožení a jeho verejné rozširovanie v papierovej aj elektronickej forme.**

Pri posielaní príspevkov prosíme dodržať nasledujúce pokyny:

- príspevky posielajte vo formáte .doc, .docx alebo .rtf bez zalamovania riadkov a strán. V prípade programu MS Word používajte implicitnú šablónu „normal“. Vybraný text môžete podľa potreby zvýrazniť (podčiarknuť, použiť kurzívu, tučné písmo). **Nepoužívajte** automatické formátovanie, špeciálne fonty, vlastné šablóny a pod.; grafickú úpravu jednotnú pre všetky príspevky urobí redakcia;
- tabuľky a schémy môžete zaradiť priamo do textu; grafy pošlite v samostatnom súbore vo formáte xls/.xlsx (do textu príspevku, na miesto, kde sa má vložiť graf, vložte odkaz);
- citované pramene treba uvádzať v zátvorke s uvedením priezviska autora/autorov a roku vydania knihy alebo článku;
- v odkazoch na literatúru uvádzajte pramene v abecednom poradí. Uveďte iba tie, na ktoré sa odvolávate v texte;
- k rukopisu pripojte abstrakt a kľúčové slová v slovenskom aj v anglickom jazyku;
- na konci príspevku uveďte svoje meno, adresu pracoviska a e-mailovú adresu;
- celkový rozsah príspevku by nemal prekročiť 20 000 znakov (s medzerami).

Príspevky posielajte na e-mailovú adresu: frantisek.blanar@cvtisr.sk.

Na otázky vám odpovieme a námety, pripomienky, návrhy a podobne prijímame na telefónnom čísle 02/692 95 426.