



MELÁNIA FESZTEROVÁ 

Ako vzdelávať budúcich učiteľov chémie k ochrane zdravia a starostlivosti o prostredie

Education of Pre-service Chemistry Teachers: Protecting Health and the Environment

ORCID: 0000-0002-2846-0848, doc. Ing. PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Fakulta prírodných vied, Katedra chémie, Slovenská republika

Abstrakt

Neoddeliteľnou súčasťou prípravy budúcich učiteľov chémie je starostlivosť o bezpečnosť a ochranu zdravia (BOZP) a ochranu prostredia vo výchove a vzdelávaní. Cieľom príspevku je informovať o možnostiach vzdelávania budúcich učiteľov chémie v oblasti poskytnutia prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi. Príspevok oboznamuje, s on-line inovatívnym študijným materiálom obsiahnutým v e-learningovom kurze pripravenom v rámci projektu KEGA (Kultúrna a vzdelávacia grantová agentúra) č. 044UKF-4/2017, ktorý je určený budúcim učiteľom. Pretože budúci učitelia chémie pracujú s chemikáliami, je dôležité pri manipulácii s nimi zamerať sa na nebezpečenstvá, ktoré ohrozujú nielen ich zdravie, ale aj okolité prostredie. Vzdelávacie témy kurzu analyzujú danú situáciu, hľadajú riešenia a východiská na zlepšenie aktuálneho stavu prostredia a ochranu zdravia. Príspevok opisuje nebezpečenstvá, ktoré hrozia pri práci v chemickom laboratóriu (požiar, výbuch a poranenie). Upozorňuje na dôležitosť predchádzania úrazom v pracovnom priestore dodržiavaním zásad bezpečnej práce. Poukazuje na dôležitosť výchovy a vzdelávania k dodržiavaniu BOZP a ochranu prostredia pre profesnú prípravu budúcich učiteľov chémie.

Kľúčové slová: e-learning, budúci učiteľ chémie, životné prostredie, chémia, zdravie, bezpečná práca

Abstract

An integral part of the preparation of pre-service teachers is learning about Occupational Health and Safety (OHS) and protecting health in the field of education. The aim of this paper is to share information about possibilities regarding the education of pre-service chemistry teachers in the area of providing first aid in the case of intoxication by waste. This paper provides information about on-line innovative study materials contained in the e-learning course prepared with the help of the KEGA Project (Cultural and Educational Grant Agency) No. 044UKF-4/2017, which is focused on pre-service chemistry teachers. Since pre-service chemistry teachers work with chemicals, it is important to focus on dangers, which threaten not only their health but also the surrounding environment. The topics comprising the course examine the situation, look for solutions to im-

prove the current state of the environment and maximise the protection of health. This paper describes injuries, which can occur while working in a chemical laboratory (risk of fire, explosion, and injury). It draws attention to the importance of injury prevention in the workplace with adherence to the principles of safe working practises. This paper shows the importance of training and education concerning OHS compliance and health protection for pre-service chemistry teachers.

Keywords: e-learning, pre-service teacher, environment, chemistry, health, safe work

Úvod

Vzdelávanie na univerzitnej pôde je tým najdôležitejším a najlepším východiskom na uplatnenie mladého človeka v oblasti jeho osobného a profesionálneho rastu. Prioritnou a vysoko aktuálnou úlohou je snaha o získanie kvalitného vzdelania s možnosťou uplatnenia v praxi. Zvyšovanie kvality a efektívnosť vzdelávania je v súčasnej dobe prioritným cieľom na univerzitách. Neoddeliteľnou súčasťou prípravy budúcich učiteľov chémie je starostlivosť o bezpečnosť a ochranu zdravia (BOZP) a prostredia vo výchove a vzdelávaní. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci zahŕňa ochranu zamestnancov (žiakov, študentov) súvisiacu s prácou (fyzickú a psychickú pohodu, sociálnu ochranu, pracovné podmienky, pracovné vzťahy, hygienické podmienky sociálne vybavenie pracovísk a pod). Súčasná informácia o dodržiavaní zásad BOZP potvrdzujú, že táto činnosť nie je na školách uspokojivá (Tomková, 2017). Je preto potrebné sústrediť dlhodobú pozornosť nielen na zvyšovanie teoretických vedomostí z oblasti BOZP, ale predovšetkým na ich aplikovateľnosť a využiteľnosť v praxi a to platí pri výchove budúcich učiteľov chémie.

Cieľom výchovy a vzdelávania k BOZP je poskytnúť študentom- budúcim učiteľom chémie potrebné vedomosti a informácie. Rozvíjať ich zručnosti a návyky zamerané na bezpečnú prácu a v prípade rizika aj na poskytnutie laickej prvej pomoci. Zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP) vymedzujú základné okruhy opatrení, ktorých cieľom je zníženie počtu pracovných úrazov a chorôb z povolania. Zvýšená pozornosť z hľadiska dodržiavania BOZP je dôležitá najmä v školách, ktoré pripravujú budúcich absolventov pre prax.

Cieľom príspevku je informovať o e-learningovom kurze, ktorý je výstupom projektu KEGA (č. 044UKF-4/2017). E-learningový kurz má v rámci jednotlivých častí zaradené učebné texty s témou poskytnutia prvej pomoci v prípade ohrozenia zdravia. Učebné texty sú zamerané na prehĺbenie záujmu študentov- budúcich učiteľov chémie o oblasť správnej manipulácie a zneškodnenia odpadov v laboratóriu, ktoré vznikajú pri práci s chemickými látkami ako vedľajšie produkty chemických reakcií. Pri ich nesprávnej likvidácii môžu spôsobiť vážne ohrozenie zdravia a materiálne škody. Z dôvodu, že študenti majú krátkodobé, prípadne nedostatočné znalosti a skúsenosti s prácou v laboratóriu je dôležité dbať na dodržiavanie zásad bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Cieľom učebných textov zaradených do jednotlivých tém e-learningového kurzu je poukázať na vzájomné

prepojenie vedomostí týkajúcich sa chemického zloženia odpadov a správneho poskytnutia prvej pomoci pri intoxikácii s nimi. K zaradeniu takto orientovaných učebných materiálov do e-learningového kurzu nás motivovali časté úrazy, ktoré sa stávajú z dôvodu nesprávnej manipulácie s chemickými látkami a pri nedodržiavaní zásad BOZP. Je preto v našom záujme podporiť vzdelávanie budúcich učiteľov chémie v oblasti poskytnutia prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi, ktoré vznikajú pri experimentálnej práci s chemickými látkami a zmesami. Príspevok spracováva problematiku bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, všeobecné zásady poskytovania prvej pomoci pri manipulácii s chemickými látkami a zmesami, s ktorými študenti-budúci učitelia prichádzajú do kontaktu na vybraných vyučovacích hodinách napr. počas *Laboratórnych cvičení z analytickej chémie*.

Interdisciplinárny prístup k téme „poskytnutie prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi v závislosti od ich chemického zloženia“ formou e-learningu

Chémia má veľmi blízky vzťah k životnému prostrediu a k zdraviu ako takému. Problematika znižovania počtu úrazov sa týka celej spoločnosti ako sociálnej skupiny, ktorej členmi sú študenti, vzdelávajúci sa v rámci svojej prípravy na budúce povolanie. Je dôležité motivovať študentov-budúcich učiteľov tak, aby svojimi aktivitami prispeli k znižovaniu počtu úrazov, pretože správna motivácia predstavuje základ každého učebného snaženia (Ham, Yin, 2016; He, Holton, Farkas, 2018).

Jedným z výstupov projektu KEGA č. 044UKF-4/2017 orientovaného na oblasť odpadov a odpadového hospodárstva je e-learningový kurz s názvom „*Modernizácia výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo*“. Učebné materiály zaradené do jednotlivých tém e-learningového kurzu boli pripravené s cieľom rozšíriť a doplniť vedomosti v oblasti chemického zloženia odpadov o nové poznatky a skúsenosti súvisiace aj s poskytnutím prvej pomoci pri úrazoch, ktoré by vedeli študenti-budúci učitelia chémie implementovať do praxe. Učebné materiály sú zamerané na poskytnutie prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi na základe ich chemického zloženia. E-learning založený na vedomostiach identifikuje kognitívnu úroveň učiaceho sa lepšie pochopiť obsah. Reprezentuje jeden zo spôsobov uplatňovania moderných didaktických prostriedkov v procese učenia- vzdelávania sa. Predstavuje možnosť ako oslovit' študentov a rozšíriť ich prístup k vzdelávacím materiálom. Zvýšiť vedomostnú úroveň študentov je možné dosiahnuť plynulým opakovaním pracovných postupov s následným upozorňovaním na hroziace nebezpečenstvá a riziká v prípade nesprávnej manipulácie s chemikáliami a pri nedodržiavaní zásad BOZP. Využívanie informačných a komunikačných technológií predurčuje významnú úlohu e-learningu v procese vzdelávania a dovoľuje rozširovanie vedomosti a poznatkov, ktoré by študent mal ovládať počas laboratórnej práce. Základným predpokladom na overenie teoretických vedomostí a nadobudnutie

praktických pracovných zručností v chémii je práve práca v laboratóriu. Používanie e-learningu sa stáva široko prijímané vo formálnom a neformálnom vzdelávaní (Brečko, Kampylis, Punie, 2014; Pérez-Sanagustín et al., 2017). Dokazuje to, že má potenciál, aby bolo efektívne využívané aj v rámci vzdelávania zameraného na poskytnutie prvej pomoci.

Materiál a metódy

Prvá pomoc definujeme ako súbor jednoduchých a účelných opatrení, ktoré môžu byť poskytnuté kdekoľvek a kedykoľvek. Tieto opatrenia slúžia k bezprostrednej pomoci pri náhlom ohrození zdravia. Cieľom prvej pomoci je poskytnúť potrebnú starostlivosť tak, aby následky pre postihnutého i pre spoločnosť boli čo najmenšie. Požadovaná kvalita prvej pomoci závisí od teoretických znalostí základných postupov a od praktických skúseností. Tvorba učebného materiálu zameraného na poskytnutie prvej pomoci pri úrazoch v laboratóriu vychádza z experimentálnych výskumných metód. Výskumné metódy (didaktický test, dotazník, interview) sme použili v prípravnej fáze tém zaradených do e-learningového kurzu. Zrealizovali sme prieskum vedomostí študentov 3. ročníka bakalárskeho štúdia a 1. ročníka magisterského štúdia na Katedre chémie Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre počas 7 rokov (2010-2016).

Cieľ prieskumu: Zistiť názory študentov na poskytnutie prvej pomoci pri úrazoch v chemickom laboratóriu a ich skúsenosti v danej oblasti.

Predmet prieskumu:

a) Učivo laboratórných cvičení obsiahnuté v disciplíne *Laboratórne cvičenia z analytickej chémie* v študijnom programe Učiteľstvo akademických predmetov- chémie v kombinácii.

b) Poznatky a skúsenosti študentov z oblasti dodržiavania BOZP.

c) Názory a skúsenosti študentov s organizáciou, materiálnym a prístrojovým zabezpečením výučby.

Dlhoročné skúsenosti s výučbou laboratórných cvičení, ako aj názory spolupracujúcich pedagógov na jednotlivých témach projektu nás viedli k formulovaniu nasledovných *čiastkových cieľov prieskumu*:

a) Potvrdiť, že kvalita a účinnosť výučby laboratórných cvičení je závislá od materiálneho vybavenia chemických laboratórií;

b) Overiť si vedomostnú úroveň študentov prednostne orientovaných na prácu s chemickými látkami a chemickými zlúčeninami;

c) Potvrdiť, že nedostatok vhodnej literatúry má nepriaznivý vplyv na úroveň dosahovaných výsledkov;

d) Zistiť či študenti majú dostatočné vedomosti ohľadne poskytnutia prvej pomoci;

e) Overiť si v praxi, či teoretická príprava študentov-budúcich učiteľov ako poskytnúť prvú pomoc v prípade ohrozenia zdravia je dostatočná.

Výberovú vzorku prieskumu tvorilo 280 respondentov.

Na základe interpretácie výsledkov prieskumu ako aj doporučení a skúseností spolupracujúcich pedagógov sme pripravili učebný materiál so zameraním na poskytnutie prvej pomoci v prípade úrazu v laboratórnych priestoroch. Realizovaný prieskum nemohol dať odpoveď na celý súbor problémov, s ktorými sa jednotlivé školy stretávajú. Jednotlivé školy majú svoje špecifické problémy. E-learningový kurz so zaradenými témami orientovanými na poskytnutie prvej pomoci poskytuje možnosti plynulého dopĺňovania poznatkov a informácií. Možnosti na dopĺňovanie je niekoľko (chat, diskusné fóra, správy, ankety k daným témam).

Na základe výskumného problému bola sformulovaná hlavná hypotéza (*H*), ktorá bola doplnená čiastkovými hypotézami (*H1-H3*):

H: Elektronické vzdelávanie zamerané na poskytnutie prvej pomoci pri úrazoch spôsobených nesprávnou manipuláciou s odpadmi chemických látok vplýva na zmeny postojov študentov k ochrane zdravia a starostlivosti o životné prostredie.

H1: Prehĺbenie poznatkov o chemických látkach a chemických zmesiach nachádzajúcich sa v odpadoch prispievajú k rozšíreniu vedomostí v predmete chémia.

H2: Informácie o separácii odpadov prispievajú k starostlivosti o životné prostredie a tým aj k ochrane zdravia.

H3: Znalosti súvisiace so správnym poskytnutím laickej prvej pomoci zvyšujú možnosti zachovaniu kvality zdravia.

Základná prvá pomoc je súbor základných odborných a technických opatrení, ktoré sú spravidla poskytované bez špecializovaného vybavenia.

E-learningový vzdelávací kurz k projektu KEGA č. 044UKF-4/2017 je umiestnený na webovom sídle stránky UKF v Nitre na portáli „amos.ukf.sk“ v prostredí LMS Moodle (Obrázok 1). Témy zaradené v kurze, na podporu výučby s cieľom poskytnutia prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi na základe ich chemického zloženia sú navrhnuté ako učebný materiál pre študentov-budúcich učiteľov a ako pomocný materiál pre učiteľov z praxe (Obr. 1).

E-learningový kurz vo svojich témach kombinuje prednášky v textovej forme (MS Word) s prezentáciami (Power Point), grafikou, schémami, testovacími a doplnkovými materiálmi (testy, súbory kontrolných otázok, ankety, prieskum). Spôsobov, ako spracovať a prezentovať učivo je niekoľko, od jednoduchej textovej prezentácie učiva, cez interaktívne tutoriály, až po komplexné simulácie reálnych situácií. Preto súčasťou je aj krátka videoukážka poskytnutia prvej pomoci. Prednosti spočívajú predovšetkým v simulácií jednotlivých situácií,

súvisiacich s úrazmi zapríčinenými chemickými látkami vznikajúcimi ako odpad počas experimentálnej práce v laboratóriu.

UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILZOFA V NITRE
UNIVERSITY OF KONŠTANTINE UNIVERSITY IN NITRA

Všetky kurzy Moja nástenka Slovenčina (sk)

Melánia Feszterová

téma 2

Ciele projektu

E-LEARNING: VZDELÁVANIE TÝKAJÚCE SA CHEMICKÉHO ZLOŽENIA ODPADOV VO VYBRANÝCH ZLOŽKÁCH ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Cieľom témy e-learning ako jeden zo spôsobov uplatňovania moderných didaktických prostriedkov v procese učenia - vzdelávania. Je jedným zo spôsobov ako oslovíť žiakov, študentov- budúcich učiteľov chémie a učiteľov z praxe.

Pre učiteľov z praxe

- Spôsoby vzdelávania o nasledovných pojmoch: chemické prvky, *chemické zlúčeniny*.
- Klasifikácia a označovanie nebezpečných látok: *fyzikálne nebezpečnosť, nebezpečnosť pre zdravie, nebezpečnosť pre životné prostredie*.
- Požiadavky na uvedené pojmy z hľadiska výchovno-vzdelávacieho procesu (vedomosti a schopnosti žiakov).
- Nariadenie CLP - klasifikácia a označovanie.
- Karta bezpečnostných údajov (KBÚ).
- Správna likvidácia odpadov.



Pre budúcich učiteľov

- Spôsoby vzdelávania o nasledovných pojmoch: BOZP, legislatíva týkajúca sa BOZP, školské vzdelávanie v oblasti BOZP
- BOZP - zásady prevencie. Riziká súvisiace s expozíciou chemickým faktorom pri práci.
- Ochrana zdravia pri práci. Prvá pomoc pri úrazoch.



Praktické cvičenia

? Anketa k téme 2

Pre žiakov

Obrázok 1. E-learningový kur (téma 2) pripravený v rámci projektu KEGA č. 044UKF-4/2017, nachádzajúci sa na webovej stránke Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre na portáli "amos.ukf.sk" v LMS Moodle

Diskusia

Práce v pracovnom priestore napr. v chemickom laboratóriu sú vždy spojené s určitým nebezpečenstvami, ktoré vyplývajú z práce s chemickými látkami a chemickými zmesami. V zmysle platnej legislatívy v Prílohe č. 2 k Nariadeniu vlády SR č. 395/2006 Z. z. sú uvádzané nasledovné zoznamy nebezpečenstiev: *fyzikálne nebezpečenstvá, chemické nebezpečenstvá, biologické nebezpečenstvá a iné nebezpečenstvá*. *Chemické nebezpečenstvá* vyplývajú z práce s chemickými látkami a ich účinkov: plyny, pary, aerosóly, pevné látky, kvapalné látky (delíme do siedmich skupín: *toxické, žieravé, dráždivé, senzibilizujúce, karcinogénne, mutagénne a teratogénne*).

Ako ukážku uvádzame vybrané anorganické látky (prvky I. A skupiny a ich zlúčeniny) a poskytnutie prvej pomoci v prípade nebezpečenstva (Tabuľka 1).

Tabuľka 1. Poskytnutie prvej pomoci pri zasiahnutí vybranými anorganickými látkami I. A skupiny

ALKALICKÉ KOVY	
Svojimi fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami sú alkalické kovy typickými kovmi. Všetky alkalické kovy reagujú s vodou búrlivo až explozívne, s výnimkou lítia. Hydroxidy alkalických kovov sú biele, hygroskopické kryštalické látky, dobre rozpustné vo vode so silne leptavými účinkami. Sodík a draslík patria medzi významné biogénne prvky.	
Lítium a jeho zlúčeniny	
	<p>Pri <i>akútnej otrave</i> dochádza k záškľbom svalstva, stresu, poruchám pohybovej činnosti, únave a otupenosti. Akútna otrava vzniká po požití 6-7 g (Pelclová et al., 2000). Pri <i>chronickom pôsobení</i> sa prejavuje jeho nefrotoxický účinok, ktorý závisí od množstva privádzaného sodíka do organizmu. Pri nedostatočnom prívode sodíka je toxicita lítia väčšia (Gyuryová, 2004).</p> <p><i>Hydroxid lítový (LiOH):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • je silne alkalický, je to žieravina, ktorá leptá pokožku; • prvá pomoc ako pri poleptaniach.
Sodík a jeho zlúčeniny	
	<p>Sodík pri styku s vlhkou kožou alebo odevom sa vznieti a spôsobuje popáleniny. Pri poskytovaní prvej pomoci postupujeme ako pri popáleninách.</p> <p><i>Hydroxid sodný (NaOH):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • je silne alkalický, je to žieravina, ktorá leptá pokožku aj sliznice; • čím je roztok koncentrovanejší a jeho teplota vyššia, tým je poškodenie závažnejšie; • prvá pomoc pri poleptaní kože je v rýchlom oplachovaní zasiahnutého miesta prúdom vody; • pri zasiahnutí oka sa snažíme čo najskôr oko vypláchnuť dostatočným množstvom vody a dbáme na to, aby nedošlo k zasiahnutiu aj druhého oka; • pri požití dáme postihnutému po malých dúškoch vypiť 0,5 l vody, aby sme žalúdočný obsah zriedili. <p><i>Fosforečnan sodný (Na₃PO₄):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jeho roztoky sú silne zásadité, môžu poškodiť kožu; • pri zasiahnutí kože, očí a pri požití poskytujeme prvú pomoc ako pri úrazoch s NaOH. <p><i>Uhlíčan sodný (Na₂CO₃):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • pôsobí miernejšie, ale podobne ako NaOH; • podráždenie dýchacích ciest a zápal spojiviek môže byť spôsobené vdychovaním „prachu“; • vodný roztok do koncentrácie 2 % sa pri styku s kožou nepovažuje za škodlivý. <p><i>Hydrogénuhlíčan sodný (NaHCO₃):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • pôsobí na kožu, ale miernejšie ako roztok Na₂CO₃; <p><i>Chlorid sodný (NaCl):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jednorazová toxická dávka pre dospelého človeka je 200 – 280 g NaCl; • chronicky vysoký príjem NaCl (viac ako 15 g / deň) je rizikovým faktorom.
Draslík a jeho zlúčeniny	
	<p><i>Akútne otravy</i> draslíkom sa prejavujú nervovými príznakmi a poškodením svalstva, predovšetkým srdcového svalu. Leptavé účinky niektorých jeho zlúčenín sú ešte silnejšie ako pri zlúčeninách sodíka (Gyuryová, 2004).</p> <p><i>Hydroxid draselný (KOH):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • má rovnaké vlastnosti aj účinky ako NaOH; • pri zasiahnutí oka sa snažíme okamžite oko vypláchnuť, dbáme, aby nedošlo k zasiahnutiu aj druhého oka; • pri zasiahnutí pokožky, omývame postih vodou; • pri požití dáme vypiť 0,5 l vody (po malých dúškoch), aby sme žalúdočný obsah zriedili.
Rubídium a cézium	
	CsOH a RbOH sú silnejšími hydroxidmi ako NaOH alebo KOH, spôsobujú poleptania.

Záver

Oblasť odpadov a odpadového hospodárstva je veľmi širokospektrálna. Významnú úlohu preto má výchova a vzdelávanie mladej generácie k poskytnutiu prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi chemických látok. Vzdelávanie v danej

oblasti nezahŕňa len prípravu budúcich odborníkov, ale tvorí ju aj všeobecná príprava a výchova študentov-budúcich učiteľov, pretože oni počas ich pedagogickej praxi budú mať najväčší podiel na výchove a vzdelávaní detí a školopovinnej mládeže. Väčšina úrazov, ku ktorým dochádza (napr.: popáleniny, obareniny, zlomeniny, poleptania) sa týka predovšetkým detí a školopovinnej mládeže. Súčasné trendy ukazujú na skutočnosť, že vzdelávanie a výchova aj v tejto oblasti menia, majú novú stratégiu a tou je prevencia a predchádzanie úrazom a rizikám v priestoroch školy a školských zariadeniach t.j. aj v laboratórnych priestoroch. E-vzdelávanie umožňuje dopĺňovanie poznatkov a rozširovanie vedomostí, modernizáciu výučby a interdisciplinárny prístup v rámci kategórie odpad, jeho chemické zloženie a poskytnutie prvej pomoci pri intoxikácii odpadmi. Cieľom je posilniť a skvalitniť vedomostnú úroveň budúcich absolventov tak, aby ako učitelia v praxi boli dobre pripravení, motivovať žiakov a v maximálnej miere schopní im odovzdávať získané vedomosti.

Podakovanie

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu KEGA č. 044UKF-4/2017 s názvom „Modernizácia výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo“.

Literatúra

- Brečko, B.N., Kamylyis, P., Punie, Y. (2014). Mainstreaming ICT-enabled Innovation in Education and Training in Europe. Dostupné na: <ftp://sjrcsvqpx102p.jrc.es/pub/EURdoc/EURdoc/JRC83502.pdf> (3.05. 2019).
- Gyoryová, K. (2004). *Toxikológia pre chemikov, biológov a ekológov*. Košice: UPJŠ.
- Han, J., Yin, H. (2016). Teacher Motivation: Definition, Research Development and Implications for Teachers. *Cogent Education*, 3(1), 1–18. DOI: 10.1080/2331186X.2016.1217819.
- He, W., Holton, A.J., Farkas, G. (2018). Impact of Partially Flipped Instruction on Immediate and Subsequent Course Performance in a Large Undergraduate Chemistry Course. *Computers & Education*, 125, 120–131. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.05.020.
- Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.
- Pelclová, D. et al. (2000). Nejčastejší otravy a jejich terapie. Praha: Galén.
- Pérez-Sanagustín, M., Nussbaum, M., Hilliger, I., Alario-Hoyos, C., Heller, R.S., Twining, P. et al. (2017). Research on ICT in K-12 Schools – A Review of Experimental and Survey-based Studies in Computers & Education 2011 to 2015. *Computers & Education*, 104(C), A1–A15. DOI: 10.1016/j.compedu.2016.09.006.
- Tomková, V. (2017). Detekcia možnosti vzniku pracovných úrazov pomocou analýzy rizik na pracovisku. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 22(4), 289–294. DOI 10.15584/eti.