

Reflexia na stav a perspektívy didaktiky biológie z pohľadu situácie na PRIFUK v Bratislave

Katarína Ušáková

Abstrakt

Príspevok popisuje východiská a impulzy rozvoja didaktiky biológie na Slovensku z pohľadu skúseností edukačnej a výskumnej práce na Katedre didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky PRIFUK v Bratislave. Cez stručný historický prehľad od povojnového obdobia až po súčasnosť upriamuje pozornosť na osobnosti, ktoré sú s formovaním didaktiky biológie úzko spojené. Poukazuje na niektoré spoločné problémy prírodovedného vzdelávania v kontexte spoločensko-politických zmien spojených so vstupom do EÚ a dôsledkami reformného úsilia s cieľom konvergence vzdelávacích systémov krajín EÚ. Podrobnejšie sa venuje problému v doktorandskom štúdiu a výskumu v didaktike biológie, od kvality ktorého sa odvíja aj úroveň učiteľskej prípravy budúcich učiteľov biológie. Konkretizuje zmeny v obsahu aj v štruktúre didaktických predmetov s cieľom zvýšiť kvalitu a funkčnosť prípravy učiteľov. V závere príspevku autorka upozorňuje na pretrvávajúce problémy didaktiky biológie, ktorých riešenie si vyžaduje potrebu vyššej miery spolupráce všetkých zainteresovaných zložiek.

Kľúčová slova: didaktika biológie, prírodovedné vzdelávanie, doktorandské štúdium, didaktický výskum, didaktická príprava učiteľov.

Reflection on the State and Perspectives of Didactics of Biology from the Perspective of the Faculty of Natural Sciences, CU in Bratislava

Abstract

The paper describes the original perspectives and impulses that initiated the development of didactics of biology in Slovakia, through the prism of research and educational activities performed at the Department of Didactics in Sciences, Psychology and Pedagogy, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava. Through a brief historical overview since the post-war period until present, the paper focuses on the personalities closely linked with the formation process of the didactics of biology. It further adverts to some common problems of natural sciences education in the context of the EU entry related socio-political changes and the EU driven educational reform convergence efforts. It further details the challenges of doctoral studies and the research in the field of didactics of biology, on the quality of which the level of teacher training of the future teachers of biology depends. The paper also concretizes the changes in the didactic curriculum that aim to improve the quality and usefulness of teachers' preparation. At the end of the paper, the author points out the pervasive problems of didactics of biology, whose resolution would require greater degree of cooperation among all involved parts.

Key words: didactics of biology, natural sciences education, doctoral studies, didactical research, didactic preparation of teachers.

Vývoj odborových didaktík odjakživa odrážal spoločensko-politické pomery doby, najmä školskú politiku spojenú s reformným úsilím zameraným na kvalitu a funkčnosť vzdelávania. Každá školská reforma napriek nesporným snahám prinášala paradoxne viac otáznikov ako riešení, čo bolo spravidla jedným z účinných impulzov rozvoja odborových didaktík s cieľom viac ich prispôbiť vývoju vedy a aktuálnym potrebám praxe.

Na Slovensku je v súčasnosti osem učiteľských fakúlt – pedagogických a prírodovedných, ktoré pripravujú budúcich učiteľov biológie v bakalárskom aj v magisterskom stupni štúdia. Široká škála problémov v učiteľskom vzdelávaní často krát poznačených regionálnymi odlišnosťami nedáva priestor na jednoduché zovšeobecnenia a nachádzanie spoločných priorít. Preto aj ambíciou tohto príspevku nie je hlboký analytický, ale ani zovšeobecňujúci pohľad na stav a vývoj didaktiky biológie na Slovensku, ktorá ako interdisciplinárna pedagogická veda má na jednotlivých učiteľských fakultách špecifickú genézu svojho vzniku a heterogénne podmienky rozvoja. V tomto kontexte sa pokúsím poukázať na aktuálny stav, ale aj pretrvávajúce problémy didaktiky biológie z pohľadu skúseností edukačnej a výskumnej práce na *Katedre didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky (KDPV) Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave (PRIFUK)*.

Vzhľadom na rozsah a cieľové zameranie príspevku sa sústredím na tieto problémové okruhy:

- východiská a medzníky rozvoja didaktiky biológie na Slovensku,
- výskum v didaktike biológie a doktorandské štúdium,
- didaktika biológie a príprava učiteľov.

1 VÝCHODISKÁ A MEDZNÍKY ROZVOJA DIDAKTIKY BIOLÓGIE NA SLOVENSKU

Didaktika biológie na Slovensku sa vyvíjala pomerne nekonzistentne, a preto neprekvapí, že patrí v rámci didaktík prírodovedných predmetov medzi *najmladšie*. História jej vzniku a vývoja je veľmi úzko prepojená a priamo nadväzuje na českú didaktickú tradíciu, reprezentovanú v povojnovom období výraznou generáciou didaktikov a zároveň aj vynikajúcich biológov, z ktorých dodnes rezonujú mená J. Šula, M. Fendrych, A. Vodička, A. Grác, O. Strumhaus, A. Junger, B. Řehák, A. Altmann a ďalší. Práve tieto osobnosti sú spojené s obdobím úspešného rozvoja biologického vzdelávania v rámci československého školstva v podmienkach jednotnej školy. Zo slovenských didaktikov povojnového obdobia treba spomenúť najmä K. Silnického, autora vysokoškolských skrípt z didaktiky biológie a popredného pedagóga na Vysokej škole pedagogickej, ktorá bola predchodcom dnešnej *Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave*. Výrazným impulzom pre rozvoj *vedeckej didaktiky* bolo však až založenie *Výskumného ústavu pedagogického* v Prahe a neskôršie aj v Bratislave, ktorý si dlhodobo udržiaval vysoký vedecký kredit spojený s výraznými osobnosťami pedagogického výskumu. Za všetkých spomeniem renomovaného pedagóga E. Stračára a pedagogického psychológa M. Jurču. Výsledky vedeckej práce pod ich odborným vedením boli zárukou vysokej kvality a prestíže vtedajšieho VÚP, z ktorého sa neskôr vyvinul Štátny pedagogický ústav (ŠPÚ). Didaktikou biológie strednej školy sa až do polovice 80. rokov zaoberala v tejto inštitúcii M. Lenochová a didaktikou prírodopisu základnej školy A. Korábová. Obe boli zároveň aj spoluautorkami učebníc prírodopisu a biológie.

Didaktika biológie mala v tomto období na pôde Prírodovedeckej fakulty len veľmi skromné zastúpenie spojené s menami P. Vilčekovej a Ľ. Ondriša. Svoje miesto v rozvoji didaktiky biológie začiatkom 80. rokov má aj slovenský zoológ F. Vilček, známy predovšetkým ako plodný autor učebníc prírodopisu a biológie pre základné školy a gymnáziá. Jeho nespochybniteľná zásluha je však aj v tom, že inicioval vznik samostatného *Oddelenia didaktiky biológie* na PRIFUK v Bratislave, podporil jeho personálne zabezpečenie a hlavne vytvoril podmienky pre *vedeckú prípravu* vo vednom odbore *Teória vyučovania biológie*, ktorá sa už v tom čase začala vyvíjať nezávisle od didaktiky geológie.

Ďalšie dôležité historické momenty, ktoré priamo súvisia s rozvojom didaktiky biológie v bývalom Československu až po súčasnosť, ale aj analyticko-syntetický pohľad na odborové didaktiky v aktuálnych podmienkach edukačnej teórie a praxe z rôznych uhlov pohľadu a v rôznych kontextoch rozvíjajú v publikovaných štúdiách autori (Kotásek, 2001; Dostál, 2010; Janík & Stuchlíková, 2010; Papáček, 2010 a ďalší).

V novodobej histórii vývoj didaktiky biológie výrazne ovplyvnili významné spoločensko-politické zmeny na konci minulého a začiatkom nového tisícročia v krajinách EÚ, ktoré mali zásadný dopad nielen na školstvo, ale aj ekonomiku týchto krajín, Slovenska a Česka nevynímajúc.

Zošnurovaný edukačný systém, predimenzované, encyklopedicky poňaté učivo v obsahu predmetov, vrátane biológie, prestal byť zárukou kvalitného vzdelania, ktoré spravidla len proklamatívne reagovalo na potreby praxe (Ušáková, Gálová & Čipková, 2010: s. 5).

Spoločným menovateľom reformného úsilia v školstve krajín EÚ a OECD je zmena paradigmy vzdelávania, ktorého cieľom je spoločnosť založená na vedomostiach (*knowledge society*) a celoživotnom vzdelávaní (*lifelong learning*). Riešením je postupné približovanie vzdelávacích systémov a obsahové zmeny predmetov s cieľom rozvíjať nielen vedomosti, ale aj zručnosti žiaka a študenta, ktorý bude pripravený pre potreby spoločného trhu práce v 21. storočí (Tůma, 2003; Kotásek, 2003).

Vývoj didaktiky biológie po vzniku Slovenskej republiky na pozadí prelomových spoločensko-politických zmien charakterizuje neľahký *proces emancipácie odborových didaktík*. Počiatočná neistota v podmienkach samostatného Slovenska ešte viac prehĺbila protirečenia, vďaka ktorým je voči odborovým didaktikám, vrátane didaktiky biológie, stále *cítiť* skrývané aj neskrývané predsudky zo strany etablovaných vedných odborov, ktoré reprezentujú uznávané vedecké authority a často krát aj zo strany samotných učiteľov. Príkladom za všetky je protirečenie, ktoré vyvolal prudký a stále prebiehajúci živelný nárast učiteľských fakúlt na jednej strane a *neprípravenosť odborových didaktík* (nezriedka aj novovznikajúcich učiteľských fakúlt) na túto situáciu na strane druhej.

Dôsledkom je, že dnes máme na Slovensku v porovnaní s minulosťou nadštandardný počet učiteľských fakúlt, ktoré vykazujú veľké rozdiely v nastavení a prioritách pregraduálnej prípravy a tiež v skladbe ponúkaných študijných odborov, ktoré často krát nekopírujú potreby trhu práce a prax je nimi presýtená. To prináša celý rad problémov, ktoré neunikli pozornosti ani laickej verejnosti, z ktorých najväčším je hrozba úpadku *profesionality* učiteľa. Príčin je zaiste viac – zmenila sa spoločnosť, zmenili sa žiaci, zmenilo sa vzdelávacie prostredie, ale hlavne zmenilo sa postavenie učiteľa v spoločnosti. Aktuálne témy učiteľ, učiteľstvo, učiteľské fakulty a profesionalita sú vďačným zdrojom polemík mnohých autorov ako na Slovensku, tak v Čechách (napr. Svatoš, 2003; Helus, 2007; Gavora, 2008 a ďalší). Väčšina sa zjednocuje v názore, že profesionalita učiteľa je kategorický imperatív vzdelávania.

Jeho význam najmä z pohľadu odborových didaktík vystihuje výrok: „Kvalita vzdelávania nemôže byť vyššia ako kvalita učiteľov, ktorí ho poskytujú“ (Barber & Mourshed, 2007, cit. podľa Koršňáková, 2008: s. 141).

K zvyšovaniu profesionality učiteľov a k ich motivácii neustále sledovať aktuálne trendy v didaktike neprispievalo ani finančné poddimenzovanie škôl, ktoré sa ešte stále napriek opodstatnenej kritike odvíja od počtu študentov, čo má fatálny dopad najmä na učiteľské fakulty. Kvalitatívne kritériá sa do metodiky prerozdelenia financií veľmi ťažko presadzovali, aj to len v súvislosti s komplexnou akreditáciou vysokých škôl. Tým sa čoraz viac, najmä v didaktikách prírodovedných predmetov, prehlbovali problémy s doktorandským, habilitačným a inauguračným konaním, ale odrazili sa aj v príprave učiteľov, ktorá je poznačená poklesom kvalitných študentov na učiteľských fakultách. Najlepší študenti smerujú na komerčné fakulty alebo do zahraničia. Dôsledky z toho vyplývajúce neobišli ani didaktiku biológie, ktorá sa aj z tohto dôvodu vyvíjala na učiteľských fakultách veľmi nerovnomerne. Najväčšou príčinou bolo, že sa prerušila kontinuita *vedeckej prípravy* nových mladých didaktikov. Vznikal tak začarovaný kruh. Na jednej strane zvýšená potreba učiteľov – didaktikov, na druhej strane nedostupnosť vedeckej prípravy v odborovej didaktike – *didaktike biológie*, a to v tom čase na Slovensku aj v Čechách.

Zásadné zmeny v tejto situácii priniesla Bolonská deklarácia a na ňu nadväzujúce kroky na úrovni ministrov školstva európskych štátov, ktorá odštartovala štruktúrované štúdium, t.j. bakalársky, magisterský a doktorandský stupeň štúdia. Bolonská deklarácia bola silným impulzom pre transformáciu vysokého školstva členských krajín EÚ s konečným cieľom vybudovať Európsky vysokoškolský priestor. Tento cieľ sa mal dosiahnuť pomocou harmonizácie akademických titulov a charakteru štúdia pre jednotlivé odbory (Bolonský proces, 2009).

Avšak ani štruktúrované štúdium a následné reformné kroky nepriniesli očakávané univerzálne recepty, ktoré by urýchlili riešenie problémov na všetkých stupňoch vzdelávania. Školské systémy u nás, tak aj v nových krajinách EÚ museli prekonať zotrvačnosť tradícií v konfrontácii s novými trendmi vo vzdelávacej politike vyspelých krajín sveta, kým dospeli k spoločným cieľom a stratégiám smerujúcim k toľko očakávanej konvergencii vzdelávacích systémov a k funkčným riešeniam v prírodovedných predmetoch (Ušáková & Višňovská, 2005, 2009; Ušáková, Gálová & Čipková, 2010: s. 5).

Na pozadí týchto zmien sa aj učiteľské fakulty a ich materské univerzity dostali do situácie, ktorá si vynútila vyššiu úroveň vzájomnej spolupráce tak vo vede, aj ako vo výmene skúseností s prípravou budúcich učiteľov biológie. Výsledkom tohto úsilia boli aj úspešné konferencie s medzinárodnou účasťou k aktuálnym otázkam transformácie biologického vzdelávania na pôde Fakulty Prírodných vied Univerzity M. Bela v Banskej Bystrici v rámci Biologických dní (Ušáková, 1999), Univerzity K. Filozofa v Nitre (Čížková, 2002) a konferencia ScienEdu na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave (Ušáková & Višňovská, 2007). Tieto vedecké fóra plynulo nadviazali na spoločné konferencie o aktuálnych trendoch didaktiky biológie a geológie na Univerzite Karlovej v Prahe, ktoré priniesli celý rad pozitívnych podnetov pre učiteľskú prípravu aj didaktický výskum (Ušáková, 2001). Symbolom plodnej a produktívnej česko-slovenskej spolupráce na poli didaktiky prírodovedných, poľnohospodárskych a príbuzných odborov sa stali periodické konferencie, ktoré sa realizovali v Tatranskej Štrbe od roku 2006 do roku 2013. Tieto konferencie postupne získavali aj medzinárodný rozmer a boli vítanou platformou v identifikácii aktuálnych spoločných problémov a hľadanií riešení najmä v súvislosti s prepojením teórie a praxe v podmienkach celoživotného vzdelávania.

Pravdepodobne najväznejší spoločný problém, vyžadujúci komplexnú analýzu a systémové riešenia, je prudký pokles záujmu o prírodovedné a technické vzdelávanie, čo vyvolalo celý rad otázok smerujúcich najmä ku kvalite, funkčnosti a obsahu biologického vzdelávania na všetkých stupňoch škôl (Ušáková & Višňovská, 2007; Jaklová Dyrťová, 2008; Papáček, 2010). Táto skutočnosť korešponduje s výskumami, ktoré hovoria, že žiaci neoblubujú prírodovedné predmety a veľkému záujmu sa neteší ani biológia (Hrubišková, Gorčíková & Hyžová, 2008; Veselský & Podymáková, 2011). Prirodzeným dôsledkom tohto stavu je nízka úroveň prírodovednej gramotnosti 15ročných žiakov na Slovensku, ktorú opakovane potvrdili výsledky medzinárodných meraní OECD PISA, naposledy v r. 2012. Pokles vo výkonoch slovenských žiakov oproti výsledkom z r. 2009 je najdramatickejší zo všetkých zúčastnených krajín (NÚCEM, 2013). Výsledky medzinárodných výskumov vzdelávania – OECD PISA, IEA PIRLS a TIMSS, najmä analýza príčin, prečo je to tak, sa stala predmetom polemík mnohých štúdií a diskusných fór, ktoré inicioval najmä Národný ústav certifikovaných meraní – NÚCEM a ŠPÚ (Koršňáková, 2003; Koršňáková & Kovačová, 2007; Jelemenská, 2008; Held, 2011; Heldová, Kovačová & Galádová, 2013).

Nielen merania PISA OECD, ale aj mnohé naše výskumy, ktoré im predchádzali potvrdili, že žiaci vnímajú biológiu a prírodné javy vôbec ako akademickú vedu odtrhnutú od života a s problémami riešia úlohy abstraktnej povahy (Stewart, 1988; Ušáková & Adámková, 1995; Ušáková & Zeman 1998; Stewart & Kirk 1990; Miškovičová Hunčíková & Ušáková, 2009).

Spoločným menovateľom výskumom zistených faktov je izolovanosť osvojených poznatkov, neschopnosť žiakov nájsť súvislosti medzi javmi, nedostatočná schopnosť aplikácie teoretických poznatkov a systémového chápania biologického učiva (Ušáková, 1996: s. 5). Jednou z ciest ako tento problém úspešne riešiť je rozvíjanie kritického myslenia žiakov cez konkrétne progresívne techniky, metódy a stratégie vyučovania. To je jedným z vážnych impulzov smerujúcich ku kvalite prípravy budúcich učiteľov, ale aj ku kvalite výskumu, ktoré by mali tieto imperatívne dosahy výskumu reflektovať.

2 VÝSKUM V DIDAKTIKE BIOLÓGIE A DOKTORANDSKÉ ŠTÚDIUM

Jedným z významných indikátorov kvality vedného odboru je nesporne získanie spôsobilosti realizovať doktorandské štúdium a Akreditačnou komisiou priznané právo habilitácií a inaugurácií. Prirodzeným dôsledkom štruktúrovaného štúdia bolo oživenie vedeckej prípravy, teraz *doktorandského štúdia* vo vednom odbore *Teória vyučovania predmetov všeobecnovzdelávacej a odbornej povahy* v špecializácii *Teória vyučovania biológie*, ktorá neskôr v súlade s cieľmi a obsahom doktorandského štúdia zmenila svoj názov na výstižnejší – *Didaktika biológie*.

Doktorandský stupeň štúdia didaktiky biológie v novodobej histórii Slovenska mala akreditovaný z 8 fakúlt pripravujúcich budúcich učiteľov biológie len Prírodovedná fakulta Univerzity Komenského v Bratislave a Pedagogická fakulta Trnavskej Univerzity v Trnave. Obe fakulty mali v obmedzenom čase priznanú aj spôsobilosť habilitačného aj inauguračného konania vo vednom odbore *didaktika biológie*, ktorá aktuálne v čase práve prebiehajúcej komplexnej akreditácie na Slovensku naráža aj na generačný problém odchádzajúcich kvalifikovaných učiteľov, t.j. profesorov a docentov ochotných a oprávnených garantovať tento vedný odbor. Práve toto je ďalší

spoločný a pretrvávajúci problém takmer všetkých učiteľských fakúlt pripravujúcich budúcich učiteľov biológie na Slovensku.

Riešenie tejto situácie je v podstate len jedno – vybudovať kvalitné doktorandské štúdium, t.j. štúdium, ktorého výsledky výskumu budú mať minimálne európsky porovnateľnú publikačnú činnosť. Smerujú k tomu aj konkrétne kroky Akreditačnej komisie pri práve prebiehajúcej komplexnej akreditácii na Slovensku v snahe významne zvýšiť kvalitu vysokých škôl, predovšetkým učiteľských fakúlt. Limitujúcim faktorom je nastavenie náročných kritérií evaluácie vedecko-výskumnej práce, ktoré sa premietajú aj do habilitačných a inauguračných kritérií. To kladie nároky na zvyšovanie vedeckej intuície, t.j. citlivosti aj pri zadávaní tém dizertačných prác, aby reflektovali didaktické problémy nielen v regionálnom, ale aj v globálnom kontexte. Je to aj dôvod, pre ktorý sú témy dizertačných prác z didaktiky biológie úzko previazané s riešením výskumných projektov katedry. Kvalita publikačnej činnosti je nakoniec aj jedna z podstatných podmienok úspešnej obhajoby doktorandskej dizertačnej práce (PhD.). Je predpoklad, že práve tieto opatrenia povedú k zvýšeniu *vedeckosti* didaktiky, čo prinesie aj zvýšenie sebavedomia odborových didaktík, ktoré je však podmienené kvalitnými publikáciami, schopnými presadiť sa v medzinárodnej konkurencii.

Spoločným menovateľom vedecko-výskumnej práce a grantovej činnosti na KDPV je prepojenie výskumnej práce s prípravou budúcich učiteľov a v tejto súvislosti hľadanie odpovede na otázku: „*Ako zvýšiť kvalitu vzdelávania a poskytnúť žiakom a študentom adekvátne poznatky a kompetencie potrebné pre život?*“ Didaktiku biológie preto od začiatku vzniku katedry charakterizuje vysoká miera zapojenia v riešení vedecko-výskumných, rozvojových aj aplikačných projektov orientovaných na dva aktuálne smery výskumu. Prvý je zameraný na kurikulárnu transformáciu, najmä obsahovú predstavbu biológie gymnázia v súvislosti s dvojúrovňovým vzdelávaním. Predmetom tohto typu výskumu je tvorba a optimalizácia Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) a didaktických manuálov k nemu (učebné texty, didaktické materiály, metodické príručky), t.j. funkčných nástrojov jeho realizácie. Druhý smer výskumu reflektuje modernizáciu vzdelávacieho procesu v biológii základnej a strednej školy v podmienkach digitalizácie vzdelávania. Súčasťou je výskum spojený s digitálnymi technológiami, ich implementáciou do procesu vyučovania na všetkých stupňoch vzdelávania, digitálnym vzdelávacím obsahom (DVO) – *Planéta vedomostí* a elektronickými učebnými materiálmi.

Didaktický výskum na KDPV má interdisciplinárny charakter. Sú v ňom zapojení nielen didaktici a doktorandi, ale aj učitelia, ktorí zabezpečujú pedagogicko-psychologické disciplíny a sociálno-vedný základ učiteľského štúdia v úzkej spolupráci s učiteľmi a výskumnými pracovníkmi z biologických katedier, fakultnými školami a ďalšími vzdelávacími inštitúciami (ŠPÚ, NÚCEM a i.). Charakteristickým znakom riešených projektov je, že všetky majú konkrétne výstupy do reálnej školskej praxe bez ohľadu na to, či ide o projekty grantovej agentúry VEGA, KEGA, APVV alebo ESF (Európskeho sociálneho fondu a štrukturálnych fondov). K projektom, ktorý predstavuje symbiózu oboch smerov výskumu, patril napr. projekt KEGA (2009) „*Tvorba vzdelávacieho štandardu k návrhu štátneho kurikula z biológie pre gymnáziá a inovácia metód, foriem a prostriedkov k jeho implementácii a rozvoja kľúčových kompetencií žiakov*“, riešený v rokoch 2009–2011 v spolupráci s ŠPÚ v Bratislave. Projekt si získal aj záujem učiteľov, pretože svojimi výstupmi bol priamo prepojený s potrebami praxe. Výstupy boli zamerané na oblasť:

- analýzy kurikulárnych trendov prírodovedného vzdelávania s dôrazom na biológiu vo vybraných krajinách EÚ a OECD (Ušáková, Gálová & Čipková, 2010),

- projektovania nového obsahu biológie na gymnáziách (ŠPÚ, 2009),
- tvorby a overovania vytvoreného vzdelávacieho štandardu z biológie pre gymnáziá (napr. Miškovičová Hunčíková, Ušáková & Čipková, 2009),
- inovácií metód, foriem a prostriedkov biologického vzdelávania a rozvoja kľúčových kompetencií žiakov vytvorením metodických materiálov a učebných textov k učivu ŠVP z biológie vydaných v elektronickej forme (CD ROM), ktoré obsahujú didaktické testy, učebné úlohy zamerané na rozvíjanie nižších a vyšších kognitívnych procesov aj na rozvíjanie prírodovednej gramotnosti, pracovné listy – klasické aj interaktívne vytvorené v aplikácii *Adobe LiveCycle* k vybranému učivu ŠVP, ukážky projektového vyučovania z biológie, RAFT exkurziu a i., napr. Ušáková et al. (2011).

Na KDPV sme sa aktívne podieľali aj na riešení národných a medzinárodných projektov, z ktorých dodnes svojimi výstupmi a dosahom na prax rezonuje medzi učiteľmi nielen prírodovedných predmetov národný projekt *Infovek* a medzinárodný projekt *RAFT*. Obidva projekty boli zamerané na implementáciu digitálnych technológií v spojení s inovatívnymi vyučovacími metódami do vyučovania. Cieľom bolo rozvíjanie digitálnej gramotnosti nielen žiakov, ale aj učiteľov a študentov – budúcich učiteľov, pre ktorých bol v rámci napr. projektu *Infovek* zriadený aj doteraz fungujúci edukačný portál s rôznorodým a bohatým, priebežne aktualizovaným didaktickým materiálom (Infovek, 2011).

Projekt RAFT (*angl. Remote Accessible Field Trips*), t.j. vzdialené, na diaľku riadené on-line terénne cvičenia, bol projektovou víziou Európskej komisie. Priniesol do škôl v tom čase úplne nové vyučovacie technológie založené na e-learningu a m-learningu, tiež obsah aj kompetencie, na ktoré nadväzujú originálne a tvorivé pedagogické postupy vo vyučovaní biológie a geografie. Zameraním, obsahom a technologickým vybavením patril do skupiny bádateľsky orientovaných projektov (IBSE), ktorý staval na rozvíjaní kľúčových kompetencií žiakov. Hlavným výskumným cieľom medzinárodného tímu riešiteľov projektu RAFT (Slovensko, Veľká Británia, Nemecko, Kanada) bolo poukázať na výhody takejto formy učenia sa a technickú realizovateľnosť na diaľku riadených terénnych exkurzií (Karolčík, 2002: s. 11–13).

Projekt RAFT odštartoval novú etapu výskumu, ktorej zameranie, obsah a výsledky sa priamo premietajú do skvalitnenia a modernizácie vyučovania prírodovedných predmetov a do učiteľskej prípravy na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského. Výskum tejto etapy sleduje nielen funkčné využívanie didaktických prostriedkov, ale najmä úlohu učiteľa v tomto procese v súlade s výrokom Petláka (2008: s. 2): „Aj najlepšie spracovaný obsah učiva aj najmodernejšie učebnice, ba aj najnovšia technika v školách nezmenia priebeh, úroveň, kvalitu a efektívnosť vyučovania a výchovy, ak za všetkým týmto nebude stáť vysoko zodpovedný a tvorivý učiteľ.“

Medzi takéto projekty patria aj projekty KEGA, napr. *Umenie prezentácie a komunikácie ako súčasť inovácie obsahu a metód prípravy učiteľov prírodovedných predmetov, Digitálne technológie vo vzdelávaní, Mobilné prírodovedné vzdelávanie*. Z projektov agentúry APVV je to napr. projekt *Optimalizácia tvorby a evaluácie edukačných programov a elektronických učebných materiálov*. V spolupráci s pracovníkmi Katedry ekológie a Katedry zoológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského aktívne participujeme aj na výskumnom projekte KEGA: *Život a voda – modelové aplikácie a námety k výučbe biológie na gymnáziách* (KEGA, 2012a). Hlavným cieľom projektu je vytvorenie didaktických materiálov a realizácia terénnej

exkurzie k téme *Život a voda* pre učiteľov biológie z praxe a študentov – budúcich učiteľov biológie (bližšie Bulanková, 2013; Cibulková & Ušáková, 2013).

V rámci riešenia projektov vznikali edukačné portály, ktoré svojim obsahom ponúkajú učiteľom možnosti ako zatraktívniť prírodovedné vzdelávanie, ukázať žiakom prácu vedcov, a tak ich motivovať pre štúdium prírodných vied, ale aj skvalitniť poznávací proces a prepojiť teóriu s praktickým využitím poznatkov (Ušáková & Čipková, 2012a: s. 4).

Príkladom je portál *Virtuálne prírodovedecké laboratórium* (2011). Projekt sa zaoberal možnosťami využitia digitálnych technológií v poznávacom procese, napr. on-line realizované a archivované experimenty na špecializovaných pracoviskách Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Na portáli môžu učitelia nájsť aj návrhy rôznych vzdelávacích aktivít a projektov, videozáznamy prírodovedných experimentov, ktoré nie je možné realizovať v škole a záznamy uskutočnených videokonferencií (Ušáková & Čipková, 2012a: s. 4–5).

Didaktici z KDPV sa aktívne podieľajú aj na riešení rozvojových projektov, napr. *Pilotný projekt vzdelávania zamestnancov v profesných zručnostiach pre trh práce spoločnosti založenej na vedomostiach*, riešený v r. 2007 a 2008 v rámci ESF. Od r. 2009 beží projekt *Zber analýza a výmena poznatkov pre prípravu medzinárodného projektu výskumu v oblasti realizácie reformy vzdelávania v prírodovedných predmetoch*. Spolu s NÚCEM projekt *Zvyšovanie kvality vzdelávania na základných a stredných školách s využitím elektronického testovania*, riešený v r. 2013–2014.

V spolupráci s Prírodovedeckou fakultou Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach bol riešený v r. 2009–2013 národný rozvojový projekt *Modernizácia vzdelávacieho procesu na základných školách a Modernizácia vzdelávacieho procesu na stredných školách* (MVP, 2009). Projekt svojim obsahom, rozsahom a výsledkami mal pozitívny dopad na edukačnú prax a úmerne tomu sa tešil aj vysokému záujmu učiteľov. Jeho podstatou bola implementácia digitálnych technológií a inovatívnych vyučovacích metód do vyučovania vybraných, nielen prírodovedných predmetov. Prínosom projektu bola aktívna spolupráca s učiteľmi z praxe, ktorí sa podieľali na tvorbe didaktických materiálov určených na akreditované vzdelávanie učiteľov, ktoré v rámci tohto projektu absolvovalo viac ako šesť tisíc učiteľov.

Naše pracovisko sa aktívne zapojilo aj do procesu odbornej korektúry a optimalizácie digitálneho vzdelávacieho obsahu – DVO *Planéta vedomostí* pre ISCED1 až ISCED3. Práca na DVO prebiehala v úzkej spolupráci s učiteľmi z praxe, ŠPÚ a edukačným laboratóriom *EduLab*. Výsledkom tejto spolupráce bolo sprístupnenie portálu *Planéta vedomostí* (2013) pre učiteľov a žiakov základných a stredných škôl na Slovensku aj pre širokú verejnosť.

Portál obsahuje profesionálne spracovaný digitálny obsah piatich prírodovedných predmetov vrátane prírodovedy a biológie. Štruktúra digitálneho obsahu je flexibilná a je možné ju čiastočne upravovať podľa ŠVP, konkrétnej učebnice alebo špecifického vzdelávacieho konceptu (Ušáková & Čipková, 2012a: s. 5). Umožňuje každému učiteľovi zostaviť scenár hodiny tak, aby zodpovedal cieľom v súlade so ŠVP a zohľadňoval vzdelávacie predpoklady žiakov (napr. Kimáková & Ušáková 2010: s. 184–221).

V kombinácii s vhodným didaktickým spracovaním učiva učiteľom DVO zjednocuje základné požiadavky školskej reformy ponukou možností rozvíjania interaktivity, vizualizácie a kľúčových kompetencií žiakov. Je len na učiteľovi ako tieto možnosti didakticky využije, aby zodpovedali cieľom učebného predmetu biológia v rámci požiadaviek ŠVP pre rôzne úrovne vzdelávania ISCED1, ISCED2, ISCED3 (Ušáková, Čipková & Sivák, 2013: s. 44).

3 DIDAKTIKA BIOLÓGIE A PRÍPRAVA UČITEĽOV

Príprava učiteľov biológie otvára celý rad otázok, ktoré súvisia so stavom prírodovedného vzdelávania, nástupom digitalizácie a narastajúcim nezaujmom žiakov o prírodné vedy na jednej strane a nebývalým rozmachom biologických vied a ich diverzifikáciou na strane druhej v kontexte formujúcej sa multidisciplinárnej paradigmy prírodovedného vzdelávania (Škoda & Doulík, 2009: s. 41). To kladie vysoké nároky na proces permanentnej transformácie výsledkov vedy biológie do predmetu biológia na všetkých úrovniach vzdelávania. Namiesto je preto otázka: „*Ako v týchto podmienkach nastaviť kvalitnú didaktickú prípravu budúcich učiteľov biológie?*“

Práve prebiehajúca komplexná akreditácia vysokých škôl na Slovensku je dostatočným dôvodom, aby sa proces transformácie vzdelávania zavíril aj na úrovni vysokých škôl. Na PRIFUK to znamenalo predovšetkým zásadnú prestavbu študijných programov, ktorá sa dotkla všetkých sekcií fakulty – biologickej, chemickej, geografickej, geologickej a environmentálnej, vrátane učiteľského štúdia. Proces optimalizácie starých a tvorba nových študijných programov trval viac ako rok. V učiteľskom štúdiu sú výsledkom zmeny v štruktúre a obsahu predmetov. Vznikol priestor aj na *prierezové témy* interdisciplinárneho zamerania obsiahnuté v samostatných študijných programoch a vo výberových predmetoch, ktoré kopírujú aktuálny obraz vedy a požiadavky praxe. Cieľ je, aby naši absolventi učiteľstva boli flexibilnejší a aby sa mohli lepšie presadiť v konkurenčnom prostredí na trhu práce a najmä, aby boli schopní *prípraviť sa a pripravovať* na celoživotné vzdelávanie.

Zásadné zmeny si vyžiadalo aj učiteľské štúdium biológie s cieľom, aby študijný program pokrývali proporcionálne témy sociálnovedného, pedagogického a psychologického základu učiteľstva a predmetových aprobácií s dôrazom na didaktiku biológie v 1. a 2. stupni štúdia. K tradičným predmetom spoločného základu pribudli dva povinné predmety v Bc. stupni štúdia – *Pedagogická komunikácia* a *Školský manažment*. V bakalárskom aj v magisterskom stupni napr. aj predmet *Metodológia pedagogického výskumu*, ktorý môže pozitívne ovplyvniť kvalitu záverečných prác – bakalárskych aj magisterských.

Predmety biologickej prípravy prešli tiež komplexnou prestavbou a sú koncipované tak, aby absolvent na teoretickej a praktickej úrovni ovládal základnú štruktúru a obsah systematických a dynamických biologických disciplín, ich význam pre prírodu a človeka, aplikácie v biotechnológiách a nanotechnológiách a využitie pre skvalitnenie a ochranu života a zdravia človeka. Špecializované poznatky z najnovších interdisciplinárne zameraných prírodovedných poznatkov, vrátane matematiky a fyziky, študenti získavajú z ponuky výberových predmetov.

Rozšírili sme aj ponuku didaktických predmetov najmä v súvislosti s nástupom digitalizácie do života školy. V tomto smere je dôležité študentom – budúcim učiteľom ukázať, že digitalizácia je síce nevyhnutný proces, ale jej zmysluplné využitie v škole a teda aj efektívnosť na tieto účely vynaložených finančných prostriedkov závisí predovšetkým od schopnosti učiteľa digitálne technológie ovládať a funkčne ich využívať (Ušáková & Čipková, 2012a, 2012b).

Profilovým didaktickým predmetom je *Didaktika biológie*, ktorá začína na Bc. stupni štúdia. Jej obsahom je všeobecná didaktika biológie, transformácia biologického vzdelávania, *Štátny vzdelávací program* (ŠVP) – obsahový, výkonový štandard, *Školský vzdelávací program* (ŠkVP), didaktický systém a učebnice biológie pre ISCED2 a ISCED3, digitálny vzdelávací obsah – DVO *Planéta vedomostí*, zákonitosti operacionalizácie cieľov z pohľadu Bloomovej revidovanej taxonómie, formy, metódy a prostriedky vyučovania biológie, pravidlá usmerňovania vyučovacieho pro-

cesu a výchovné aspekty vyučovania. To je nevyhnutný základ pre tvorbu scenárov vyučovacích hodín ako prípravu na súvislú pedagogickú prax. V Mgr. stupni štúdia *Didaktika biológie 1, 2* je zameraná na témy špeciálnej didaktiky biológie, ktorá integruje odbornú, pedagogicko-psychologickú a praktickú zložku učiteľskej prípravy. Inovovaný obsah kladie dôraz na získanie vedomostí, nácvik a rozvíjanie zručností spojených s projektovaním vyučovacieho procesu (scenár hodiny) na ZŠ a gymnáziu aj s podporou DVO a DT. Na konkrétnych ukázkach z učiva biológie sa prezentujú zásady didaktickej analýzy učiva, ktoré študenti aplikujú formou demonštrácie výstupových hodín v rámci seminárov. V nich by sa mali uplatniť aj prvky problémového a projektového vyučovania, techniky rozvíjania kritického myslenia (napr. EUR), využitie rôznych typov učebných úloh zameraných na špecifický a nešpecifický transfer aj komplexných úloh vo vyučovaní biológie. Tvorba, demonštrácia a didaktická analýza – rozbor výstupových hodín je prípravou na hospitačnú a výstupovú súvislú pedagogickú prax.

Cieľom predmetu *Pedagogická prax z biológie* na Bc. aj Mgr. stupni štúdia je v reálnom edukačnom prostredí aplikovať získané teoretické vedomosti študentov, rozvíjať ich praktické zručnosti a didaktické kompetencie cez konkrétne učivo biológie ISCED2 a ISCED3 podľa ŠVP a ŠkVP.

Didaktika školských pokusov z biológie 1, 2 je v Mgr. stupni štúdia ťažiskový didaktický predmet, na ktorom študenti priamo aplikujú teoretické poznatky do nácviku praktických zručností a metód práce v školskom prírodovednom laboratóriu využívaním algoritmov vedeckej práce, ktoré vedú k rozvíjaniu kľúčových kompetencií. Obsahom predmetu je komplexná príprava, realizácia a demonštrácia pozorovaní a pokusov, príprava natívnych preparátov a tiež štruktúra a obsah protokolov (Čipková, Gálová & Ušáková, 2006). Študenti využívajú klasickú laboratórnu techniku, najnovšie digitálne technológie a počítačom podporované prírodovedné laboratórium (PPPL). Pridanou hodnotou realizovania pokusov v počítačom podporovanom prírodovednom laboratóriu (napr. využitím *CoachLab*, *Vernier LabQuest*, *CBL*) je možnosť uplatňovať v školskom laboratóriu základné princípy vedeckého výskumu, a tým simulovať podmienky práce vedcov. Študenti sa tiež oboznamujú s koncepciou IBSE a ukázkami aktivít založených na IBSE (na Slovensku prekladané ako *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania* alebo v Čechách používaný názov *Bádateľsky orientované prírodovedné vzdelávanie*).

V bakalárskom stupni ponúkame dva inovované povinné predmety, a to *Digitálne technológie vo vzdelávaní* a *Informačné a komunikačné technológie*. V magisterskom stupni sú zaradené obsahovo inovované predmety *Informačné a komunikačné technológie 1 a 2*, ktoré odrážajú súčasnú technickú úroveň v digitálnych technológiách a možnosti ich edukačného využitia (napr. interaktívny didaktický systém, softvérové aplikácie pre tvorbu interaktívnych pracovných listov a testov, videokonferenčné systémy a i.). Dôraz sa však nekladie len na získanie zručností práce s jednotlivými aplikáciami a technologickými riešeniami, ale najmä na ich zmysluplnú didaktickú aplikáciu do vyučovania biológie (Ušáková, Čipková & Sivák, 2013: s. 45–46).

Efektívne prepojenie teórie a praxe ako v biologických, tak aj v didaktických disciplínach realizujeme zapojením študentov do grantovej činnosti aj v rámci záverečných prác (bakalárske, diplomové, rigorózne). Na kvalitatívne novú úroveň sme postavili spoluprácu školy a praxe, napríklad aj tým, že študenti časť vyučovania majú možnosť absolvovať v edukačnom laboratóriu *Edulab*, ktorý organizuje prednášky, semináre, workshopy a tvorivé dielne z didaktík vybraných predmetov, vrátane prírodovedných. Praktické aktivity vedú lektori a skúsení učitelia z praxe, ktorí sprístupňujú svoje ukážky hodín s využitím inovatívnych vyučovacích metód

na edukačnom portáli (EduLab, 2013). Portál je prístupný všetkým záujemcom o inovácie v edukácii.

Ďalším príkladom tvorivej spolupráce školy a praxe je projekt „*Inkubátor inovatívnych učiteľov prírodovedných predmetov na ZŠ a SŠ*“, v rámci ktorého sa realizoval *Inovatívny semester výučby v predmetových didaktikách pre budúcich učiteľov prírodovedných predmetov* v spolupráci s učiteľmi z praxe. Jeho cieľom bolo na konkrétnych príkladoch z učiva biológie ŠVP ukázať študentom učiteľstva:

- nové trendy, inovatívne metódy a vyučovacie stratégie vo vyučovaní biológie na ZŠ a gymnáziách s podporou digitálnych technológií (techniky čítania odborného textu s porozumením – metóda INSERT, K otázky, technika EUR a i.), projektové metódy alebo ich prvky, práca s hlasovacím zariadením, počítačom podporované merania (napr. *Vernier*, *Coach* a i.),
- praktické aplikácie s využitím portálu *Planéta vedomostí* a interaktívnej tabule (*Active Board*, *Qomo*, *HITACHI*),
- ako sa tvoria interaktívne pracovné listy v *Adobe LiveCycle*, interaktívna vyučovacia metóda *Peer Instruction*, ako sa tvoria testy a pracovné listy v prostredí *Moodle* a i.,
- využitie Bloomovej revidovanej taxonómie v praxi, metódy a techniky *formatívneho hodnotenia*,
- reformnopedagogické školy – škola Marie Montessori, Daltonský plán, Waldorfské školy a i.

Študenti v spolupráci s lektormi z praxe a didaktikmi sú zapojení do praktických aktivít, riešenia a tvorby didaktických materiálov, ktoré súvisia s príslušnou témou inovatívneho vzdelávania (KEGA, 2012b).

4 ZÁVER

Didaktika biológie na Slovensku napriek mnohým úskaliam, ktorým musela čeliť v procese spojeným s transformáciou vzdelávania a hľadaním cesty vlastnej emancipácie, má dnes už svoje pevné miesto nielen v štruktúre učiteľských fakúlt, ale aj v povedomí jej študentov, budúcich učiteľov biológie.

Prácu didaktikov biológie navonok prezentuje publikačná činnosť a aktivita v rámci podporných vzdelávacích inštitúcií (napr. Metodicko-pedagogické centrá, ŠPÚ, NÚCEM a i.). Výsledkom tejto spolupráce je aj tvorba kurikula, vrátane učebníc, učebných textov, skript a vzdelávacích materiálov pre učiteľov a študentov (napr. ŠPÚ, 2009; Višňovská & Ušáková et al., 2008, 2012 a i.).

Významným komunikačným a informačným prostriedkom didaktikov prírodovedných predmetov a všetkých učiteľov a študentov, ktorí sa zaujímajú o problémy prírodovedného vzdelávania je jediný didaktický, prírodovedne zameraný časopis pre školy na Slovensku – *Biológia, ekológia, chémia*. Od r. 1995 ponúka prehľadové aj výskumné štúdie najnovších vedeckých výsledkov v biologických vedách, chémii, ekológii, environmentalistike a ich didaktikách. Jeho záber je široký, pretože sa snaží osloviť učiteľov od základnej školy až po študentov a učiteľov vysokých škôl. Dnes vychádza len v elektronickej forme (*Biológia, ekológia, chémia*, 2009).

Rozvoj didaktiky biológie, ako sme už naznačili, podmieňuje predovšetkým kvalita jej doktorandského štúdia a kvalita výskumu, pretože od nich závisí aj kvalita didaktickej prípravy budúcich učiteľov na učiteľských fakultách. A tu narážame hneď

na niekoľko problémov. *Je výskum, ktorého výstupmi sú učebnice a metodické materiály pre učiteľov, dostatočne vedecký? Kto by mal tvoriť metodické materiály, ktoré sú učiteľmi také žiadané a ktoré by mali byť výstupmi serióznych výskumov – didaktici alebo učelia z praxe? Majú didaktici písať učebnice prírodovedných predmetov a k nim prislúchajúce didaktické materiály alebo sa orientovať len na „základný didaktický výskum“ v oblasti fundamentálnych problémov výskumu školy a vzdelávania?*

Tieto otázky reflektujú tradičný problém pedagogického výskumu, ktorým je u nás istá miera podceňovania jeho metodologických aspektov. Švec (1994, cit. podľa Lokšová & Lokša, 2004: s. 24) zdôrazňuje, že „tento jav dominuje najmä pri časopi-seckých štúdiách a výskumných prácach orientovaných na oblasť didaktiky“.

Zdrojom *polemík* môžu byť aj problémy spojené so štruktúrovaným učiteľským štúdiom. Je to v rozpore nielen s našou tradíciou, ale aj existujúcou legislatívou. Za tri roky štúdia nie je možné získať *pedagogicko-psychologickú spôsobilosť* a už vôbec nie *odbornú – predmetovú*, dokonca ako je to na Slovensku legislatívne pevne ukotvené, *dvojpredmetovú*. Naše priame skúsenosti s uplatnením absolventov baka-lárskeho stupňa štúdia v učiteľských kombináciách sú také, že reálne sa v školstve z nich uplatní len zanedbateľný počet. Súčasný trh práce v školstve nie je na ab-solventov 1. stupňa učiteľského štúdia dostatočne pripravený a pristupuje k nim s nedôverou.

Ďalším problémom, a to nielen odborových didaktikov, je „*zjednotená príprava*“ budúcich učiteľov na učiteľských fakultách, ktoré dnes už nediferencujú prípravu učiteľov biológie pre nižšie a vyššie sekundárne vzdelávanie (2. stupeň ZŠ a SŠ). Riešenie tohto problému na špecializované zameranie fakúlt buď na učiteľstvo bioló-gie ZŠ alebo SŠ priamo súvisí s metodikou prerozdelenia financií a oprávnenými obavamí fakúlt z nedostatku študentov.

Nejednotne a možno aj nekoncepcne je na Slovensku riešený problém, do akej miery a za akých podmienok zakomponovať do prípravy budúcich učiteľov biológie geologickú prípravu, vrátane jej didaktiky. Celý rad problémov vyvolávajú otázky spojené s celoživotným vzdelávaním a atestačnými skúškami učiteľov. V tejto súvis-losti mi nedá nespomenúť aj potrebu zvyšovania úrovne požiadaviek na atestačné skúšky, aby učelia boli motivovaní v konfrontácii s edukačnými problémami, na ktoré vo svojej práci narážajú, realizovať napr. *akčný výskum*, viac sa zaujímať o di-daktickú literatúru, aby mali potrebu publikačne sa vyjadriť, aby boli schopní seba-reflexie. Na druhej strane je otvorená otázka: *Ako výraznejšie odmeňovať aktívnych, inovatívnych a činorodých učiteľov?*

Jednoznačné odpovede a riešenia na tieto možno aj provokatívne otázky v tejto chvíli asi neexistujú. Každá odpoveď môže byť živnou pôdou pre mnohorakosť pohľadov na tieto problémy. Ich riešenie si však určite zaslúži vyššiu mieru spolupráce všet-kých zainteresovaných aj odborových didaktikov s decíznou sférou, vrátane Akredi-tačnej komisie.

Príspevok v skrátenej verzii odznel v rámci plenárnych prednášok na konferen-cii „Trendy v didaktice biológii“ 2. a 3. ríjna 2014 v Prahe a vznikol s čiastočnou podporou projektu KEGA č. 035UK-4/2012 „Inkubátor inovatívnych učiteľov prí-rodovedných predmetov na ZŠ a SŠ“.

LITERATURA

- Barber, M. & Mourshed, M. (2007). How the world's best performing school systems come out on top. London: McKinsey. In Koršňáková, P. (2008). Ako sa najlepšie školské systémy sveta dostali na špičku. [Recenzia]. *Pedagogické spektrum*, XVII(1), 141–143.
- Biológia, ekológia, chémia (2009). Dostupné z <http://bech.truni.sk/>
- Bolonský proces – reforma univerzít v ďalšom desaťročí. (2009). In *Europa: Press releases rapid*. Dostupné z http://europa.eu/rapid/press-release_IP-09-615_sk.htm?locale=en#fn2
- Bulánková, E. (2013). Vzdelávanie učiteľov biológie o vodných ekosystémoch. *Biológia, ekológia, chémia*, 17(2), 27–28.
- Cibulková, J. & Ušáková, K. (2013). „*Život a voda – didaktický manuál z biológie 1.*“ [CD-ROM]. Bratislava: Dr. Jozef Raabe Slovensko, s.r.o.
- Čípková, E., Gálová, T. & Ušáková, K. (2006). *Praktické cvičenia v novej koncepcii vyučovania biológie*. Bratislava: PRIFUK.
- Čížková, V. (2002). Jak koncipovat učivo středoškolské biologie. In Jančová, A., Páleníková, A. (Eds.), *Biologické dni* (9–10). Nitra: Fakulta prírodných vied UKF.
- Dostál, P. (2010). Didaktika biologie – vývoj a současnost. *Scientia in educatione*, 1(1), 125–132. Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/9/10>
- EduLab (2013). Dostupné z <http://tuul.sk/>
- Gavora, P. (2008). Učiteľovo vnímanie svojej profesijnej zdatnosti (self-efficacy). Prehľad problematiky. *Pedagogika*, LVIII(3), 222–235.
- Held, L. (2011). Konfrontácia koncepcií prírodovedného vzdelávania v Európe. *Scientia in educatione*, 2(1), 69–79. Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/18/17>
- Heldová, D., Kováčová, J. & Galádová, A. (2013). *Výsledky štúdie OECD PISA 2009 zaoštréné na čitateľskú gramotnosť. [Tematická správa]*. Bratislava: NÚCEM. Dostupné z http://www.nucem.sk/documents//45/aktivita_3_3/1_pracovne_stretnutie/PISA_web.pdf
- Helus, Z. (2007). Pedagogické fakulty a profesionalita učiteľů. *Pedagogika*, LVII(4), 309–311.
- Hrubíšková, H., Gorčíková, M. & Hyžová, D. (2008). Postoje a štruktúra učebnej motivácie žiakov gymnázia v predmetoch biológia a chémia. *Pedagogické spektrum*, 17(2), 104–115.
- Infovek (2011). *Infovek – Biológia*. Dostupné z <http://www.infovek.sk/predmety/biologia/index.php>
- Janík, T. & Stuchlíková, I. (2010). Oborové didaktiky na vzestupu: prehľad aktuálných vývojových tendencií. *Scientia in educatione*, 1(1), 5–32. Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/3/4>
- Jaklová Dytrtová, J. (2008). Efektivita vzdelávání na univerzitách. In Sandanusová, A., Matejovičová, B. & Dytrtová, R. (Eds.), *Initial teacher training in context of European education* (9–14). Praha: EDUCO 5.
- Jelemenská, P. (2008). Aký význam má realizácia medzinárodných štúdií? Niektoré aspekty v súvislosti s transformáciou vzdelávania v Spolkovej republike Nemecko. *Pedagogické spektrum*, XVII(1), 60–88.

- Karolčík, Š. (2002). RAFT – vzdelávanie budúcnosti. *Technológia vzdelávania*, 10(8), 11–13.
- Kimáková, K. & Ušáková, K. (2010). Planéta vedomostí útočí. In Ušáková, K., Čipková, E. (Eds.), *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete biológia pre stredné školy* (184–221). Košice: elfa, s.r.o.
- KEGA (2009). Dostupné z <https://www.portalvs.sk/sk/prehľad-projektov/kega/3453>
- KEGA (2012a). Dostupné z <http://www.aquawis.eu/aqua/>
- KEGA (2012b). Dostupné z <http://inkubatorucitelov.eskola.sk>
- Koršňáková, P. (2003). Medzinárodné hodnotenie prírodovednej gramotnosti v štúdiu OECD PISA (a vzdelávací štandard z Prírodopisu). *Pedagogická revue*, 55(5), 511–523.
- Koršňáková, P. & Kováčová, J. (2007). *PISA 2006 – Národná správa*. Bratislava: ŠPÚ.
- Kotásek, J. (2001). Oborové didaktiky v nových podmínkach vývoje spoločnosti a vzdelávani. In Švecová, M., Horychová, I. & Stoklasa, J. (Eds.), *Didaktika biologie a didaktika geologie, súčasnosť a perspektívy* (2–6). Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.
- Kotásek, J. (2003). Modely školy budoucnosti. *Pedagogická revue*, 55(1), 5–20.
- Miškovičová Hunčíková, I. & Ušáková, K. (2009). Experimentálne overovanie alternatívneho obsahu biológie na gymnáziách. In Sandanusová, A. & Illášová, E. (Eds.), *New trends in the didactic training of teachers* (19–24). Praha: EDUCO 8.
- Miškovičová Hunčíková, I., Ušáková, K. & Čipková, E. (2009). Overovanie nového vzdelávacieho štandardu z biológie tematických celkov „Životné prostredie a organizmy“, „Život a voda“. *Technológia vzdelávania – Slovenský učiteľ*, XVII(7), 14–17.
- MVP (2009). Dostupné z <https://www.modernizaciavzdelavania.sk/ProjectInfo.aspx>
- NÚCEM (2013). *Výsledky slovenských 15-ročných žiakov sa podľa medzinárodnej štúdie OECD PISA 2012 zhoršili*. Dostupné z <https://www.minedu.sk/vysledky-slovenskych-15-rocnych-ziakov-sa-podla-medzinarodnej-studie-oecd-pisa-2012-zhorsili/>
- Papáček, M. (2010). Badatelsky orientované prírodovedné vyučovanie – cesta pro biologické vzdelávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33–49. Dostupné z <http://www.scied.cz/index.php/scied/article/viewFile/4/5>
- Petlák, E. (2008). Reforma školy a súvislosti. *Pedagogické spektrum*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, XVII(2), 1-9.
- Planéta vedomostí (2013). Dostupné z <http://planetavedomosti.iedu.sk/>
- Svatoš, T. (2003). Koncepty dovedností učiteľské prípravy. *Pedagogická revue*, 55(5), 441–455.
- Stewart, J. H. (1988). Potential learning outcomes from solving genetics problems: A typology of problems. *Science Education*, 72(2), 237–254.
- Stewart, J. H. & Kirk, J. V. (1990). Understanding and problem solving in classical genetics. *International Journal of Science Education*, 12(5), 575–588.
- ŠPÚ (2009). *Štátny vzdelávací program pre gymnáziá. Biológia, príloha 3 – ISCED 3A*, 1. upravená verzia (28. 5. 2009). Dostupné z http://www.statpedu.sk/documents//24/standardy_2009/Biologia_ISCED_3A.pdf
- Škoda, J. & Doulík, P. (2009). Vývoj paradigmat prírodovedného vzdelávani. *Pedagogická orientace*, 19(3), 24–44.

- Švec, Š. (1994). Konceptie metodológie vied o výchove. In Lokšová, I. & Lokša, J. (2004). Aktuálne problémy pedagogického výskumu. *Pedagogické spektrum*, XIII(9/10), 23–27.
- Tůma, M. (2003). Vzdelávanie v ekonomickej optike súčasnosti. *Pedagogická revue*, 55(1), 21–35.
- Ušáková, K. (1996). Aktuálne o vyučovaní biológie. *Biológia, ekológia, chémia*, 1(1), 5–6.
- Ušáková, K. (1999). *Transformácia prírodopisu v základnej škole a biológie v gymnáziu so štvorročným a osemročným štúdiom*. In Alberty, R. (Ed.), *Biologické dni* (9–13). Banská Bystrica: Fakulta prírodných vied UMB.
- Ušáková, K. (2001). Didaktika biológie, obsah a inovačné trendy v príprave budúcich učiteľov. In Švecová, M., Horychová, I. & Stoklasa, J. (Eds.), *Didaktika biologie a didaktika geologie, súčasnosť a perspektívy* (13–15). Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.
- Ušáková, K. & Adámková, J. (1995). Skúsenosti s úrovňou osvojenia vybraných častí biologického učiva na gymnáziu s využitím prvkov a postupov problémového vyučovania. *Technológia vzdelávania*, III(10/95), 14–15.
- Ušáková, K. et al. (2011). *Tematické pracovné listy a RAFT – exkurzia k ŠVP z biológie pre gymnázia*. [CD-ROM]. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Ušáková, K. & Čipková, E. (2012a). Rozvíjanie kľúčových kompetencií a e-obsah vo vyučovaní biológie. *Biológia, ekológia, chémia*, 16(1), 2–6.
- Ušáková, K. & Čipková, E. (2012b). Digitálna kompetencia a možnosti jej rozvíjania v biológii. *Technológia vzdelávania – Slovenský učiteľ*, 20(2), 3–7.
- Ušáková, K., Čipková, E. & Sivák, M. (2013). Digitálne technológie a didaktická príprava budúcich učiteľov. In Sandanusová, A. (Ed.), *Priority of tertiary education teachers of natural science, agricultural and related fields* (42–47). Praha: EDUCO 12.
- Ušáková, K., Gálová, T. & Čipková, E. (2010). *Biológia v Štátnom vzdelávacom programe ISCED3 na Slovensku a kurikulárne trendy v biologickom vzdelávaní vo vybraných krajinách EÚ a sveta*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Ušáková, K. & Višňovská, J. (2005). Ako ďalej v biológii v gymnáziách? – súčasná prax, možnosti a perspektívy. *Biológia, ekológia, chémia*, 10(1), 2–6.
- Ušáková, K. & Višňovská, J. (2007). Prečo je biológia ťažká a čo robiť, aby nebola alebo možnosti ako skvalitniť obsah biológie na gymnáziu. In Tóthová, A. & Veselský, M. (Eds.), *ScienEdu – Aktuálne trendy vo vyučovaní prírodovedných predmetov* (53–57). Bratislava: Prírodovedecká fakulta UK.
- Ušáková, K. & Višňovská, J. (2009). Bude nová učebnica biológie funkčný nástroj pre učiteľov a žiakov? In Nogová, M. & Reiterová, M. (Eds.), *Kurikulum a učebnice z pohľadu pedagogického výskumu* (132–140). Bratislava: ŠPÚ.
- Ušáková, K. & Zeman, M. (1998). Úroveň pochopenia fyziologických pojmov žiakmi gymnázií. *Biológia, ekológia, chémia*, 3(2), 5–10.
- Višňovská, J. & Ušáková, K. et al. (2008). *Biológia pre 1. ročník gymnázií – Svet živých organizmov*. Bratislava: Expol Pedagogika, s.r.o.
- Višňovská, J. & Ušáková, K. et al. (2012). *Biológia pre 2. ročník gymnázia a 6. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: SPN, Mladé letá, s.r.o.
- Virtuálne prírodovedecké laboratórium (2011). Dostupné z <http://www.virtual-lab.sk/>

Veselský, M. & Podymáková, M. (2011). Motivácia žiakov učiť sa prírodopis – biológiu na gymnáziu. *Technológia vzdelávania – Slovenský učiteľ*, 19(8), 11–15.

KARARÍNA UŠÁKOVÁ, usakova@fns.uniba.sk
Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
Katedra didaktiky prírodných vied, psychológie a pedagogiky
Mlynská dolina, pavilón Ch-2, 842 15 Bratislava, Slovensko