

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie se zaměřením na vzdělávání – Matematika se zaměřením na vzdělávání



Hana Loudová

Aktuální trendy v přírodovědném vzdělávání na základních a středních školách se zaměřením
na první pomoc

Actual Trends in Science Education at Primary and Secondary Schools with a Focus on First
Aid

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Radim Kuba

Praha, 2020

Poděkování:

Ráda bych tímto poděkovala svému školiteli, Mgr. Radimu Kubovi, za jeho veškerý čas mně věnovaný, za jeho cenné rady a konzultace. Velké poděkování patří také mé rodině a přátelům za podporu při psaní této práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

Hana Loudová

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce si klade za cíl na základě původních odborných zdrojů vytvořit literární rešerši na dané téma, a tak pomoci informovat veřejnost, zejména pak učitele, o problematice výuky přírodovědných předmětů a první pomoci. Hlavním cílem práce je představit ucelený přehled hlavních aktuálních trendů v přírodovědném vzdělávání a ve výuce první pomoci, přednosti a úskalí jednotlivých metod včetně konkrétních příkladů pro jejich implementaci v daných oblastech.

Úvodní kapitola shrnuje historický vývoj přírodovědného vzdělávání pro ukotvení těžiště práce do kontextu. Hlavním obsahem rešerše je představení jednotlivých inovativních výukových metod s jejich přednostmi a úskalími včetně konkrétních příkladů využití ve výuce biologie a přírodopisu na základních a středních školách. Stejný koncept členění pro přehlednost zachovává i kapitola o výuce první pomoci. Závěrečná kapitola se věnuje zhodnocení a porovnání trendů v přírodovědném vzdělávání a výuce první pomoci s tradiční výukou.

Klíčová slova: přírodovědné vzdělávání, výuka první pomoci, vyučovací metody

ABSTRACT

This bachelor's thesis aims to create a literary review based on original research regarding the given topic, and thus help inform the public, especially teachers, about the issue of teaching science subjects and first aid. The main purpose of this thesis is to present a comprehensive overview of the main current trends in science education and in first aid training, the advantages and disadvantages of various methods, including specific examples for their implementation in these areas.

The introductory chapter summarizes a historical development of science education to anchor a focus of work into the context. The main content of the review is the presentation of individual innovative teaching methods with their advantages and disadvantages, including specific examples of their use in the teaching of biology and natural sciences at primary and secondary schools. The same concept of classification for clarity is maintained in the chapter on teaching first aid. The final chapter deals with an evaluation and comparison of trends in science education and first aid training with traditional teaching.

Key words: science education, first aid training, teaching methods

Seznam použitých zkratek:

- AED – automatizovaný externí defibrilátor
- BOV – badatelsky orientované vyučování
- ČRR – Česká resuscitační rada
- DNA – deoxyribonukleová kyselina
- ELT – *Experimental Learning Theory*, teorie zážitkové pedagogiky
- ERC – *European Resuscitation Council*, Evropská resuscitační rada
- KPR – kardiopulmonální resuscitace
- PBL – *Problem Based Learning*, problémová výuka
- PBE – *Project Based Education*, projektová výuka
- PP – první pomoc
- RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
- RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
- SŠ – střední škola
- VR – virtuální realita
- ZŠ – základní škola

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Přechod k inovativním metodám.....	1
2.1. Vývoj přírodovědného vzdělávání	1
2.1.1. Doba před 20. stoletím	1
2.1.2. První polovina 20. století	2
2.1.3. Krize v 80. letech 20. století.....	3
2.2. Od tradiční výuky k alternativním směrům.....	3
2.2.1. V čem spočívá tradiční výuka a její nedostatky	3
2.2.2. Přechod k alternativním směrům	4
3. Hlavní výukové trendy v současné době.....	4
3.1. Badatelsky orientovaná výuka.....	4
3.1.1. V čem spočívá badatelsky orientovaná výuka	4
3.1.2. Efektivita / výhody BOV	5
3.1.3. Úskalí BOV.....	5
3.1.4. Zavedení BOV do škol.....	6
3.2. Kooperativní výuka	6
3.2.1. V čem spočívá kooperativní výuka	6
3.2.2. Efektivita / výhody kooperativní výuky	7
3.2.3. Úskalí kooperativní výuky	8
3.2.4. Využití kooperativní výuky v biologii.....	8
3.3. Projektová výuka.....	9
3.3.1. V čem spočívá projektová výuka a její zavedení do škol	9
3.3.2. Efektivita / výhody projektové výuky.....	9
3.3.3. Úskalí projektové výuky	10
3.3.4. Příklady využití projektové výuky v biologii.....	10
3.4. Problémová výuka.....	11
3.4.1. V čem spočívá problémová výuka	11
3.4.2. Efektivita / výhody problémové výuky.....	12
3.4.3. Úskalí problémové výuky	12
3.4.4. Využití problémové výuky v biologii	13
3.5. Didaktické hry	14
3.5.1. V čem spočívají didaktické hry.....	14
3.5.2. Výhody didaktických her	14
3.5.3. Úskalí didaktických her	14
3.5.4. Využití didaktických her ve výuce biologie.....	15

3.6.	Zážitková pedagogika.....	16
3.6.1.	V čem spočívá zážitková pedagogika	16
3.6.2.	Efektivita zážitkové pedagogiky	16
3.6.3.	Úskalí zážitkové pedagogiky	17
3.6.4.	Využití zážitkové pedagogiky v biologii	17
4.	Výuka první pomoci.....	19
4.1.	Obecně o výuce první pomoci.....	19
4.1.1.	Historie první pomoci	19
4.1.2.	V čem spočívá výuka první pomoci, vzdělávací obsah a její zavedení do škol včetně příkladů z ČR i zahraničí	20
4.1.3.	Efektivita výuky první pomoci.....	22
4.1.4.	Úskalí ve výuce první pomoci.....	23
4.1.5.	Jaká témata zařadit do výuky první pomoci podle věku žáků.....	24
4.2.	Zážitková pedagogika ve výuce první pomoci.....	25
4.2.1.	Zážitková pedagogika jako způsob výuky první pomoci.....	25
4.2.2.	Příklady výukových programů první pomoci s využitím zážitkové pedagogiky.	26
4.3.	Další metody ve výuce první pomoci.....	27
4.3.1.	Krátké kurzy.....	27
4.3.2.	Online vzdělávání a virtuální realita	28
4.3.3.	Výuková videa	28
4.3.4.	Mobilní aplikace a stolní hra.....	29
5.	Zhodnocení trendů	30
5.1.	Zhodnocení trendů ve výuce biologie	30
5.1.1.	Přednosti kooperativní a problémové výuky.....	30
5.1.2.	Přednosti projektové a badatelsky orientované výuky	31
5.1.3.	Přednosti zážitkové pedagogiky a didaktických her	31
5.2.	Zhodnocení trendů ve výuce první pomoci	32
6.	Závěr.....	33
	Seznam literatury:	34

1. Úvod

Bakalářská práce pojednává o hlavních aktuálních trendech v přírodovědném vzdělávání a ve výuce první pomoci. Přírodovědné vzdělávání je nedílnou součástí celé školní docházky a učitelé často mají potíže se způsobem začlenění nových výukových metod a s odpoutáním se od tradiční výuky (Colosi a Zales 1998; T. Lord 1998).

Téma první pomoci je zvoleno pro svoji důležitost, protože poskytování první pomoci je jednou ze základních dovedností, kterou by měl ovládat každý člověk. Se situacemi vyžadujícími první pomoc se lze setkat kdykoliv a kdekoliv, ať už v domácnosti, na veřejných místech, tak samozřejmě i ve škole. Žáci jsou často jediní přihlížející dané situaci, proto je důležité vzdělávat je v poskytování první pomoci druhým (de Buck et al. 2015; Wilks a Pendergast 2017). Povinnost poskytnout první pomoc je zakotvena i v trestním zákoníku a při jejím neposkytnutí hrozí dané osobě náležitý postih.

Úvodní kapitola shrnuje historický vývoj přírodovědného vzdělávání, aby bylo těžiště práce ukotveno v kontextu. Hlavním obsahem rešerše založené na původních vědeckých člancích je představení jednotlivých inovativních výukových metod s jejich přednostmi a úskalími včetně konkrétních příkladů využití ve výuce biologie a přírodopisu na základních a středních školách. Stejný koncept členění pro přehlednost zachovává i kapitola o výuce první pomoci. Závěrečná kapitola se věnuje zhodnocení a porovnání trendů v přírodovědném vzdělávání a výuce první pomoci v konfrontaci s tradiční výukou.

Tato bakalářská práce si klade za cíl na základě původních odborných zdrojů vytvořit literární rešerši na dané téma, a tak pomoci informovat veřejnost, zejména pak učitele, o problematice výuky přírodovědných předmětů a první pomoci. Hlavním cílem práce je představit ucelený přehled hlavních aktuálních trendů v přírodovědném vzdělávání a ve výuce první pomoci a upozornit na přednosti a úskalí jednotlivých metod včetně konkrétních příkladů pro jejich implementaci v daných oblastech.

2. Přejchod k inovativním metodám

2.1. Vývoj přírodovědného vzdělávání

2.1.1. Doba před 20. stoletím

V globálním kontextu historii přírodovědného vzdělávání považují Škoda a Doulík (2009) za delší než 350 let. Autoři ve své studii informují o vývoji paradigmat v přírodovědném vzdělávání. Rozvoj přírodovědného vzdělávání je dle nich úzce spjat s vývojem vědeckých metod v přírodních vědách souvisejících se jmény Galileo Galilei, Francis Bacon a Isaac Newton. K prvním pokusům o systematické přírodovědné vzdělávání v českých zemích došlo vydáním tzv. Felbigerova zákona roku 1774 (Škoda a Doulík 2009; Váňová 2007). Předměty měly ale výrazně praktické zaměření,

především ve vztahu k zemědělským pracím, řemeslům a vojenským aplikacím. Ve 30. letech 19. století bylo přírodovědné vzdělávání podle autorů zmíněné studie (2009) redukováno na jakési zbožiznalství vyučované popisným způsobem a roku 1849 došlo na základě Exnerovy-Bönitzovy reformy k výraznému posílení výuky přírodních věd na středních školách, které s sebou přineslo i rozvoj česky psaných učebnic. O 20 let později vstoupil pro české země v platnost Základní školský zákon (tzv. Hasnerův zákon), na jehož základě docházelo k výraznějším změnám v oblasti obsahu vzdělávání, zejména z kvantitativního hlediska. Na úrovni středních škol se však již jako důsledek postupné změny paradigmatu přírodovědného vzdělávání v mnohem větší míře objevovaly teoretické poznatky a snaha po systematizaci (Škoda a Doulík 2009).

2.1.2. První polovina 20. století

Po mnoho let bylo dominantním důvodem historie vzdělávání podporovat další rozvoj vnitrostátních vzdělávacích systémů, které vznikly v rámci Evropských států v 19. a na počátku 20. století. Hlavní tendencí bylo oslavovat šíření a růst vzdělávání a podporovat pokrok ve formě postupné progresivní reformy projevující se jako příznaky a stimulanty postupného sociálního a ekonomického zlepšování (McCulloch 2016). Koncem 19. a na počátku 20. století bylo přírodovědné vzdělávání nuceno reagovat na tři mohutné vlivy spojené s rozvojem průmyslu, vědy (kvantová teorie, teorie relativity apod.) a vznikem hnutí pedagogického reformismu, který vychází mimo jiné především z Deweyových a Spencerových názorů na nutnost praktického a pro život připravujícího vzdělávání (Škoda a Doulík 2009). Obecně jsou roky 1920–1940 v různých zemích považovány za období vedoucí k reformám, včetně iniciativy nepocházející výhradně ze státních politik a aparátu, ale od samotných pedagogů (Savoye 2009).

Důsledkem reformistického přístupu preferujícího individuální výchovné a vzdělávací cíle, aktivitu jedince, přiměřenost a pedocentrický přístup je podcenění obsahu vzdělávání a přecenění významu pracovní činnosti ve výuce (Škoda a Doulík 2009). Zároveň se dle autorů zmíněné studie (2009) pod vlivem pragmatismu přesouvalo těžiště výuky od vyučování faktů k metodám systematické vědecké práce (pozorování, experimentování, formulace a ověřování hypotéz). Reformistické transformace prováděné Evropskou unií byly podle Savoye (2009) řízeny 4 hlavními zásadami. Mezi tyto zásady se řadí: *aktivizující metody – aktivní práce* (odsuzují pedagogiku omezující studenty na pasivitu a podrobující je „tristnímu zapisování poznámek“), *koordinace mezi disciplínami a mezi učiteli* (snaha o efektivní učitelský tým vedoucí k lepší individualizaci výuky), *výuka zkušeností a svobody* (svoboda v jednání učitele je podmínkou pro provádění experimentů), *výchova k „společenskému smyslu“ a iniciace k „společenskému životu“*.

Ve 20. a 30. letech 20. století vznikala řada reformních alternativních škol (Savoye 2009; Škoda a Doulík 2009). V těchto reformních školách bylo přírodovědné vzdělávání v duchu pragmatismu chápáno především jako součást komplexního rozvoje žáka a jako příležitost vytvořit u žáků praktické zkušenosti s přírodními jevy (Škoda a Doulík 2009). Zahájení změny v obsahu výuky

a pedagogiky, ale také středoškolského života souvisí s nápady vyvinutými v kruzích kolem časopisů *New Education* a *GFEN* a kongresu LIEN (Savoye 2009).

2.1.3. Krize v 80. letech 20. století

Koncem 80. let 20. století začalo jak humanistické, tak scientistické paradigma přírodovědného vzdělávání procházet krizí, mezi jejíž pravděpodobné příčiny patří rozvoj informačních a komunikačních technologií a změny ve společnosti s tím související (Škoda a Doulík 2009). O pokrocích v oblasti moderních technologií se zmiňuje také Ramli et al. (2017), který považuje za důležité zdokonalovat schopnost lidí vybrat si adekvátní informace z jejich nepřehledného množství. Obrovský objem poznatků přírodních věd rostoucí v podstatě exponenciálně a tzv. krize vzdělávání vedly k přehodnocení názoru na podstatu, cíle a akcenty vzdělávání v oblasti přírodních věd a k úvahám o nutnosti konceptuální změny v přístupu ke vzdělávání (Papáček 2010). Vyústěním krize bylo budování a zavádění konstruktivistického vzdělávacího a vyučovacího směru nazývaného v angličtině *Inquiry Based Education* (badatelsky orientované vyučování - BOV) v přírodních vědách pak *Inquiry Based Science Education* (Papáček 2013). Uvedený směr či jeho prvky jsou učiteli často realizovány ve vzdělávacích přístupech nazývaných např. problémová výuka, projektová výuka, aktivizující formy a metody vyučování (Papáček 2013).

2.2. Od tradiční výuky k alternativním směrům

2.2.1. V čem spočívá tradiční výuka a její nedostatky

„Tradiční“ výukou se jednoduše míní kurikulum, které je relativně více závislé na přednáškách a učebnicích pro výuku (Taraban et al. 2007). Tradiční pedagogika zaměřená na učitele je obecně definována jako styl výuky, ve kterém je učitel zodpovědný za předávání znalostí studentům a určuje strukturu a obsah aktivit ve třídě (Baroudi a Helder 2019). Termín „tradiční“ lekce popisuje lekci v běžné třídě obvykle pro 25 – 30 studentů, pro praktické kurzy jsou studenti obvykle rozděleni do dvou polovin (Janštová 2015). V biologii jde o deduktivní metodu zaměřenou na učitele implementovanou k dosažení požadovaného učiva a jeho zapamatování studenty, jejichž hlavní úlohou je pasivně přijímat informace prostřednictvím přednášek a přímé výuky (Jeronen, Palmberg a Yli-Panula 2016).

V tradiční výuce často chybí experimentální praktické činnosti ovlivňující kvalitu výuky a pokrok žáků v jejich učení, což vede k nedůkladnému porozumění teoretickým znalostem (Guo 2018). Při výuce ve třídě často dominují učitelé, kteří mají tendenci ovládat třídu přílišným vysvětlováním učebních materiálů a kladením otázek, které nevedou studenty dostatečně k dotazování a argumentaci (Forbes, Neumann a Schiepe-Tiska 2020; Ramli et al. 2017; Taraban et al. 2007). Tento pasivní způsob výuky nevede ke kultivaci schopností studentů samostatně myslet, analyzovat informace a vytvářet úsudky, zároveň nevede ke stimulaci zájmu studentů o učení a nelze tak dosáhnout vysokého efektu v učení, proto je nezbytná reforma výuky (Li, Cheng a Kang 2016).

2.2.2. Přechod k alternativním směrům

Ve výuce přírodních věd a matematiky lze obecně pozorovat potřebu přístupu diferencované metodologie a akčního plánu, který zkusí překročit omezený teoretický obsah na tabuli a seznamy cvičení (de Assunção a do Nascimento 2019). Učební proces prováděný učitelem proto musí být upraven, aby zapojil studenty do diskuze a nutil je obhajovat své názory (Ramli et al. 2017). Vzdělávací trendy vycházejí z předpokladu, že žák nemůže jen pasivně přijímat informace, ale na základě svých zkušeností, vědomostí a schopností pomáhá konstruovat své vlastní poznání (Solárová a Kubicová 2013).

Pedagogové by měli analyzovat, hodnotit a používat inovativní vyučovací techniky umožňující pokrok ve výuce (Li, Cheng a Kang 2016; Sungur, Tekkaya a Geban 2006; Tshewang 2018). Moderní vyučovací metody soustředěné na studenty propagují jejich kritické a kreativní dovednosti, což vede k lepšímu dosažení vzdělávacích cílů (Li, Cheng a Kang 2016; Tshewang 2018) a k připravenosti studentů na situace v reálném životě (Sungur, Tekkaya a Geban 2006). V rámci přírodovědného vzdělávání na základních (ZŠ) a středních školách (SŠ) by měly být uplatňovány vedle klasických výukových metod aktivizující a nové komplexní výukové metody (Solárová a Kubicová 2013). K podobnému názoru dospívá i Ramli et al. (2017) vidící potenciál v implementaci vzdělávacích aktivit, které vedou studenty k argumentaci pomocí metody lešení nebo poskytováním příležitostí učitelem.

Ucelený přehled aktuálních a hlavních trendů v přírodovědném vzdělávání utváří následující kapitola. Inovativních výukových metod existuje samozřejmě ještě o mnoho více, ale vzhledem k rozsahu této práce není možné zabývat se všemi (bylo by možné zařadit ještě např. vzdělávání v přírodě či další). Práce se proto věnuje těm nejčastěji diskutovaným v literatuře, případně těm s návazností nebo potenciálem na využití ve výuce první pomoci (např. zážitková pedagogika). Vybrané výukové metody jsou stručně popsány v příslušných podkapitolách, které rovněž zahrnují jejich pozitiva a negativa následované příklady využití ve výuce biologie a přírodopisu na ZŠ a SŠ.

3. Hlavní výukové trendy v současné době

3.1. Badatelsky orientovaná výuka

3.1.1. V čem spočívá badatelsky orientovaná výuka

Badatelsky orientované vyučování lze chápat jako výukovou strategii integrovanou do přírodovědného vzdělávání a zároveň jako reformu pro zlepšení výukových standardů, výkonu studentů a jejich zapojení do výuky (Baroudi a Helder 2019). BOV vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání (Doulik a Škoda 2015; Papáček 2010), který Baroudi a Helder (2019) považují za základ současných reforem kurikula kladoucí důraz na učení založené na průzkumech a na rozvíjení kritického myšlení studentů. Proto se podle autorů zmíněné studie (2019) od učitelů očekává poskytování úkolů a činností ve skutečné světové hodnotě, aby učitelé zajistili studentům sociální

a emocionální učení. Při BOV se jedná o samoregulující se sekvence aktivit s důrazem na samostatnost žáka, kdy je výuka vedena s induktivní logickou argumentací a bohatou komunikací s žáky, tj. stylem „*talking science education*“ (Papáček 2010). Ačkoli v českém vzdělávacím prostředí není pojem BOV běžně užíván, jeho metody v různých formách aktivizující výuky částečně užívány jsou (Papáček 2013). U učitelů přetrvává spojení BOV nejen s problémovou výukou, ale přidává se k ní i výuka projektová (Radvanová, Čížková a Martinková 2018). V České republice by mohl být tento směr zahrnován pod různé pojmy označující aktivizující metody výuky nebo pod zážitkovou a problémovou pedagogiku, přičemž se od zahraničního pojetí liší zejména v reálné absenci komunikačního a myšlenkového aparátu rozvíjejícího kritické myšlení žáků (Papáček 2010).

3.1.2. Efektivita / výhody BOV

BOV je vzdělávacím směrem, do kterého je vkládáno mnoho nadějí v rovině motivace žáků a zvýšení jejich zájmu o přírodovědné obory, v rovině rozvoje jejich kritického myšlení, kreativity a rozvoje jejich schopnosti řešit problémy (Doulík a Škoda 2015; Papáček 2013). Správná aplikace se zaměřuje na školení studentů v provádění argumentačních dialogů kladením vhodných otázek a odpovědí s jasným nárokem na zdůvodnění a důkazy (Papáček 2010; Ramli et al. 2017). BOV má pozitivní vliv na udržitelnost znalostí studentů a prokazatelně zlepšuje úspěchy studentů v přírodních vědách (Baroudi a Helder 2019; Doulík a Škoda 2015; Heinz et al. 2017; Ryplova a Svobodova 2014). Učitelé spatřují v bádání především příležitost k motivování žáků pro práci, neboť žáci mají bádání rádi, navíc těží z této vyučovací strategie více než v případě klasické výuky, ovšem mají-li dostatečné předchozí znalosti (Radvanová, Čížková a Martinková 2018). Učitelé by měli být schopni poskytnout vhodné pomocné provázení studentů při rozvíjení jejich komunikačních dovedností, protože nově nabyté argumentační dovednosti lze využít k lepší formulaci myšlenek založených na důkazech pro podporu vlastních tvrzení (Ramli et al. 2017). Pro efektivní realizaci badatelské výuky se tedy jeví jako klíčové, aby učitelé byli vnitřně přesvědčeni o její užitečnosti, správně pochopili její podstatu a následně ji správně transformovali podle konkrétní situace, což má následně vliv na samotné žáky (Doulík a Škoda 2015; Heinz et al. 2017; Radvanová, Čížková a Martinková 2018).

3.1.3. Úskalí BOV

Hlavní nedostatky BOV vidí učitelé ve velké časové náročnosti, dále pak v kladení vysokých nároků na učitele z hlediska jeho odborné a didaktické připravenosti, nedostatečné dovednosti a znalosti žáků pro bádání a obtížném hodnocení výkonu žáků (Heinz et al. 2017; Papáček 2010). Radvanová, Čížková a Martinková (2018) uvádí navíc nedostatek metodických materiálů. Jednou z hlavních překážek úspěšné implementace BOV do školní praxe je omezený a ne zcela pochopený pohled na bádání samotnými učiteli (Doulík a Škoda 2015; Heinz et al. 2017; Radvanová, Čížková a Martinková 2018). Od učitelů se očekává, že vytvoří prostředí pro dotazování tím, že představí reálné situace, kde studenti kladou otázky, nalézají problémy a formulují a ověřují hypotézy (Baroudi a Helder 2019; Papáček 2010). Učitelé potřebují prohloubit své dosavadní pedagogické dovednosti

a získat jistotu v alternativních vyučovacích metodách, aby byli schopni podporovat studenty v argumentačních procesech a dotazování (Heinz et al. 2017; Ramli et al. 2017).

V České republice chybí podpůrné vzdělávací materiály pokrývající komplexní tematické jednotky nebo dokonce celé předměty pro tento typ řízení činnosti učení (Doulik a Škoda 2015). Překážka pro zavádění BOV v rovině obsahu studijních programů je dána zejména zpožděním české pedagogiky, obecné didaktiky a didaktiky biologie za děním v oboru i ve školské praxi v zahraničí a nevyvážeností rozpracovanosti repertoáru tematiky vhodné k využití pro BOV metodikami jednotlivých přírodovědných předmětů obecně (Papáček 2010).

3.1.4. Zavedení BOV do škol

Základní prvky BOV jsou součástí systému výuky přírodních věd, studijních plánů a systémů profesionalizace učitelů (Heinz et al. 2017). Pro první kroky zavádění BOV z hlediska inspirace i realizovatelnosti jsou pravděpodobně nejlepším prostorem následující oblasti vzdělávání: geologie, fyziologie rostlin, fyziologie živočichů a člověka vedená s modelovými bezobratlými organizmy a samotnými žáky (člověkem) jako zkoumanými objekty, pěstitelské práce z pohledu aplikované botaniky a fyziologie rostlin, ekologie a problematika životního prostředí (Papáček 2010). BOV lze aplikovat i na základních školách. Žáci 7. ročníku ZŠ na Kypru zapojení do sociovědecké bádání byli požádáni o shromáždění, interpretaci a syntézu informací získaných jak z textových zdrojů, tak i z audiovizuálních materiálů (např videa, animace, powerpointové prezentace), s cílem dosáhnout rozhodnutí založeného na důkazech a informovat mladý pár o možnostech početí dítěte v konfrontaci s umělým oplodněním (Hadjichambis et al. 2016).

BOV lze aplikovat i v rámci výuky zaměřené na mezipředmětové vztahy. Propojením biologie a fyziky se zabývají Schmid a Bogner (2019): Studenti se učí praktickým způsobem procesy tvorby zvuku a jeho vlastnosti, zkoumají stavbu lidského ucha, limity a poruchy lidského sluchu. Tato lekce je vhodná pro všechny typy studentů a učitele v BOV začínající, je navržena jako strukturovaná věda založená na dotazování, kdy jsou studenti důrazně zváni, aby aktivně přemýšleli o průběhu jejich bádání a o způsobu interpretace výsledků. Výukový program s názvem „Proč koření voní?“ propojující biologické a chemické poznatky byl navržen na základě BOV a je určen na 90 minut dlouhou lekci na střední škole (Ryplova a Svobodova 2014). Na počátku jsou studenti motivováni vařením masa s pestrým výběrem koření podle populárního fenoménu televize, v následujícím průběhu výuky žáci získávají informace skrze rozmanité vyučovací metody (praktické činnosti, studium literatury a internetových informačních zdrojů, brainstorming, didaktické hry a prezentace).

3.2. Kooperativní výuka

3.2.1. V čem spočívá kooperativní výuka

V posledním desetiletí se objevilo kooperativní učení jako vedoucí efektivní přístup k třídní výuce, jehož teorie je založena na sociální oblasti konstruktivismu (Yaduvanshi a Singh 2019). Pokud

je toto učení založeno na konstruktivismu, pak je činěno správně a poznání studentů se vylepšuje na jakékoli úrovni biologie (T. Lord 1998). Kooperativní učení bylo účinně využíváno při výuce na základních školách po několik desetiletí, ale teprve v posledních letech si našlo cestu do středoškolských tříd (T. R. Lord 1994). Kooperativní učení může být definováno jako prostředí třídní výuky, ve kterém studenti spolupracují v malých skupinách se smíšenými schopnostmi řešit úkoly (Watson 1991). Kooperativní výukou se nazývají učební činnosti, které podmiňují studenty, aby se učili společně s cílem zlepšit a rozvíjet kompetence při skupinové práci, která je propojuje s ostatními studenty (Jalinus et al. 2019).

Při kooperativní výuce studenti pracují jako členové malé skupiny s různou úrovní schopností, přičemž všichni mohou efektivněji zlepšovat své znalosti a mohou dosáhnout kvalitnějších výsledků než při spoléhání pouze na svůj potenciál (Nosi, Jamhari, a Nurdin 2018; Yaduvanshi a Singh 2019). Velikost skupiny je záměrně malá, aby byla všem studentům zajištěna příležitost diskutovat o otázkách (T. R. Lord 1994). Při plnění úkolů musí všichni členové skupiny spolupracovat a pomáhat si navzájem, porozumět meritů věci, aby byly rozvíjeny jejich komunikační dovednosti a schopnosti řešit zadané úkoly a otázky (Colosi a Zales 1998). Ke stejným závěrům došli také Nosi, Jamhari, a Nurdin (2018), kteří navíc podporují předkládání úkolů a otázek pro žáky formou pracovního listu. Cílem skupiny je dosáhnout shody ohledně řešení úkolu a ohlásit tento závěr třídě (T. R. Lord 1994). Studenti mohou jako výstup vypracovat skupinový projekt či výzkumnou zprávu a mohou být hodnoceni jednotlivě (Watson 1991). Individuální hodnocení upřednostňují i Colosi a Zales (1998), podle kterých by kooperativní učební skupiny měly být utvářeny svobodně a práce v nich by měla být pečlivě organizována.

3.2.2. Efektivita / výhody kooperativní výuky

Kooperativní výuka je učitelům doporučována jako operativní vzdělávací strategie k výuce biologie a jiných předmětů na středních školách s cílem usnadnit učení vyšších úrovní kognitivní domény (Yaduvanshi a Singh 2019). T. R. Lord (2001) shrnuje pozitiva kooperativního učení do několika kategorií (učení a myšlení, učební prostředí, postoje studentů, hodnocení, začlenění do praxe, dovednosti v oblasti čtení a psaní, sociální dovednosti, výuku biologie, hodnoty, vědecké učení a další), které ve své práci podrobněji komentuje. Využití kooperativního učení ve třídách pomáhá k dosažení nejen kognitivních cílů, ale také k realizaci a rozvíjení sociálních a psychologických aspektů vzdělávání (Yaduvanshi a Singh 2019). Tento způsob výuky také zvyšuje úspěch žáků, podporuje jejich kritické myšlení a poskytuje učitelům způsob, jak u studentů probudit zájem o biologii (Nosi, Jamhari a Nurdin 2018; T. R. Lord 1994; Tshewang 2018; Watson 1991).

V dnešní době se dle mnoha autorů studenti vyjadřují velmi expresivně a jsou ochotní se ukázat sami, ale jejich smysl pro spolupráci je slabý, proto by učitelé měli nechat studenty pracovat ve skupinách, vzájemně diskutovat, sestavit experimentální plán skupiny a posílit ducha jednoty a spolupráce (de Beer a Petersen 2017). Na konci každé skupinové práce je vhodné zařadit kvízy,

testy, hry apod., aby byla lekce zajímavá (Tshewang 2018). Kooperativní učení vytváří příznivé nekonkurenční vzdělávací prostředí, ve kterém může vzkvétat tvořivost a postavení žáků (de Beer a Petersen 2017; T. R. Lord 1994; Yaduvanshi a Singh 2019). Třída je plná empatie, spolupráce a harmonie, což snižuje výskyt nepříjemných situací a maximalizuje proces učení a rozvoje žáků (Yaduvanshi a Singh 2019). Kooperativní metoda je považována za efektivní a inovativní směr pedagogiky vhodný pro všechny studenty bez rozdílu úrovně znalostí (Yaduvanshi a Singh 2019). Skupinová práce pozitivně ovlivňuje sociální přijetí dětí s postižením jejich vrstevníky bez postižení (Filippatou a Kaldi 2010), navíc přínos této metody není vázán na kulturu (Tshewang 2018).

3.2.3. Úskalí kooperativní výuky

Mnozí pedagogové nesprávně srovnávají jakoukoli formu skupinové práce s kooperativním učením. Práce zaměstnávající jen jednoho člena týmu (např. pouhé pozorování preparátů pod mikroskopem) a úkoly mající jen jednu správnou odpověď jsou v kooperativní výuce činnosti odsouzené k neúspěchu (T. Lord 1998). Pedagogové by si měli klást za cíl probudit u žáků zápal pro daný obor (T. R. Lord 1994) a umožnit jim být nezávislími (Colosi a Zales 1998). Nejvíce uváděné důvody učitelů pro nepoužívání kooperativní metody jsou: lpění na vyzkoušených metodách a neochota začleňovat nové přístupy, špatné zkušenosti při jejím zavádění související s časovou náročností a neschopností probrat veškerý obsah učiva, vysoká náročnost na přípravu hodiny, obavy ze skupinové práce (tvorba skupin, chování žáků) a způsob hodnocení (Colosi a Zales 1998; T. Lord 1998).

Úkoly jsou pro studenty často náročné a vyžadují trvalé soustředění, proto by učitel měl být trpělivý při vedení a modelování třídy, aby studenti dosáhli cíle scholastického porozumění a důvěry v disciplínu (T. R. Lord 1994). Tým bude úspěšný, pouze pokud každý jeho člen dokončí svůj předem přiřazený úkol (Colosi a Zales 1998). Přestože někteří pedagogové preferují výuku zaměřenou na ně samé, implementují kooperativní učení při laboratorních cvičeních (T. Lord 1998). Na všech stupních by měli být učitelé důkladně vyškoleni v používání metod a technik kooperativní výuky, zároveň potřebují zažít osobní učení s využitím těchto přístupů a seznámit se s jejich průběhem, což lze uskutečnit prostřednictvím regionálních a místních doplňkových workshopů (Watson 1991).

3.2.4. Využití kooperativní výuky v biologii

Jelikož kooperativně laděnou práci žáků nelze příliš usměrňovat, nachází tento způsob výuky uplatnění spíše u dlouhodobějších projektů (celé bloky učiva např. v biochemii), kdy žáci mohou zpracovávat témata delší dobu a jejich výsledná prezentace a zpracování výstupu i pro ostatní spolužáky plní tematický plán učitele (Vonášek a Rusek 2013). Kooperativní metoda lze využít například i při pozorování preparátů pod mikroskopem, kdy jednotlivé skupiny (většinou dvojice) studentů zkoumají dané vzorky; sami navrhnou, uskutečňují a vyhodnocují experiment; prezentují své výsledky ostatním skupinám a navzájem o všem diskutují (Cinici, Sozibilir a Demir 2011; Yanbing et

al. 2019). Experimentální laboratorní cvičení vedené kooperativní metodou lze využít např. k lepšímu porozumění studentů v tématech souvisejících s difúzí a osmózou (Cinici, Sozibilir, a Demir 2011).

Jako další možnosti využití kooperativního učení v biologii T. Lord (1998) uvádí porovnávání a vlastnosti květů podle ekosystémů, pohyby rostlin, funkce orgánů tělních soustav, vztahy mezi faunou a flórou, faktory ovlivňující životní podmínky apod. Kooperativní metodu lze uplatnit i při výuce fotosyntézy, při které studenti mohou předpovídat události spojené s fotosyntézou, pozorovat své experimenty, vysvětlit děje v souladu s existující teorií a komunikovat přímo s poskytnutými nástroji a materiály (Nosi, Jamhari a Nurdin 2018).

3.3. Projektová výuka

3.3.1. V čem spočívá projektová výuka a její zavedení do škol

Projektové vyučování je někdy označováno jako moderní způsob výuky navzdory své historii, která v dnes známé podobě započala již na přelomu 19. a 20. století (Rusek a Gabriel 2013). Rusek a Dlabola (2013) ve své práci uvádí, že otcem projektového vyučování (v angličtině *Project Based Education* – PBE) je často označován americký pedagog John Dewey a přisuzuje se mu vliv v jeho zavedení. Nicméně klíčové aspekty PBE (dialog, dotaz a kritické myšlení) jsou metody dle autorů používané již Sokratem, Aristotelem či Konfuciem přibližně v letech 550–320 př. n. l. V České republice PBE dosáhlo znovuzrození na přelomu tisíciletí novými vzdělávacími standardy (Rámcové vzdělávací programy) nabádající školy k realizaci projektů (Rusek a Dlabola 2013).

PBE se nazývá učební model zahrnující konstruktivistickou teorii učení a poskytující studentům příležitost provádět učení cestou projektů (Jalinus et al. 2019). Od klasické výuky se PBE liší mimo jiné důrazem na spolupráci žáků (Vonášek a Rusek 2013). PBE je zaměřeno na studenty a strategie podporující interakci a zapojení studentů při řešení problémů v reálném čase po určitou dobu. Zároveň vyžaduje použití více disciplín a různých dovedností pro demonstraci znalostí a vytváření rozmanitých produktů práce na základě porozumění příslušnému tématu (Galaviz a Peralta 2019). Aby byl projekt smyslem pro žáka a přínosem pro učitele, je důležité ho orientovat k potřebám a životním podmínkám účastníků (Schubertová a Cepková 2013).

3.3.2. Efektivita / výhody projektové výuky

PBE se dostává do popředí zájmu pedagogické veřejnosti, protože umožňuje efektivněji a v širších souvislostech zvládnout i obtížnější problematiku s užším zaměřením na praxi (Solárová a Kubicová 2013). Tato metoda upřednostňuje klíčové kompetence žáků (komunikace, kreativita, kooperace, apod.) rozvíjející se na konkrétních příkladech a situacích každodenního života, čímž má učení pro žáky osobní smysl a připravuje je na budoucnost (Balonová a Urbancová 2013; Galaviz a Peralta 2019; Solárová a Kubicová 2013). PBE nabízí praktické zkušenosti a výlety v terénu, proto je důležitou metodou přírodovědného vzdělávání poskytující jeho integrální vylepšení (Finger, Lindau a Lindner 2013). PBE nezanechává v mysli studentů pouze naučené znalosti, ale vede i k výsledkům

využitelným v každodenním životě (brožury, mapy, plakáty, série fotografií, dramatická zpracování, apod.) (Schubertová a Cepková 2013).

Jednou z rolí projektů by mělo být naučit studenty pracovat s fakty, zvažovat kvalitu zdrojů a ověřovat získané informace (Chin a Chia 2004; Rusek a Gabriel 2013; Vonášek a Rusek 2013). Různé vstupní materiály pomáhají studentům rozvíjet hlubší porozumění, sestavit slovní zásobu kolem tématu a vytvořit spojení v celé spolupracující jednotce (Galaviz a Peralta 2019). Umožnění vlastní volby tématu práce má výrazný motivační a aktivizační charakter, rovněž možnost řídit si postup práce dle individuálních potřeb rozvíjí a rozšiřuje žákovy studijní a pracovní kompetence (Halúzka a Šibor 2013). S tímto názorem se ztotožňují Filippatou a Kaldi (2010), kteří navíc dospívají k názoru, že PBE je vhodná i pro žáky s mírnými poruchami učení, kteří se mohou zapojit do procesu učení prostřednictvím této metody na vlastní úrovni, aby splnily jejich sociální a akademické cíle.

3.3.3. Úskalí projektové výuky

Přestože se zvýšilo povědomí o PBE, realita ukazuje mnohé školní akce pojmenované *projekty* bez zachování klíčových prvků PBE. Nepochopení podstaty a zásad této metody (otevřenost, interaktivita, role studentů a učitelů, výsledky projektu atd.) ze strany učitelů jako tvůrců projektů naznačují zkušenosti ze školní praxe (Rusek a Dlabola 2013). Úspěch využití projektové metody ve výuce závisí v první řadě na učiteli – jak je na projektovou výuku připraven, jaké má organizační schopnosti a jak je vnitřně ztotožněn s jejím začleněním do výuky (Solárová a Kubicová 2013). Halúzka a Šibor (2013) upozorňují na další překážky ztěžující realizaci PBE, patří mezi ně např. nutnost týmové spolupráce žáků, nevole ze strany kolegů při snaze je do projektů zapojit, nedostatečné množství a široký záběr témat. Problematické aspekty jako: organizace projektu a jeho výsledky, autonomie studentů, role učitelů a jejich odborné dovednosti shledali také Finger, Lindau, a Lindner (2013) a Rusek a Dlabola (2013).

Jelikož jde o školní vyučování, je na počátku projektu potřeba domluvit pravidla, podle nichž se skupina ubírá k cíli, to vede k nucení jedince zapojit se bez ohledu na jeho zájem a schopnosti (Vonášek a Rusek 2013). V kontextu PBE by se učitel měl pokusit stát se skrytým vůdcem, který má na jedné straně vše pod kontrolou, ale na straně druhé by měl v žácích udržovat pocit, že si celou práci organizují sami (Schubertová a Cepková 2013). Jako velmi problémovou část PBE vnímají Vonášek a Rusek (2013) hodnocení projektů. Ve své práci upozorňují na problémy a pocity učitelů. Učitelé správně cítí, že nelze žáky již v úvodu projektů (volné, tvůrčí práce) svazovat známkováním, současně ale potřebují žáky známkovat, zvláště jedná-li se o projekt dlouhodobý.

3.3.4. Příklady využití projektové výuky v biologii

Rusek a Dlabola (2013) ve své práci popisují 2 projekty, které lze využít nejen při výuce biologie. V projektu „*Interaktivní mapa*“ studenti vytváří mapu ve třídě; označují řeky, města a hory za využití rozmanitých materiálů. Dále mohou předpovídat změny v krajině na základě jejich návštěvy ekocentra či elektrárny. Takový projekt se týká biologie rostlin a živočichů pod vlivem

stavby a zvýšené teploty zdroje vody. Druhý projekt „*Oddělení odpadu*“ se zaměřuje na třídění a recyklaci. Žáci navrhnou nejvhodnější místa pro odpadkové koše na tříděný odpad, vytvářejí a umísťují plakáty s danou problematikou v prostorách školy a obohacují své spolužáky informacemi na toto téma. Na recyklaci odpadů se zaměřuje i projekt „*Zero waste day*“ (den bez odpadu), o kterém blíže informují Galaviz a Peralta (2019). PBE lze využít i v rámci ročníkových prací na středních školách (Halúzka a Šibor 2013) i pro výuku žáků s poruchami učení, např. v tématu mořští živočichové (Filippatou a Kaldi 2010).

Projektová výuka poskytuje příležitost pro interpretaci mezipředmětových vztahů. Projekt „*Sůl nad zlato*“ s výstupem v podobě prezentací realizovaných před zbývajícím třídou prezentuje sůl v chemii, ve výživě, vodních organismech, historii konzervárenství, těžbě, průmyslu a pohádce (Balonová a Urbancová 2013). Dalším projektem spojujícím chemii, biologii a klíčové kompetence pod názvem „*Sacharidy*“ se zabývá Šedivá (2013). Žáci mají za úkol navrhnout, připravit a odučit pro své spolužáky co nejzajímavější a nejkreativnější vyučovací hodinu na téma z oblasti sacharidů, které si sami vyberou z nabídky. Při práci na tomto projektu si žáci vyzkouší práci ve skupinách, vyhledávání a zpracovávání informací, přípravu zajímavé vyučovací hodiny – volbu vyučovacích metod, zpracování obsahu a zařazení aktivizačních metod.

Poulová a Stárková (2013) charakterizují projekt „*Barevný svět*“ určený pro žáky 9. tříd ZŠ nebo odpovídajících ročníků gymnázií. Jeho hlavním cílem je využít rozsáhlých mezipředmětových vztahů spojených s barvami kolem nás. Úkoly jsou zaměřeny na vyhledávání informací, jejich využívání a uplatnění při řešení rozsáhlejšího problému. Žáci si vybírají praktickou činnost (barvení oblečení, příprava pryskyřičných laků, příprava barevných inkoustů apod.), kterou v závěru projektového vyučování realizují. Druhý úkol je biologický – žáci by měli podle obrázků určit názvy rostlin a vyhledat příklady jejich využití. Školní projekt „*Nemoc, náhoda či příroda?*“ vede žáky vyšších ročníků gymnázií k zamyšlení nad příčinou zdánlivě samozřejmých jevů kolem nás, kdy v roli stromových doktorů řeší případ nemocného stromového sadu (Dopitová, Jiskrová a Pišová 2013). Cílem projektu je dle autorky studie (2013) rozvíjet spolupráci žáků ve skupině, podpořit respektování názorů druhých a schopnost argumentovat, podnítit žáky k samostatnému vyhledávání informací, propojit mezipředmětové vztahy (chemie, biologie, informační a výpočetní technika, výtvarná výchova), rozvíjet praktické dovednosti, utužit přátelské vztahy ve třídě a naučit se řešit konflikty.

3.4. Problémová výuka

3.4.1. V čem spočívá problémová výuka

Problémová výuka (*Problem Based Learning* – PBL) je druh pokročilé vyučovací metody vycházející z konstruktivistické teorie učení založené na psychologii zpracování informací a kognitivní psychologii, rovněž odráží vlastnosti a požadavky na kvalitní vzdělávání (Li, Cheng a Kang 2016). Metoda PBL představuje dynamický proces učení jako tok nepřetržitého myšlení zahrnující flexibilitu a úsudek (Moutinho et al. 2015). Mezi vlastnosti PBL patří: zahájení „špatně

strukturovaným problémem“, použití problému k rozvržení učiva denního programu, spolupráce žáků ve skupinách při vedení učitelem v roli pomocného instruktora jako meta-kognitivního trenéra (Chin a Chia 2004). „*Špatně strukturované problémy*“ (v angličtině *ill-structured problems*) jsou ty, kde neexistuje jediné správné řešení a definice problému se mění se získáním nových informací (Sungur, Tekkaya a Geban 2006).

Termín *problém* definují Echemendía Marrero, Ramos Ramos a Vázquez Pérez (2017) jako stimulující situaci nastávající, když jednotlivec nemůže rychle a efektivně reagovat, protože na danou situaci nezná adekvátní odpověď a reakci. Schopnost řešit problém byla uznána jako jedna z nutných dovedností potřebných k překonání výzev v každodenním životě moderního světa a v učení 21. století, které klade důraz na konstrukci nových znalostí, na posun od pouhého zapamatování faktů a na předávání znalostí ve školách (de Beer a Petersen 2017; Jamari et al. 2018). Řešení problémů lze považovat za proces zahrnující intelektuální úsilí jednotlivce zprostředkovaný akcemi a operacemi za účelem dosažení onoho řešení (Echemendía Marrero, Ramos Ramos a Vázquez Pérez 2017). Žáci by měli za pomoci učitele v procesu učení dospívat k řešení problémů prostřednictvím integrace výuky různých předmětů, oborů, obsahů, kroků a procesů (Jamari et al. 2018).

3.4.2. Efektivita / výhody problémové výuky

Řešení problémů ve výuce biologie umožňuje diagnostikovat předchozí myšlenky studentů, pomáhá jim budovat znalosti, získávat kognitivní dovednosti, propagovat pozitivní postoje vůči vědě, přibližovat se životními zkušenostmi a odbornými znalostmi k řešení problémové situace a vyhodnotit své vědecké poznatky (Drăghicescu et al. 2014; Echemendía Marrero, Ramos Ramos a Vázquez Pérez 2017). Při PBE veškeré učení probíhá v důsledku zvažování problému, zároveň „*špatně strukturované problémy*“ povzbuzují studenty k aplikaci nových znalostí a zvažování alternativních pohledů a strategií (Sungur a Tekkaya 2006). Podobnosti mezi „*špatně strukturovaným problémem*“ a každodenními úskalími v životě žáků rozvíjí jejich dovednosti v oblasti řešení problémů (Jamari et al. 2018). V typické PBL třídě studenti spolupracují ve skupinách, což umožňuje získání znalostí prostřednictvím sociálního vyjednávání (Drăghicescu et al. 2014; Sungur, Tekkaya a Geban 2006). PBL povzbuzuje kreativitu, dotazování, kritické myšlení, komunikační dovednosti, multidisciplinární diskuse a schopnost interpretovat laboratorní výsledky (Echemendía Marrero, Ramos Ramos a Vázquez Pérez 2017; Sousa 2016; Sungur a Tekkaya 2006). Učitelé uznávají, že PBL může vést studenty k pochopení dopadu sociálních a kulturních aspektů na rozvoj vědeckých poznatků, které ovlivňují význam kreativity a představitosti při budování odborných znalostí (Moutinho et al. 2015).

3.4.3. Úskalí problémové výuky

Přes značný potenciál pro aktivnější učení zaměřené na studenty existují problémy se začleněním PBE do výuky. V biologii je implementace PBL stále nedostatečná a dochází jen k malé podpoře rozvojového učení a porozumění vědeckým poznatkům studenty (Echemendía Marrero, Ramos Ramos a Vázquez Pérez 2017). PBL klade vysoké nároky na žáky i pedagogy. Řešení

problémů vyžaduje od studentů řadu mentálních dovedností, včetně tlumočení informací, plánování a zkoušení alternativních strategií, reflexe a rozhodování (Jamari et al. 2018). V rámci PBL mohou žáci čelit nezdravé skupinové dynamice, nedostatku času a schopností na řádné vyřešení problému, rozsahu témat apod. (Chin a Chia 2004). Neadekvátní schopnost studentů řešit problém nevyplývá z jejich nedostatku specifických znalostí nebo dovedností, ale je způsobena spíše selháním řádné identifikace zdrojů a podrobností problému (Jamari et al. 2018). Pedagogové shledávají v PBL řadu úskalí, např. časová náročnost, nemožnost zcela ovládat proces učení, volba vhodných provázejících prostředků při řešení problému (Chin a Chia 2004; Jamari et al. 2018). Pro některé školy a učitele může být PBL náročná i z materiálního hlediska. Učebny by měly být navrženy tak, aby studenti mohli efektivně pracovat ve skupinách a měli přístup k různým informačním zdrojům, jako jsou knihy, vzdělávací CD a počítače s internetovým připojením (Sungur, Tekkaya a Geban 2006).

3.4.4. Využití problémové výuky v biologii

Sungur, Tekkaya a Geban (2006) navrhuje, aby instruktážní metody podporující kognitivní proces na vysoké úrovni jako je PBL byly začleněny do učebních osnov. Dle jejich názoru by implementace PBL či jiných výukových metod zaměřených na studenty měla začínat na primárních úrovních, protože kognitivní dovednosti a schopnosti kritického myšlení se začínají rozvíjet již v útlém věku. Při PBL by se měly volit situace přesahující rámec školy a seznamující žáky s problémy všedního života. Tak je tomu dle autorů Echemendía Marrero, Ramos Ramos a Vázquez Pérez (2017) v případě problémů souvisejících s disciplínou mikrobiologie (prokaryotické a eukaryotické mikroorganismy a rozdíly mezi nimi, viry jako nepravé organismy, mikroorganismy a jejich protichůdné vlastnosti, patogenní mikroorganismy a obranné mechanismy odolávající infekci apod.).

De Beer a Petersen (2017) se ve studii zabývají PBL, kdy žáci mají hledat odpovědi na špatně strukturovaný problém s otázkami „*Co by mohla být potenciální role bělidla v prodloužení životnosti řezaných květin? Jak je thiosíran stříbrný využíván řezanými květinami?*“. Studenti při šetření role ethylenu v procesu stárnutí rostlin formulují hypotézu, plánují experimentální postup, pozorují své zásahy do procesu stárnutí, plní pozorování a sdělují svá zjištění prostřednictvím prezentací, plakátů nebo článků ostatním skupinám a diskutují s nimi o daném problému. Při PBL na téma „*Jídlo a výživa*“ si studentky dívčí střední školy volily podtémata: výživa a růst vlasů, poruchy příjmu potravy, nutriční hodnota hmyzu, hubnouce centra, stomatologie apod. (Chin a Chia 2004). O dalším využití PBL informuje Sousa (2016), kdy žáci v malých skupinách diskutují a řeší otázku: *Je pro organismy prospěšné, že je život založen na existenci vody? Žáci současně do pracovního listu odpovídajícímu danému problému doplňují seznam faktů a otázek souvisejících s tématem, definují experimentální podotázky, navrhuje řešení ústřední otázky a odkazují na výhody a výzvy vody pro známé biotopy organismů.*

3.5. Didaktické hry

3.5.1. V čem spočívají didaktické hry

Hraní her na podporu učení má podle Borsos (2019) ve vzdělávání dlouhou historii. Autorka vidí potenciál v obecné touze dětí si hrát, proto podle ní byla vytvořena nová vyučovací technika gamifikace. Hra nebyla vždy vnímána jako didaktická, poněvadž její obsah spojovaný s potěšením byl považován za nedostatečně důležitý pro vzdělávání (Campos, Bortoloto a Felício 2003). Dnes je učení založené na hře (*Game Based Learning*) vnímáno jako vzdělávací inovace aplikující hru na znalosti a vyvolávající v žácích zájem a nadšení pro studium (Kongvitayanont et al. 2017). Didaktické materiály fungují jako základní nástroje pro výuku a didaktická hra se charakterizuje jako důležitá a životaschopná alternativa pomáhající v takových procesech tím, že studentovi dává přednost v budování znalostí (Campos, Bortoloto a Felício 2003). Didaktické hry by neměly tvořit hlavní výukovou metodu, ale proces učení spíše doplňovat a posilovat dříve naučený obsah (Fialho 2008).

3.5.2. Výhody didaktických her

„Hra“ je materiál vyrábějící velký vzdělávací potenciál umožňující konkrétnější učení a hravým způsobem podporuje socializaci za nízkou cenu (Pereira, Pereira a Magalhães 2017). Didaktické hry mají v učebním procesu řadu výhod, mezi které se řadí především motivace, aktivizace a socializace žáků (Campos, Bortoloto a Felício 2003; Egorova 2018; Lovato et al. 2018). Hra fascinuje její hráče bojující o vítězství, jenž se sami snaží pochopit mechanismy hry, a tak se často učí, aniž by si to uvědomovali (Borsos 2019; Fialho 2008). Aplikace vzdělávacích her může být velmi efektivní, protože s nimi učitel optimalizuje čas, zdroje, prostor a především rozšiřuje školní osnovy studentů (Peixoto et al. 2018). Prostřednictvím hravých aktivit může učitel snáze a efektivněji interagovat s žáky, posílit vzdělávací obsah a motivaci žáků (Fialho 2008; Peixoto et al. 2018). Hra se tak stává zajímavým nástrojem znalostí, protože stimuluje zájem studentů, rozvíjí osobní a sociální kompetence, pomáhá porozumět novým a složitým konceptům a rozvíjí a obohacuje osobnost (Campos, Bortoloto a Felício 2003; Egorova 2018; Lovato et al. 2018; Pereira, Pereira a Magalhães 2017). Hry rozvíjí trpělivost žáků, zvyšují jejich sebevědomí a paměť, protože musí splnit určité cíle, aby dosáhli další úrovně (de Deus a Lopes 2013). Spojením hravých a kognitivních aspektů tedy chápeme, že hra je důležitá strategie pro výuku a učení abstraktních a složitých konceptů, která upřednostňuje vnitřní motivaci, uvažování, interakce mezi studenty a mezi učiteli a studenty (Campos, Bortoloto a Felício 2003).

3.5.3. Úskalí didaktických her

Didaktické hry by měly být využívány jako doplňkový podpůrný nástroj výuky založené na již známém obsahu (de Deus a Lopes 2013; Miranda, Gonzaga a Costa 2016). Zároveň by učitelé neměli zapomínat na didaktickou funkci, aby nedocházelo jen ke hraní žáků bez vyšších cílů (Fialho 2008; Miranda, Gonzaga a Costa 2016). Je nezbytné hru předem otestovat učitelem, aby se vyhnul nechtěným situacím během expozice ve třídě před žáky (Miranda, Gonzaga a Costa 2016). Dostatečný

prostor pro vysvětlení pravidel hry před jejím zahájením dává hráčům příležitost jim porozumět, pokud jsou pravidla příliš složitá či je žák zcela nepochopí, ztrácí zájem o hru (Fialho 2008). Někteří učitelé spatřují překážku v čase, kdy nejsou schopni určit dobu trvání hry (de Deus a Lopes 2013). Zřejmý soutěžní charakter by měl pedagog umět adekvátně vysvětlit a ukázat žákům, že probíhá pouze ve hře a ne v životě (Miranda, Gonzaga a Costa 2016).

3.5.4. Využití didaktických her ve výuce biologie

Metoda didaktických her se v rámci biologie využívá především v oblastech genetiky a molekulární biologie, ale existují i hry zaměřené na ostatní odvětví. O didaktických hrách v genetice se zmiňuje několik autorů. „*DNA Re-Evolution*“ (DNA re-evoluce, DNA – deoxyribonukleová kyselina) je flexibilní a realizovatelná hra s cílem pomoci studentům získat znalosti o genové expresi, mutaci, přírodním výběru a o jejich vzájemném propojení (Miralles et al. 2013). Dle autorů zmíněné studie (2013) lze hru naprogramovat na jednu lekci v kurzech od evoluční biologie po molekulární genetiku a přizpůsobit ji různým vzdělávacím účelům a úrovním. Hra „*Na Trilha dos Genes*“ (Na cestě geny) vytvořená studenty představuje nízkou náročnost na výrobní náklady pro učitele a lze je použít vícekrát v různých třídách. Očekává se, že obsah disciplíny genetika bude snazší a příjemnější pro pochopení studentů (Lovato et al. 2018).

Hra na syntézu proteinů je hravý způsob, jak student může pochopit všechny aspekty související s genetickou informací a její přenos pomocí strategie výuky, která studentovi umožní pochopit procesy duplikace DNA, transkripce (syntéza mRNA) a translace (syntéza proteinu) (Pereira, Pereira a Magalhães 2017). Hra „*Cell Life*“ (Život buněk) popisovaná autory de Deus a Lopes (2013) se soustředí na témata: složení buňky, transportní mechanismy, metabolické reakce, proteinová biosyntéza, růst a dělení buňky. Hráč vytvoří buňku shromažďující správné komponenty, buduje buněčnou membránu, provádí buněčné aerobní dýchání, vytváří protein procházející procesem transkripce a translace DNA, a nakonec vytváří nové buňky. Hráč musí udržovat buněčnou energii a sledovat její životní cyklus.

Campos, Bortoloto a Felício (2003) popisují následující 2 hry. Hra „*Heredograma sem mystery*“ (Rodokmen bez tajemství) se zaměřuje na obsah genetiky. Studenti jsou rozděleni do 4 skupin (rodin) s různými predispozicemi pro barvu očí, systém krevních skupin a daltonismus. Cílem každé skupiny je sestavit rodokmen na základě rozdaných pokynů a případů ve hře pro jednu z výše uvedených problematik určenou učitelem. „*Evolution: the fight for survival*“ (Evoluce – boj o přežití) je hra procvičující evoluci obratlovců. Každý hráč či tým představuje skupinu obratlovců, která prochází vývojem, reprodukcí, vyhynutím, interakcemi s jinými zvířaty a usiluje o dosažení současné éry s nejvyšším počtem bodů. Na další hru pro výuku zoologie na ZŠ s názvem „*Tapa Zoo*“ (Cesta ZOO) se zaměřují Miranda, Gonzaga a Costa (2016). Hra je určena pro 2–4 hráče nebo týmy, což usnadňuje použití ve třídě a podporuje větší interakci mezi studenty. Učitelé ve zmíněné studii (2016) považují hru za snadno použitelnou a splňující didaktický a vzdělávací charakter.

Do výuky fyziologie vylučovací soustavy lze zařadit didaktický model ve formě klasického pexesa spolu s příslušnými pravidly (Peixoto et al. 2018). Pro usnadnění dynamiky je dle uvedené studie (2018) vhodné rozdělit studenty do 3 skupin, které si mezi sebou vyměňují sady karet. Pokud žák otočí kartu s otázkou a příslušnou odpovědí a vysvětlí jejich provázanost, získává je. Vyhrává hráč s nejvyšším počtem karet. Kongvitayanont et al. (2017) popisuje hru „*Bloody Buddy*“ (Krvavý kamarád) pro android zaměřenou na oběhový a imunitní systém člověka. Hra má dva režimy – *story* (příběh) a *quiz* (kvíz). V režimu *story* hráč zastává roli *Dr. Buddy*, který léčí pacienta prostřednictvím dobrodružství v krevních cévách. Kvízový režim testuje získané znalosti hráčů. Uživatelé získávají znalosti o vlastnostech a funkcích orgánů a buněk s hlavní rolí v oběhovém a imunitním systému.

3.6. Zážiteková pedagogika

3.6.1. V čem spočívá zážitková pedagogika

Teorie zážitkového učení (*Experiential Learning Theory – ELT*) vychází z díla předních vědců 20. století (John Dewey, Kurt Lewin, Jean Piaget, William James, Carl Jung, Paulo Freire, Carl Rogers a další), kteří dali zkušenosti ústřední roli v teorii lidského učení a vývoje, a tak vytvořili dynamický a holistický model procesu zážitkového učení (Kolb a Kolb 2009). Zážitková pedagogika si skrze holistickou perspektivu osvojuje a kombinuje zkušenosti, vnímání, poznání a chování (Karpudewan a Mohd Ali Khan 2017). Tato holistická teorie definuje učení jako hlavní proces lidské adaptace zahrnující celou osobu (Kolb a Kolb 2009). Zoldosova a Prokop (2006) uvádí, že nejpřirozenější učení probíhá prostřednictvím osobní zkušenosti, což je základní odpověď na naši osobní potřebu vědění. Dle autorů obvykle při získávání nových poznatků používáme všechny naše smysly na odpovídající úrovni a vnímáme situaci v celé své komplexnosti se všemi zahrnutými jevy a objekty. Emoční proměnné mohou mít silný dopad na učení a pozitivní emoce většinou hrají klíčovou roli v procesu generování znalostí (Antofie a Sand Sava 2015). S pomocí dobře zvoleného místa a určitou kreativitou lze realizovat ELT v reálném prostředí nejméně jednou měsíčně (Borsos, Boric, a Patocskai 2018).

3.6.2. Efektivita zážitkové pedagogiky

Zážiteková pedagogika stimuluje tvůrčí, asociativní, poznávací a komunikační schopnosti studentů, jejich samostatnost a svobodu, povzbuzuje studenty k interakci s okolím a k přemýšlení o dané problematice (Huang 2019; Karpudewan a Mohd Ali Khan 2017; Scogin et al. 2017). Mezi další výhody ELT patří touha většiny žáků aktivně se zapojit do výuky, pozvolné posouvání komfortní zóny, rozvoj kritického myšlení a kladný přístup ke zkoušení nových věcí (James a Williams 2017). Tento způsob výuky nepřímo vytváří pro studenty podmínky k zamyšlení nad pozorováním experimentu souvisejícím s konkrétními zkušenostmi, což vede k pochopení abstraktů koncepce (Karpudewan a Mohd Ali Khan 2017). Největší výhodou ELT spatřují Zoldosova a Prokop (2006) v neomezenosti žáka v přijetí informací z vnímaného prostředí.

James a Williams (2017) vidí potenciál ELT v pozitivním vlivu na méně průbojně žáky a na žáky se speciálními potřebami, kteří v tomto způsobu výuky mohou převzít vedoucí roli. Výzkum založený na ELT prováděný po celém světě podporuje mezikulturní použitelnost, představuje učení jako hlavní určující faktor lidského rozvoje a je užitečný při porozumění týmovému učení a výkonu (Kolb a Kolb 2009). Směřování ELT k nezapomenutelným a dlouhodobým zkušenostem vysílá silné poselství pedagogům, aby implementovali prvky zážitkové pedagogiky pomocí venkovních vzdělávacích programů nebo efektivní výuky ve třídě (James a Williams 2017).

3.6.3. Úskalí zážitkové pedagogiky

Jak už pouhý název zážitková pedagogika napovídá, vyvolává tento způsob výuky u žáků různé zážitky často doprovázené rozličnými emocemi, přičemž negativní emoce, jako je strach a úzkost, mohou blokovat proces poznávání (Kolb a Kolb 2005). K vyvolání studentova zájmu pro učení je nutné, aby učitelé používali atraktivní jazyk, schopný přiblížit situaci realitě a přeměnit obsah v zážitek (Fialho 2008; James a Williams 2017). Učitelé by měli projevovat vysokou míru kreativity a volit rozvíjející aktivity umožňující studentům na různých úrovních těšit se z procesu získávání nových zkušeností, rovněž by měli být otevřeni široké škále metod řešení problémů a povzbuzovat studenty ke zkoumání otázek různými způsoby a z různých perspektiv (Huang 2019). Účinek ELT je výrazně snížen obvykle kvůli nedostatku či špatné volbě efektivních výukových míst a kvůli vysokým nákladům při zavádění (Huang 2019).

Pokud pedagogové chtějí zařadit do výuky pro lepší představu, zkušenosti a zážitky živé organismy, je vhodné nejprve poskytnout žákům film či video představující jejich přirozená stanoviště, současně by měl učitel znát každého žáka s jeho fobiemi, aby mohl zabránit projevu negativních emocí (Antofie a Sand Sava 2015). Ve skutečnosti je zážitkové venkovní vzdělávání nezbytným, ale často opomíjeným aspektem školních osnov (James a Williams 2017). Mezi témata s nejnižším počtem praktických kurzů spadají genetika a molekulární biologie následované virologií, kdy učitelé jako nejčastější důvod uváděli nedostatek českých příruček a nedostatek vybavení (Janšťová 2015).

3.6.4. Využití zážitkové pedagogiky v biologii

Antofie a Sand Sava (2015) prokazují, že pozitivní emoce (pohoda, zájem, motivace) jsou vyšší u žáků se zkušenostmi s ošetřením zvířat, a tak vědci navrhuje, aby byla živá zvířata (např. vlk, pes, plazi, mravenci a další) používána ve třídách pro dlouhodobé vyučování lekce. Zacházení s živými organismy dle autorů může poskytovat kompetence pro provádění všech kroků experimentu a pro získání nových dovedností vedoucích k zapojení žáků do ochrany biologické rozmanitosti. Implementací živých organismů (Živorodka duchová – *Poecilia reticulata*) do výuky biologie se ve své práci zabývá také Kane et al. (2018). Praktická pozorování a experimenty s živými živočichy učí evoluci přirozenými činnostmi, a tak povzbuzují řadu dovedností, např. účast na vědeckém procesu, pozorování chování zvířat, tvorba hypotéz, shromažďování a analýza dat, vyvozování a obhajoba závěrů za pomoci samostatně vytvořených tabulek a grafů.

Do praktických biologických kurzů lze podle Janštové (2015) zahrnout např. mikroskopii, fyziologická měření, simulační hry a práci s textem, identifikaci druhů, pitvy, identifikaci lebky apod. Nejpraktičtější kurzy jsou dle studie (2015) zařazovány do botaniky, mykologie a protistologie díky mikroskopii následované druhovou identifikací v zoologii, botanice a mykologii. Texty a videa se využívají ve většině témat s výjimkou úvodu do biologie, mykologie a protistologie; fyziologické měření a experimenty hlavně při výuce anatomie; morfologické měření a pozorování během praktických kurzů botaniky a biologie člověka; pitvy bezobratlých anebo orgánů v zoologii a biologii člověka. Nejvíce funguje společná aktivita na praktických kurzech zaměřených na virologii, molekulární biologii a ekologii s texty a videy (Janštová 2015).

Karpudewan a Mohd Ali Khan (2017) ve své studii učinili pokus integrovat ELT do středoškolské biologie na téma „*Ohrožený ekosystém*“ pro zlepšení znalostí studentů o změně klimatu a zvýšení motivace k péči o životní prostředí. Autoři navrhnou aktivity týkající se změny klimatu (návštěva města umožňující studentům zažít z první ruky účinky lidské činnosti, konfrontace získaných informací se vzpomínkami na počasí od rodičů a prarodičů, prezentace a praktické modelování skleníkového efektu, karetní hra, prezentace a diskuze o dopadu klimatických změn, výpočet vlastní uhlíkové stopy). Během každé aktivity navrhované autory prochází studenti čtyřmi fázemi učení: konkrétní zkušenosti, reflexní pozorování, abstraktní kontext a aktivní experimentování. Výuka umožnila studentům budovat znalosti a také uspokojila tři základní lidské potřeby: kompetence, samostatnost a příbuznost, které následně podpořily motivaci. Studie (2017) dospěla k závěru, že konstruktivistické zážitkové učení úspěšně rozvíjí povědomí, podporuje učení a kritické myšlení o změně klimatu.

James a Williams (2017) uvádí aktivity vhodné pro zážitkové venkovní vzdělávání zahrnující výuku environmentálních věd. Mezi tyto aktivity pro studenty středních škol autoři řadí lukostřelbu, přírodní túry, noční astronomii, táborové vaření, stanování, budování týmu při posilování pocitu nezávislosti a odpovědnosti, aby zvládli přirozeně se vyskytující výzvy. Žáci tak aktivně získali nové zkušenosti provázené zážitky a efektivně se zapojili do motivujícího a smysluplného učení. Studenti dle autorů studie nejen aplikovali své třídní znalosti, ale přinesli učení z terénních vyšetřování zpět do učebny, kde jim učitelé poskytli čas a podporu pro analýzu a pochopení svých dat.

Scogin et al. (2017) informují o zážitkovém středoškolském programu STREAM (science, technology, reading, engineering, arts, mathematics – věda, technika, čtení, inženýrství, umění, matematika). Učitelé STREAM pracují s místními profesionály a zaměstnanci neziskové, venkovní vzdělávací organizace pro rozvoj autentických zážitků pro studenty, kteří propojují státní správu datované obsahové standardy pro projekty v reálném světě. Projekty jsou co nejvíce uskutečňovány venku a jsou navrženy tak, aby byly autentické, poutavé, zároveň vzdělávací a umožňující studentům být středem procesu učení, proto je většina studentů vnímá jako motivující a lákavé.

O využití botanicko-ekologického venkovního učení jako experimentální situace, která integruje teorii zážitkového učení k posílení průzkumu v reálném světě a přijímá technologii rozšířenou

reality, informuje ve své studii Huang (2019). Botanické zahrady pomáhají udržovat rozmanitost rostlin v městských oblastech a poskytují studentům příležitost zažít složité ekosystémy. Navrhovaný vzdělávací systém rozšířené reality umožňuje integraci reálných prostorů s antropomorfním učením scénáře, čímž se zlepší zážitek studentů z učení a jejich pozitivní emoce vyvolávají zájem o učení.

Alrehaili a Al Osman (2019) popisují využití virtuální reality (VR) v zážitkové pedagogice prostřednictvím hry zaměřené na chování včel medonosných. Vzdělávací systémy mohou těžit ze schopnosti VR (počítačová technologie používaná k simulaci reálných i imaginárních objektů, které uživatelé mohou interagovat ve virtuálním prostředí) podporovat zážitkové učení. Zejména hry založené na virtuální realitě mohou podporovat učení prostřednictvím internetových simulací různých vzdělávacích scénářů. Hráč zažije virtuální svět napodobující ten reálný z pohledu včely, převezme její roli a plní úkoly, které tento hmyz běžně vykonává během života.

4. Výuka první pomoci

4.1. Obecně o výuce první pomoci

4.1.1. Historie první pomoci

První pomoc (dále jako PP) se pochopitelně poskytuje od pradávna, ale za první organizované společnosti zabývající se léčbou potřebných se považují špitální rytířské řády datované od 11. století (Málek J. et al. 2010). Pearn (1994) uvádí, že PP jako samostatná disciplína má historii pouhých 140 let a jeho hlavní myšlenky jsou shrnuty v následujícím odstavci.

Podle něj se PP vyvinula z učení britské „*Royal Humane Society*“ (Královské humánní společnosti) a armády chirurgů, kteří viděli moudrost praxe v ošetřování a bandážování ran na bojišti. V 80. letech 19. století pruský vojenský chirurg Johannes Friedrich August von Esmarch poprvé použil termín „*Erste Hilfe*“ (první pomoc) a učil vojáky, jak mohou pomoci svým zraněným druhům pomocí bandážování a dlahování. V roce 1878 dva vojenští důstojníci z Aberdeenshire zavedli koncept výuky PP pro civilisty pod záštitou *St. John Ambulance Association* (sdružení Ambulance sv. Jana). Jeden z nich poprvé použil anglický termín „*First Aid*“ (první pomoc) pro zraněné, vyvinul doktrínu v sérii přednášek zahrnující komplexní řadu dovedností PP pro širokou škálu zranění nejen na bojišti a sepsal komplexní soubor přednášek s názvem „*Aids for Cases of Injuries and Sudden Illness*“ (Pomůcky pro případy zranění a náhlou nemoc) kodifikovaný a zveřejněný jako „*First Aid to the Injured*“ (První pomoc zraněným). V následujících deseti letech se nová disciplína PP rychle rozšířila a třídy PP začaly fungovat po celém světě (Malta, Cannes, Melbourne, Bermudy, Bahamy, Bombay, Hongkong, Nový Zéland, Singapur, Jihoafrická republika a další). Tento princip obstál v testu času a pokračuje dodnes.

S historií PP se váže i založení organizace Červený kříž, o kterém informuje Bugnion (2012). Dne 24. 6. 1859 se podnikatel z Ženevy Henry Dunant po bitvě u Solferina v Castiglione zapojil do péče o nemocné ve zřízené polní nemocnici, poslal pro materiál potřebný k ošetřování a mobilizoval

veškeré dobrovolníky s ochotou pomáhat raněným. Dunant měl v úmyslu založit dobrovolnické humanitární společnosti, které by se spoléhaly na soukromou podporu, aby byly připraveny jednat v případě potřeby a byly zřízeny trvale i během míru. Aniž by si toho byl Dunant vědom, ustanovil tak 2 z pilířů toho, co se mělo stát Červeným křížem a mezinárodním humanitárním právem: nestrannost při poskytování lékařské péče a zásada neutrality lékařského jednání. Na konferenci v Ženevě bylo pak v roce 1863 přijato deset usnesení pokládající základy Červeného kříže a Červeného půlměsíce. V následujících letech pak vznikaly národní Červené kříže ve většině evropských zemí.

Historie Českého červeného kříže dle jeho oficiálních webových stránek (cervenykriz.eu) sahá až do roku 1868, kdy byl založen „Vlastenecký pomocný spolek pro Království české“, jako třináctá národní společnost Červeného kříže na světě. Datum 6. 2. 1919 je považováno za oficiální datum vzniku Československého červeného kříže, jehož první předsedkyní byla dr. Alice Masaryková. V roce 1993 vznikl Český červený kříž, který nadále plní úkoly ve výuce a poskytování PP a v sociální oblasti, zřizuje střediska sociálních služeb, organizuje domácí ošetrovatelskou péči a mnoho dalšího (cervenykriz.eu).

4.1.2. V čem spočívá výuka první pomoci, vzdělávací obsah a její zavedení do škol včetně příkladů z ČR i zahraničí

Formálně lze PP označit jako „okamžitá pomoc poskytnutá nemocné nebo zraněné osobě než dorazí odborná pomoc“ (Mohd Sharif et al. 2018; Wilks a Pendergast 2017). Evropská resuscitační rada (European Resuscitation Council - ERC) a Česká resuscitační rada (ČRR) (2015) překládají definici PP, jejího poskytovatele a cíle. PP lze podle tohoto zdroje definovat jako vzorec chování a úvodní pomoci poskytované při náhle vzniklém onemocnění nebo úrazu, může být zahájena kýmkoliv a v jakékoliv situaci. Rovněž uvádí, že poskytovatel PP je osoba vyškolená v poskytování PP, která by měla umět: rozpoznat, vyhodnotit a stanovit prioritu potřeb poskytnutí PP; poskytnout pomoc s využitím odpovídajících dovedností; rozpoznat vlastní limity a v případě potřeby vyhledat další pomoc. Mezi cíle PP patří záchrana života, zmírnění utrpení, prevence zhoršování následků onemocnění nebo zranění a podpora zotavení. De Buck et al. (2015); Wilks a Pendergast (2017) se domnívají, že dříve, než dorazí odborná pomoc, hrají přihlížející zásadní roli při poskytování pomoci v případě náhlého zranění nebo nemoci a žáci jsou často jediní kolemjdoucí. Školení PP je dle autorů způsob, jak zlepšit počáteční reakci laiků, a proto by mělo být zařazeno do školní výuky.

Zavedení výuky všech žáků na školách je jedním z nejvýznamnějších způsobů zvýšení počtu laicky zahájených resuscitací a celosvětového zlepšování výsledků přežití (European Resuscitation Council a Česká resuscitační rada 2015). Bohn et al. (2013) se domnívají, že malé děti jsou již od 4 let schopny naučit se klíčové prvky, jako je rozpoznání osoby se zástavou srdce a volání v nouzové situaci. Nejvíce je podporováno zavedení výuky PP od první třídy ZŠ (Bollig, Wahl a Svendsen 2009; Wilks a Pendergast 2017). Mirza et al. (2017) doporučují školení v PP jako bazální součásti SŠ programů tak, aby bylo studentům zajištěno získat dostatek znalostí a mít schopnost pomáhat lidem

v případě nouze, za účelem snížení nemocnosti a úmrtnosti. Vzhledem k vysokému počtu zranění u adolescentů je důležité učit je o možných zraněních a o prevenci (Mohd Sharif et al. 2018; Reveruzzi, Buckley a Sheehan 2016). Stálá integrace předmětu PP do vzdělávacích osnov ZŠ a rozšíření na vyšší školské úrovně by mohly přispět k šíření povědomí o poskytování pohotovostní péče u běžné populace (Lubrano et al. 2005; Wilks a Pendergast 2017).

Kurz by měl být delší než 3 hodiny, obsahovat didaktické a praktické komponenty, vyžadovat od vedoucích odbornou znalost a pracovat s dobře vytvořenými výukovými materiály specifickými pro danou oblast a odpovídajícími věku studentů (Reveruzzi, Buckley a Sheehan 2016). Hlavním trendem ve výuce PP pro laiky je již mnoho let zjednodušování, proto se snižuje podíl teorie a zvyšuje se podíl praktických nácviků za účelem zautomatizování bazálních postupů (Kuba et al. 2019; Wilks a Pendergast 2017). Dovednosti je potřeba získávat postupně krok za krokem od jednodušších či stěžejních po více složité, rovněž je nutné kombinovat teorii s praktickými nácviky (Bohn et al. 2013). Témata by měla podle autorů Wilks a Pendergast (2017) zahrnovat volání o pomoc, krvácení, dušení, popáleniny, kardiopulmonální resuscitace – KPR a další. To vše v širším kontextu sebevědomí a ochoty pomoci ostatním. ERC každých 5 let vydává aktualizovaný dokument tzv. *Guidelines* obsahující doporučené postupy, kterými by se poskytování a výuka PP měly řídit. Hlavní doporučení tohoto dokumentu jsou uvedena v následujícím odstavci.

ERC a ČRR (2015): Obsah kurzu by měl být šitý na míru jeho účastníkům a udržován co nejjednodušší. Snadný přístup k různým výukovým metodám (např. digitální média, online programy, instruktorem vedená výuka) a sebevzdělávání nabízejí alternativní způsoby výuky laických i profesionálních záchránců. Všichni občané by se měli naučit provádět alespoň srdeční masáž jako nepodkročitelné minimum PP. Optimálně by měli všichni umět provádět kompletní KPR (srdeční masáž společně s umělým dýcháním v poměru 30:2). Pokud je výuka prováděna v omezeném čase nebo ojedinele (např. telefonicky předávané instrukce operátorem, hromadné nácviky KPR, veřejné kampaně, virální videa na internetu), měla by se soustředit pouze na resuscitaci bez umělého dýchání. Ti, kteří se během úvodního výcviku naučili provádět pouze srdeční masáž, se mohou umělé dýchání naučit během dalšího školení. Optimální je však nacvičit srdeční masáž bez umělého dýchání a hned v další části téhož školení nabídnout účastníkům nácvik střídání srdeční masáže s umělým dýcháním. Na podporu výuky správného provedení KPR existují různé pomůcky, např. pro zpětnou vazbu s hlasovou nápovědou nebo s metronomem. Pokud je v možnostech vzdělávacího centra pořídit nebo zapůjčit vysoce sofistikované resuscitační modely, doporučujeme jejich použití. Existuje mnoho různých způsobů výuky základní a rozšířené neodkladné resuscitace v podmínkách s omezenými prostředky. Mezi takové metody patří simulace, multimediální výuka, sebevzdělávání, zkrácená instruktáž nebo počítačové programy. Rozšíření chytrých telefonů a tabletů vedlo k vývoji řady metod implementace doporučených postupů do praxe prostřednictvím mobilních aplikací a sociálních médií.

Téma PP je možné propojit s jinými školními předměty poskytující smysluplné souvislosti, jako je biologie, tělesná výchova nebo výchova ke zdraví (Bohn et al. 2013). Kuba et al. (2019)

a Zvěřinová (2018) uvádí, že výuka PP je poměrně často realizována v přírodovědně zaměřených předmětech či tělesné výchově. V přírodovědných předmětech podle autorů probíraná témata s PP často přímo souvisí či jsou do výuky zařazovány laboratorní a jiné praktické práce, během kterých může být poskytnutí PP nutností. Vzhledem k důležitosti tématu je výuka PP v České republice ukotvena i v Rámcových vzdělávacích programech pro základní (RVP ZV) i gymnaziální (RVP G) vzdělávání. Výuka PP je v RVP ZV zařazena především ve vzdělávacích oblastech Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Člověk a zdraví a Člověk a svět práce (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 2017). RVP G obsahuje očekávané výstupy provázané s PP hlavně ve vzdělávacích oblastech Člověk a svět práce a Člověk a zdraví (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia 2007). Žádný z těchto dokumentů českého školství ale neuvádí konkrétní požadavky pro výuku PP (časová dotace, podoba, témata atd.). Situace v zahraničí se liší a vybrané příklady jsou uvedeny v následujícím odstavci.

O situaci v Polsku informuje Pawłowski et al. (2018). Povinnost podstoupit výuku PP se vztahuje na studenty vysokých a středních škol veřejných i soukromých. Jako samostatný předmět probíhá PP po dobu jedné hodiny týdně, což je stanoveno v nařízení ministra národního vzdělávání a sportu. Komplexní vzdělávací program PP by měl zahrnovat všechny 4 fáze učení, postavené na zásadách postupného tréninku. Vše by mělo být doplněno praktickými cvičeními využívajícími modernější formy vytvářející příležitosti pro trvalé udržení získaných dovedností. Zavedení školení v oblasti KPR v učebních osnovách SŠ Nového Zélandu byla široce doporučována jako dlouhodobá strategie pro vzdělávání širší komunity, přesto je výuka KPR zařazena pouze jako volitelný předmět (Parnell et al. 2006). Pro prohloubení znalostí a dovedností v oblasti PP u běžné norské populace zahájil ministr zdravotnictví projekt PP již v roce 1997 (Engeland et al. 2002). Současné norské kurikulum podporuje výuku PP na různých úrovních ZŠ i SŠ (Bakke, Bakke a Schwebs 2017).

4.1.3. Efektivita výuky první pomoci

Znalost PP představující záchrannou léčbu zranění nebo nemocí je důležitá pro každého jednotlivce (Charlier a de Fraine 2013). Zahrnutí PP do učebních osnov má dopad na snížení počtu zranění, nemocí a úmrtnosti (Lukas et al. 2016; Mohd Sharif et al. 2018; Pawłowski et al. 2018). Alespoň v krátkodobém měřítku veškeré způsoby výuky v oblasti PP vedou ke zlepšení znalostí a dovedností studentů, kteří je vnímají jako podstatné a užitečné (Bohn et al. 2013; Reveruzzi, Buckley a Sheehan 2016). Znalosti studentů o PP se považují za možnou záchranu života a preventivní opatření před zraněním, přičemž opakované školící kurzy mají tendenci výrazně zvyšovat povědomí o dané problematice (Bohn et al. 2013; Mirza et al. 2017). Zavedení PP do vzdělávacích programů (a to i na primární úrovni) je prospěšné k rozvoji správných návyků pro život ve společnosti, vytváří přirozené reakce využitelné v život ohrožujících situacích a podporuje starost o vlastní bezpečnost a bezpečnost ostatních (Pawłowski et al. 2018).

Správně vedená výuka PP může být efektivní i pro žáky nejnižších školních tříd. Zahájení výuky u dětí raného věku poskytuje základ pro budoucí vzdělání a může být prospěšné, i když intelektuální a fyzické schopnosti obvykle představují překážku v učení (Banfai et al. 2017; Bohn et al. 2013; Jones et al. 2007; Wilks a Pendergast 2017). Vyučování zjednodušené pro dětskou úroveň, motivující a impozantní vnímají žáci ve věku 6 a 7 let velmi dobře, jsou schopni mu porozumět a praktikovat získané poznatky o PP (Uray et al. 2003). Klíčem k úspěchu jsou především moderní učební osnovy, učebnice přístupné pro čtenáře, atraktivní vyučovací metody implementované vzdělaným personálem (Pawłowski et al. 2018). Znalosti a praktické dovednosti studentů se zvyšují při vedení učitelem i lékařem, přičemž lepších výsledků dosahují žáci vedeni učitelem, pravděpodobně z důvodu učitelova bližšího porozumění svěřencům (Lukas et al. 2016). Výuka dětí je možná, efektivní a zábavná (Calicchia et al. 2016). Zahájení výuky PP v prvním ročníku primárního vzdělávání by mělo být povinné, zahrnovat přenos znalostí, motivovat děti k poskytnutí PP a rozvíjet jejich schopnosti v tomto ohledu, protože děti se prokazatelně mohou naučit základní aspekty PP (Banfai et al. 2017; Wilks a Pendergast 2017).

4.1.4. Úskalí ve výuce první pomoci

Hlavní překážkou mající vliv na zájem laiků poskytnout PP zraněným je obava z chyb (Mirza et al. 2017). Tímto úskalím se ve své studii zabývají Bollig, Wahl a Svendsen (2009), kdy se rodiče zúčastněných dětí a další lidé často ptají, zda pomáhající mohou udělat závažné chyby vedoucí ke zhoršení stavu oběti. Obecně většina odborníků a instruktorů PP souhlasí s tvrzením, že dělat něco, byť třeba ne úplně správného, pro záchranu druhých je lepší než, nedělat nic. Šance ublížit lidem poskytnutím PP jsou dle autorů minimální, zatímco mnoho lidí umírá právě kvůli nedostatku pomoci. Dalším častým problémem bývá, jak začít. V zátěžových situacích mnoho záchránců začne panikařit, zmatkovat, či naopak pod vlivem stresu „zamrznou“ a nejsou schopni záchranné kroky provést (Kuba et al. 2019). Míra povědomí a podpora účasti institucionálními partnery (administrátoři škol, učitelé, místní správci a rodiče) projevujících odpor a nedůvěru jsou další překážky, které lze jen stěží překonat (Calicchia et al. 2016).

Při školení velmi mladých jedinců dochází k pochybnostem především o jejich schopnosti naučit se, jak poskytovat pomoc stejně jako dospělí, zejména pokud jde o myšlený poměr nákladů a přínosů a jejich fyzickou zdatnost (Calicchia et al. 2016; Abelairas-Gómez et al. 2014). Je prokázáno, že schopnosti provádět KPR se snižují už s odstupem několika měsíců od nácviku, proto strategie založené na opakovacích školeních jednou ročně doporučené Luksem et al. (2016) nemusí být podle ERC a ČRR (2015) dostatečné, přestože optimální intervaly nejsou známy. Vzhledem k omezeným schopnostem vyučovaných je důležité nastolit přívětivé učební prostředí, přizpůsobit jazyk a provedení věku vyučovaným, aby nebyli žáci vyděšeni a zůstala jim ochota pomáhat (Bohn et al. 2013; de Buck et al. 2015; Kristoffer a Ankica 2019). Existuje i skupina studentů s negativními asociacemi a zkušenostmi v oblasti PP, jejichž příčinou jsou pravděpodobně předchozí

kurzy, média a životními zkušenosti (Parnell et al. 2006) nebo negativní emoce jako nedůvěra a strach (Mohd Sharif et al. 2018).

Kuba et al. (2019) se domnívají, že výuce PP pro žáky není na školách věnována dostatečná pozornost, učební plány jsou obsáhlé a na kvalitní výuku PP jednoduše nezbyvá čas. Další komplikací při výuce může být podle autorů odborná úroveň lektorů, nedostatečné oddělení laických a profesionálních postupů vedoucí k demotivaci žáků, neboť se mohou zdát příliš složité. Hlavní faktory limitující učitele množstvím a kvalitou školení PP jsou následující: nedostatečně specifikovaný učební plán vedoucí k nejistotě, co by měl být student učen; učební plán obsahující příliš mnoho dalších cílových kompetencí; nedostatek figurín pro KPR; nedostatek instruktorských školení PP pro učitele (Bakke, Bakke a Schwebs 2017). Kromě výuky PP je důležité, aby školy podporovaly koncept výuky PP zajištěním potřebného vybavení (např. lékárníčky, AED, figuríny, dezinfekce), které je často nákladné (Bohn et al. 2013; de Buck et al. 2015). Problémem zůstávají i teoretická školení, která jsou kvůli absenci praktických nácviků málo efektivní, ačkoli laici bývají schopni postup záchranu popsat v teoretické rovině, při praktickém řešení však výsledek zůstává za očekáváním (Kuba et al. 2019).

4.1.5. Jaká témata zařadit do výuky první pomoci podle věku žáků

Školení o použití automatického externího defibrilátoru (AED) se ukázalo jako snadno realizovatelné i u nejmenších dětí, protože vnímali potřebu zajistit bezpečnost a rychle a snadno pochopily, oč se jedná a kde a jak umístit elektrodové podložky přístroje (Calicchia et al. 2016). K podobným výsledkům došli také Uray et al. (2003) a Banfai et al. (2017), podle kterých jsou děti od 7 let navíc schopné pochopit základní úkony PP včetně volání záchranné služby, zahájení KPR, manipulace s pacientem v bezvědomí a zastavení těžkého krvácení. Dovednostmi 9 letých žáků se ve své práci zabývá Fleischhackl et al. (2009), podle kterých se tito žáci mohou úspěšně a účinně učit základním dovednostem na podporu života včetně práce s AED, využití stabilizované polohy a tísňového volání. Autoři jsou si vědomi, že stejně jako u dospělých může fyzická síla omezovat hloubku kompresí hrudníku a ventilačních objemů, ale dovednost retence je podle nich uspokojivá. Žáci ve věku 9-10 let umí použít při KPR správnou polohu rukou (Jones et al. 2007), dostatečné hloubky a správné frekvence kompresí hrudníku jsou schopni dosáhnout až od 13 let (Jones et al. 2007; Abelairas-Gómez et al. 2014).

De Buck et al. (2015) na základě důkazů a znaleckého posudku došli k následujícímu shrnutí: (1) děti ve věku 7–8 let by měly znát tísňové číslo a být připraveny v nouzi přivést dospělého, (2) děti ve věku 9–10 let by měly být schopny pohotově upozornit záchrannou službu a posoudit význam varování pohotovostních služeb, (3) děti ve věku 11–12 let by měly znát úkoly a symboly tísňových služeb, rozpoznat nouzové situace, vyhodnotit stav dušení a správně použít techniku úderů do zad, (4) děti ve věku 13–14 let by měly být schopny vědět, kdy a jak by měly umístit člověka do stabilizované polohy a správně použít Heimlichův chvat při dušení nějaké osoby. Většina SŠ studentů má pozitivní přístup k PP a KPR, chtějí se dozvědět více a věří v potenciál výuky technik PP, jejich

nadšení je však často spojeno s nedostatečnými znalostmi v teorii PP a KPR především (Parnell et al. 2006).

4.2. Zážitková pedagogika ve výuce první pomoci

4.2.1. Zážitková pedagogika jako způsob výuky první pomoci

Jedním z nejvíce využívaných aktuálních trendů v pedagogické praxi, který směřuje k odklonu od tradiční frontální výuky a k využití moderních výukových přístupů, je zařazení tzv. zážitkové pedagogiky (Kolb a Kolb 2005). Další, spíše okrajové, metody ve výuce PP (využití virtuální reality, mobilních aplikací, videí apod.) shrnuje následující kapitola. Metody zážitkové pedagogiky byly původně využívány ve vojenských výcvikových kurzech organizace *Outward Bound*, ale posléze našly využití i v mnoha dalších oblastech včetně výuky PP (Kuba et al. 2019). Obecné principy zážitkové pedagogiky jsou zpracovány v příslušné kapitole výše. Při této vyučovací metodě Lubrano et al. (2005) vycházejí z modulů 10 min. teorie („poslouchat“); 10 min. ukázka manévrů instruktora („sledovat“); 25 min. (i více) praktický trénink („dělat“), což se ukázalo jako účinné k udržení znalostí a dovedností.

Zážitková pedagogika může vyvolat dlouhodobé změny v chování dětí ve vyšších ročnících ZŠ při nouzových situacích, hlavně jsou-li nedílnou součástí učebních osnov (Lubrano et al. 2005). S tím souhlasí Kuba et al. (2019), kterým se tento způsob výuky velmi osvědčil jak u žáků ZŠ a SŠ i vysokoškolských studentů, tak u pedagogů z praxe. Dále došli k závěru, že prostřednictvím praktických nácviků a simulací provázených emocemi jsou znalosti i dovednosti účastníků snáze ukotvovány, neboť dochází k rozšiřování jejich komfortní zóny, díky čemuž v reálné situaci pak záchránce nemusí tolik přemýšlet a může jednat podle naučených postupů. Výsledky studie autorů Bollig, Wahl a Svendsen (2009) naznačují, že při interaktivní metodě výuky PP se mohou žáci s nižším úsilím naučit kroky postupu zachraňujícího život. Autoři doporučují opakovací programy alespoň jednou ročně, protože obnovování znalostí o PP a rozšíření současného stavu kurikula během školních let by pravděpodobně mělo vést k vyšší motivaci pro poskytování PP a k lepšímu výkonu v reálné nouzové situaci. Uray et al. (2003) ze svých zkušeností doporučují pro efektivní praktické školení malé skupiny dětí, mladší respondenty lze snáze motivovat a periodicky se opakující výcvik přispívá k pevnému uchování znalostí KPR. Výuka PP na ZŠ může probíhat prostřednictvím místních učitelů nebo certifikovaných lektorů první pomoci, např. 5 lekcí PP od certifikovaných instruktorů Norského červeného kříže vedou k uspokojivému výkonu 6–7 letých dětí ve scénáři PP s pacientem v bezvědomí (Bollig, Wahl a Svendsen 2009).

Účastníkům výuky musí být dopředu sděleny obecné principy zážitkové pedagogiky (aby věděli, co očekávat) a základní pravidla s ní se pojící, aby byla navozena důvěra mezi lektory a kurzisty, rovněž je vhodné (obzvláště na začátku kurzu) používat simulace jednoduché (Kuba et al. 2019). Využití učebního potenciálu žáka ZŠ považují Lubrano et al. (2005) za kritické, poněvadž teoretická část hodiny přesahující 10 minut vede u žáků nízkého věku ke snížení efektivity učení.

Další překážku spatřují u dětí ve věku 6 a 7 let v jejich nedostatečné úrovni psychomotorického vývoje a v jejich vnímání teoretických poznatků přímo se nevztahujících na jejich zkušenosti, proto by praktická příprava měla být nedílnou součástí kurzu, i když komplikuje organizaci a je náročná. Rakouský červený kříž a další organizace nabízejí výcvikové vybavení, ale Uray et al. (2003) se domnívají, že veřejnost obecně není ochotna investovat svůj volný čas a peníze v takových kurzech, což v konečné analýze vede k malému množství resuscitace prováděné laiky. Ve své studii také ukazují obtížnost uspořádat pravidelný kurz ve velkém měřítku vzhledem k časovým a lidským požadavkům na finanční zdroje, přesto věří v možnost alternativního levnějšího návrhu výcvikového kurzu zahrnujícího základní figuríny, AED, obvazový materiál a tým vyškolených a motivovaných lektorů.

4.2.2. Příklady výukových programů první pomoci s využitím zážitkové pedagogiky

Bollig, Wahl a Svendsen (2009) popisují výuku PP v simulovaném prostředí Norským červeným křížem. Výukový program PP skládající se z 5 lekcí (každá po 45 minutách) je přizpůsobený potřebám a schopnostem 6–7letých dětí. K usnadnění kontaktu s dětmi instruktor pomocí loutkové rukavice provede jednu lekci týdně. Výuka zahrnuje základní znalosti PP: 1. lekce: tělo a jeho funkce, hodnocení vědomí a dýchání; 2. lekce: ošetření rány, krvácení; 3. lekce: bezvědomí, zprůchodnění dýchacích cest a zotavovací poloha; 4. lekce: chování v nouzových situacích, tísňové volání; 5. lekce: scénáře PP; 6. lekce: test výkonnosti ve scénáři PP (zachránce měl pomoci kamarádovi, který spadl z kola a nehýbe se).

Uray et al. (2003) studovali proveditelnost zavedení výuky první pomoci dětem ZŠ ve věku 6–7 let ve Vídni. Během jednoho týdne studenti medicíny a pohotovostní lékaři poskytli školení 47 žákům. Za důležité považovali autoři kroky PP na podporu života: tísňové volání, KPR, použití AED, stabilizovaná poloha a minimalizace krvácení a popálenin. Žáci se seznámili se zásadními funkcemi lidského těla prostřednictvím hry a simulací. Malá monitorovací zařízení (stetoskop, pulzní oxymetr, echokardiograf, ...) byla ve hře použita pro zvýšení povědomí žáků a pocitu vzrušení při zkoumání existenčních procesů vlastních těl. Žáci si též prakticky vyzkoušeli volání lékařské služby a uvedení osoby do zotavovací polohy. Pomocí figuríny se děti naučily práci s AED. Dětem byl demonstrován i postup zástavy krvácení a ošetření popálenin, což si rovněž prakticky vyzkoušely při pomoci namaskovaným studentům medicíny. Získané znalosti a praktické dovednosti si žáci upevnili ve 2 opakovacích okruzích realizovaných pomocí rozličných stanovišť po celé škole. V závěrečném setkání byli všichni žáci oceněni brožurou, nálepkou s tísňovým číslem pro domácí užití a osvědčením jejich účasti na kurzu.

Lubrano et al. (2005) ve své studii prezentují návrh kurzu PP „*How to become an under 11 rescuer*“ (Jak se stát zachránce ve věku do 11 let) pro děti na základní škole ve věku 8–11 let. Kurz se zabývá třemi tématy: zlomený zub, krvácení z nosu a základní podpora života. Výuka je rozdělena do 17 didaktických 45minutových modulů stimulujících sluch, zrak a manuální obratnost dětí

k dosažení nejvyšší možné míry udržení znalostí a dovedností. Každý modul je dále rozdělen na menší didaktické jednotky – teoretická přednáška, demonstrace instruktora a praktický výcvik. Ve studii bylo použito simulační prostředí a kolaborativní učení prostřednictvím dvou imaginárních postav „Tato“ a „Tata“, které provází děti v procesu učení elementárními principy záchrany. Metodika výuky vede žáky k identifikaci vedoucích postav s instruktorem a skrze ně žáci následují teorii a záchranné úkony. Reálný třídní kurz provedli 2 odborní lektoři (1 lektor na 9-15 dětí) s využitím dataprojektoru a 2 dětských simulátorů. Pro zdůraznění důležitosti tématu každé dítě po kurzu obdrželo kopii „*handbook of the under 11 rescuer*“ (příručka do 11 let zachráncem) diplom a odznak.

Vzdělávací program „*Do something!*“ (Udělej něco!) zaměřený na studenty SŠ představují ve své studii Engeland et al. (2002). Program je součástí projektu PP na podporu prohloubení znalostí a dovedností v dané oblasti u běžné norské populace, který zahájil ministrem zdravotnictví v roce 1997. Učitelé obdrželi učebnice, video a příručku pro učitele. Struktura učebnice podporuje studenty v oblastech 1) připravit se na akci; 2) získat přehled o situaci; 3) provést „*Plán ABC*“ (*Airways, Breathing and Consciousness*), tj. zkontrolovat a udržovat základní životní funkce (dýchací cesty, dýchání a vědomí); 4) poskytnout PP; 5) dokončit PP. Video dramatizuje epizody: 1) bolest na hrudi a srdeční zástava; 2) závažné epileptické záchvaty; 3) poranění hlavy či krku; 4) poranění popálením; 5) vnitřní krvácení; 6) překážka v dýchacích cestách; 7) tonutí. Učitelé byli vyzváni, aby nechali studenty nacvičovat praktické úkony na figuríně. Školící program je snadno použitelný i pro učitele bez rozsáhlých znalostí PP a může se dotknout několika různých psychologických mechanismů a faktorů, jako jsou postoje, soběstačnost, znalosti a emoce žáků.

4.3. Další metody ve výuce první pomoci

4.3.1. Krátké kurzy

Mirza et al. (2017) si ve své zjistili příznivý vliv strukturovaného vzdělávacího kurzu na znalosti studentů a chování týkající se PP na SŠ. Každá skupina žáků dostala jednodenní výcvikový kurz vedený studenty medicíny 6. ročníku, který se skládal ze dvou částí. Teoretická část proběhla formou prezentace PowerPoint a praktická část byla vysvětlena uvedením scénářů různých nouzových situací. Mezi témata byly zahrnuty např. popáleniny, rány, zlomeniny, křeče a mdloby.

Banfai et al. (2017) vyzvali studenty 1. až 8. ročníku k účasti na třídním výcvikovém programu realizovaném v rámci maďarského programu „*Rok první pomoci*“. Kurz se skládal ze tří 45minutových lekcí ve třech po sobě jdoucích týdnech (1 lekce týdně), při kterých docházelo k rozvoji teoretických znalostí a praktických dovedností v PP. Důraz byl kladen na základní podporu života dospělých pomocí AED, na manipulaci s osobou v bezvědomí, na ošetření krvácení a na volání sanitky. Po uplynutí programu žáci obdrželi plakát shrnující naučené úkony. Autoři dospěli k závěru, že výuka život zachraňujících postupů má u žáků smysl, přestože většina těchto dětí není schopna provádět efektivní KPR, mohou se naučit některé aspekty resuscitace (např. vyhodnotit dýchání, správné umístění rukou apod.), na kterých lze stavět v pozdějším věku.

Fleischhackl et al. (2009) uvádí parametry, na jejichž základě lze ve školách vyučovat resuscitační dovednosti. Převážná většina studentů ve věku od 9 do 18 let nemá potíže se zachováním standardních technik KPR po vyškolení učiteli v rozsahu cca 6 hodin. Prostřednictvím kurzu zahrnujícího didaktické sezení a praktický nácvik KPR na figuríně žáci rozvinuli své dovednosti v život zachraňujících úkonech, v použití AED, v provádění KPR a v ošetření život ohrožujícího krvácení. Po pouhých šesti hodinách efektivní výuky a praxe mohou školní děti účinně provádět volání pohotovostních lékařských služeb, používat AED a umístit oběti do zotavovací polohy.

4.3.2. Online vzdělávání a virtuální realita

Bucher et al. (2019) vyvinuli aplikaci virtuální reality „*VReanimate*“, která učí o aspektech PP v řízeném digitálním prostředí. Simulace PP ve virtuálním prostředí *VReanimate* je značně levnější, univerzálnější a může být použita ve vzdělávání stejně jako ve volném čase. Školení KPR je poskytováno s vidinou umožnit většímu počtu lidí levně a efektivně KPR praktikovat, ať už doma, ve školách nebo ve zdravotnických školicích střediscích. Tento přístup umožňuje uživateli naučit se a procvičovat koncepty PP v různých scénářích (např. kdy použít defibrilátor, kdy aplikovat masáž srdce, kdy neprovádět žádné oživení a další). Uživatel si volí ze zahrnutých tutoriálů, cvičení nebo více pokročilého tréninku. V každé scéně si uživatelé mohou vyzkoušet probudit ležící osobu, zprůchodnit dýchací cesty, zkontrolovat dech a zavolat sanitku. Použití *VReanimate* by tak mohlo stimulovat již existující znalosti namísto výuky a školení nových znalostí.

Van Raemdonck, de Martelaer a Aerenhouts (2014) se zaměřují na provedení základních život zachraňujících úkonů vyučovaných skrze online simulace. Výcvikový nástroj „*Kennisdesk Academy*“ (Znalostní akademie) je webová simulace skládající se z teoretických informací, výcviku kognitivních a praktických dovedností a interaktivního simulačního videa. Účastníci studie byli informováni o používání internetové simulační platformy formou padesátiminutového tréninku, následně si mohli vybrat, co a jak často budou trénovat po dobu 6 týdnů. Mezi zkoumané proměnné autoři zařadili: schopnost kontroly vědomí, volání 112, schopnost kontrolovat dýchání, správnou polohu elektrod AED, umístění rukou pro stlačování hrudníku, střední hloubku a rychlost komprese. Online výukový nástroj může být podle autorů užitečný při přípravě žáků před praktickým výcvikem v technikách KPR a může pomoci při implementaci KPR ve školních osnovách. K podobnému závěru dospěli také Teague a Riley (2006) informující ve své studii o kurzu s názvem „*Online Crash Course*“ (online rychlokurz), který se zaměřuje na přístup k člověku v bezvědomí a masivní krvácení.

4.3.3. Výuková videa

Müller et al. (2014) doporučují zavést do škol výukový program vyzkoušený v Jižním Tyrolsku, kdy učitelé obdrželi pro žáky sety s reanimační panenkou *MiniAnne* a DVD s půlhodinovým instruktážním videem. Žáci skrze tyto prostředky získávají dovednosti v oblasti KPR, zejména přístup k nehybnému člověku a poměr kompresí a vdechů. Program splňuje 3 hlavní cíle: 1. dlouhodobý celostátní vliv k dosažení výuky bez velkého úsilí, 2. přenos znalostí, chování a změn postojů,

3. metodicky strukturované a spolehlivé zajištění kvality a otevřený učební materiál. K podobným závěrům došli také Stroobants et al. (2014), kteří zkoumali vliv výukového videa a figurín pro děti v Belgii. Isbye et al. (2007) pozorovali využití figurín *MiniAnne* a výukového videa u sedmiletých dětí v Dánských ZŠ. Obě studie navíc uvádějí pozitivní přesah dětských znalostí na své okolí, kdy žáci obeznávají ostatní s postupem KPR naučeným prostřednictvím videa a figurín.

Shigehatake et al. (2014) vyrobili 10 minut animované karikatury a mangu („japonský komiks“) poskytující informace týkající se rizika a příznaků cévní mozkové příhody a okamžitého kontaktu lékařské služby. Kromě hlavních příznaků prezentovaných mnemotechnickou pomůckou „FAST“ (*face* – ang. tvář, tj. povislý koutek; *arm* – ang. ruka, tj. necitlivost ruky; *speech* – ang. řeč, tj. špatná artikulace; *time* – ang. čas, tj. spěchá to) byly v manze obsaženy také vedlejší příznaky cévní mozkové příhody jako těžká bolest hlavy, poškození zraku apod. Žáci SŠ si samostatně přečetli mangu a zhlédli animovanou karikaturu, což prokazatelně zvýšilo jejich povědomí o cévní mozkové příhodě a jejích příznacích. Navíc dle autorů lze mangu používat univerzálně bez potřeby jazyka pouze vizuální prezentací a může být nástrojem pro vyvolání příslušné akce při rozpoznávání příznaků cévní mozkové příhody po celém světě.

4.3.4. Mobilní aplikace a stolní hra

Kristoffer a Ankica (2019) demonstrují mobilní aplikaci představující dvě situace založené na realistických scénářích. Patří mezi ně starší muž Herman s bolestmi na hrudi a chlapec Tom, který spadl na skateboardu a poranil si koleno. Na základě informací od zraněných může uživatel případ vyřešit zvolením vhodného prostředku ze sady nástrojů. Ve hře vystupuje i dívka Ane, která provází hráče různými případy a poskytuje mu zpětnou vazbu o interakcích. Gamifikace podporující vysokou motivaci a výběr interaktivních prvků umožňují uživateli prozkoumat a posoudit danou situaci a vyvolávají v něm pocit bezpečného a známého prostředí. Motivace je dále posílena poskytováním povzbuzení a okamžité zpětné vazby, a tak umožňuje uživateli experimentovat a řešit situaci na vlastní pěst. Hráč si může diktovat tempo hry a vytvořit prostor pro individuální postup. Podle autorů je postoj k takovému učení pozitivní a v budoucnosti existuje místo pro tento druh interaktivních nástrojů výuky PP pro děti.

Mobilní aplikaci s názvem „*First Aid by British Red Cross*“ (První pomoc od Britského Červeného kříže) ve své práci popisují Wilson, Johnston a Tully (2016). Aplikace je rozdělena do pěti sekcí („Learn, Prepare, Emergency, Test, Information“ – naučte se, připravte se, stav nouze, test, informace). První sekce „Learn“ poskytuje rady pro 18 různých nouzových situací (např. popáleniny, meningitida, poranění hlavy, diabetes), které jsou prezentovány skrze klíčové body a animace. Situace shrnují 15–30minutové videoklipy. Druhá sekce nabízí podrobné informace o tom, jak se připravit na vyřešení daných situací. Sekce „Emergency“ shrnuje nejdůležitější kroky řešení situací, rovněž je obohacena o čísla tísňových linek a videoklipy obsahující vizuální, textové a audio pokyny pro každou mimořádnou situaci. Sekce „Test“ umožňuje uživatelům ověřit jejich učení. Úspěšné dokončení testů

odemkne odznak fungující jako motivující stimul. Poslední sekce informuje o Červeném kříži. Aplikace je primárně určena lidem spjatým se sportovními aktivitami, ale lze využít kýmkoliv jako doplněk ve vzdělávání v oblasti PP. Podobnou aplikaci se stejným členěním vydal i Český červený kříž pod názvem „*První pomoc*“. V České republice vznikla v roce 2016 také aplikace Záchranka sloužící ke kontaktování záchranářů, k edukaci praktik PP, k lokalizaci uživatele a k databázi AED (wikipedia.org).

Charlier a de Fraine (2013) vytvořili studii posuzující účinnost stolní hry pro výuku PP. Desková hra byla navržena na základě vzdělávacích osnov SŠ v Belgii. Herní deska znázorňuje krajinu rozvojové země, kterou žáci tvoří v průběhu hry. Cílem hry je shromáždit co nejvíce karet interpretujících příspěvky PP a nemocnice (stavební materiál). Každý kolem hráče umístí kousek hrací desky a vybere barevnou otázku týkající se PP. Pokud hráč získá potřebné karty, může umístit příspěvky PP a ty následně proměnit v nemocnici. Hráči se mohou navzájem sabotovat způsobováním katastrof na konkrétních regionech země. Na konci hry se všechny příspěvky PP (1 bod) a nemocnice (3 body) spočítají a hráč s nejvíce body vyhrává. Výsledky této studie naznačují vyšší zisk znalostí u studentů SŠ tradiční výukou, hra je ale účinnější v motivaci žáků a jejich radosti z učení, proto autoři doporučují kombinaci těchto vyučovacích metod, aby výuka byla efektivní i příjemná.

5. Zhodnocení trendů

5.1. Zhodnocení trendů ve výuce biologie

Jak už je uvedeno v úvodní kapitole, hlavním směrem přírodovědného vzdělávání je odklon od tradiční výuky a přechod k alternativním metodám vycházejících především z konstruktivismu. Zejména ve výuce přírodovědných oborů musí být pedagogické postupy zaměřené na formalizované a nadměrně zobecněné prezentace nahrazeny výukovými strategiemi zaměřenými na praktickou činnost, experimentování, vědecké bádání a řešení problémů, protože právě tyto metody rozvíjí u žáků kognitivní, instrumentální a transverzální kompetence využitelné během celého života (Drăghicescu et al. 2014). Zároveň nelze určit jedinou nejlepší metodu, protože ani jedna metoda nemusí zcela vyhovovat všem žákům, a tak by se inovativní metody měly kombinovat, aby se mohli rozvíjet všichni žáci podle svých individuálních možností. S tvrzením, že nejlepších výsledků lze u žáků dosáhnout právě kombinací výukových metod, souhlasí např. Killermann (1996). Přednosti jednotlivých metod vůči tradiční výuce jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

5.1.1. Přednosti kooperativní a problémové výuky

Rostoucí složitost světových problémů nutí školy rozvíjet u studentů schopnost řešit tyto problémy a učitelé jim mohou pomoci v učení různými výukovými strategiemi, např. problémovou a kooperativní výukou (de Beer a Petersen 2017). V posledním desetiletí se objevilo kooperativní vyučování založené na konstruktivismu jako vedoucí efektivní vzdělávací přístup (Yaduvanshi a Singh 2019). Kooperativní studijní metoda ve srovnání s tradiční výukou ve třídě více přispívá ke

kultivaci inovativního ducha studentů a praktických schopností (Yanbing et al. 2019). Když se kooperativní učení provádí správně, nabízí studentům biologie mnohem více než tradiční metody (T. R. Lord 2001). Postoje studentů k biologii naznačují, že kooperativní činnosti více korelují s akademickým úspěchem než individuální vzdělávací činnosti (Cinici, Sozibilir a Demir 2011; T. R. Lord 1994). Kooperativní výuka v kombinaci s projektovou výukou je velmi vhodná pro učení v odborném vzdělávání a pro zvýšení kompetencí žáků, protože činnosti při řešení projektu vyžadují spolupráci členů týmu, aby byl proces učení realizován účinně (Jalinus et al. 2019). Dle autorů Sungur a Tekkaya (2006) má PBL oproti tradiční výuce pozitivní vliv na vnitřní cíle studentů, na jejich kognitivní a komunikační schopnosti, na přístup k řešení problémů a na utváření závěrů.

5.1.2. Přednosti projektové a badatelsky orientované výuky

V posledních letech se badatelsky orientovaná výuka díky spojení s projektovou výukou stala výraznou reakcí vzdělávání na výzvy 21. století (Filippatou a Kaldi 2010). Aktuální výukové metody v České republice se zaměřují na PBE a BOV s podporou informačních a komunikačních technologií, skrze které žáci získávají dovednosti a znalosti umožňující jim zvýšit svou konkurenceschopnost na trhu práce (Švecová a Vlková 2017). BOV poskytuje žákům lepší kompetence k řešení obtížných úkolů požadujících sofistikovanější získávání znalostí, proto žáci vyučováni touto metodou dosahují lepších výsledků než ti, kteří absolvují pouze tradiční výuku (Doulík a Škoda 2015). Učitelé spatřují v bádání především příležitost k motivování žáků pro práci, neboť žáci mají bádání rádi, navíc těží z této vyučovací strategie více než v případě klasické výuky, ovšem mají-li dostatečné předchozí znalosti (Radvanová, Čížková a Martinková 2018).

5.1.3. Přednosti zážitkové pedagogiky a didaktických her

Jedním z nejvíce využívaných aktuálních trendů v pedagogické praxi, který směřuje k odklonu od tradiční frontální výuky a k využití moderních výukových přístupů, je zařazení tzv. zážitkové pedagogiky (Kolb a Kolb 2005). Zážitková pedagogika stavějící na vyšší myšlenkové činnosti žáků a začlenění herních vzdělávacích aktivit vyvolává v žácích větší požitek z učení a lepší výsledky než tradiční vzdělávání (Huang 2019). Nicméně by didaktické hry měly být používány pouze jako podpůrný doplněk k ostatním vyučovacím metodám (de Deus a Lopes 2013; Fialho 2008; Miranda, Gonzaga a Costa 2016; Peixoto et al. 2018).

Studenti oceňují více svobody poskytované ELT oproti tradiční výuce a hodnotí zážitkový program STREAM pozitivněji než tradiční výuku (Scogin et al. 2017). Srovnáním ELT s tradiční výukou se zabývají James a Williams (2017), kteří shledávají zážitkovou pedagogiku mnohem přínosnější zejména v motivaci žáků, v jejich aktivním zapojení do procesu učení, v podpoře kritického myšlení a pokročilejších konceptů učení. Studenti po absolvování zážitkového programu podle autorů vyjadřují nízkou toleranci vůči tradiční výuce zaměřené na přednášky a pasivní naslouchání. Pro zefektivnění výuky biologie a pozitivní vliv na emocionální a kognitivní úroveň žáků doporučuje Killermann (1996) studovat organismy v jejich přirozeném životním prostředí, popřípadě

je demonstrovat ve třídě s využitím odpovídajících audiovizuálních prostředků, rovněž je vhodné využít vzdělávací pořady a videa na aktuální témata.

5.2. Zhodnocení trendů ve výuce první pomoci

První pomoc je velmi specifická oblast vzdělávání svou náplní a klíčově se dotýká samotného lidského života. Přestože využívá zpravidla jen některé metody shodné s těmi v přírodovědném vzdělávání, kopíruje hlavní trend odklonu od tradiční výuky zaměřené na učitele. Existují studie popisující implementaci her a zážitkové pedagogiky ve výuce PP a s tím související začlenění kooperativní studijní metody. Konkrétní příklady jsou uvedeny v příslušných kapitolách. Další inovativní metody v přírodovědném vzdělávání jako BOV, PBE a PBL nejsou ve studiích o výuce PP zahrnuty.

Z kapitoly „Zážitková pedagogika ve výuce první pomoci“ vyplývá, že právě zážitková pedagogika je nejvíce využívanou inovativní metodou ve vzdělávání souvisejícím s PP. Tato metoda se osvědčila např. Kubovi et al. (2019), jak u žáků ZŠ a SŠ i vysokoškolských studentů, tak u pedagogů z praxe. Z kapitoly Příklady výukových programů první pomoci s využitím zážitkové pedagogiky je patrné, že většina z nich se v souladu s doporučeními ERC zaměřuje na výuku akutních život ohrožujících stavů, tj. přístup k člověku v bezvědomí, KPR, použití AED, tísňové volání apod. Výuku akutních život ohrožujících stavů upřednostňují i ostatní způsoby výuky PP.

Přestože se v rámci přírodovědného vzdělávání doporučuje implementace didaktických her, došli Charlier a de Fraine (2013) k závěru, že tradiční přednášky jsou účinnější při zvyšování znalostí studentů, zatímco vzdělávací hry probouzí v žácích potěšení. Autoři proto doporučují kombinovat obě tyto metody, aby učení bylo efektivní a příjemné.

Alespoň v krátkodobém měřítku veškeré způsoby výuky PP vedou ke zlepšení znalostí a dovedností studentů, kteří je vnímají jako podstatné a užitečné (Bohn et al. 2013; Reveruzzi, Buckley a Sheehan 2016). Školení PP kombinující teorii s praxí poskytované vyškoleným učitelem jednou ročně je podle autorů Bohn et al. (2013) a Lukas et al. (2016) pro školní děti dostačující, ERC a ČRR (2015) ale doporučují častější a kratší opakovací kurzy. Bohn et al. (2013) uvádí, že při zavádění výuky PP nezáleží na zvolené vyučovací metodě a technickém a personálním zázemí. S tímto tvrzením nesouhlasí Lukas et al. (2016), který došel ve své studii k závěru, že lepších výsledků dosahují žáci vedeni učitelem než lékařem, pravděpodobně z důvodu učitelova bližšího porozumění svěřencům. Nejvíce je podporováno zavedení výuky PP od první třídy ZŠ (Banfai et al. 2017; Bohn et al. 2013; Jones et al. 2007; Bollig, Wahl a Svendsen 2009; Wilks a Pendergast 2017), přičemž mezi nejvhodnější témata PP se pro tyto žáky řadí: přístup k nehybnému člověku, použití AED, základy KPR a volání tísňových linek (Banfai et al. 2017; Calicchia et al. 2016; Uray et al. 2003), což je v souladu s doporučeními ERC.

6. Závěr

Tato práce přináší ucelený přehled hlavních aktuálních trendů v přírodovědném vzdělávání a ve výuce první pomoci, rovněž uvádí pozitiva a negativa jednotlivých metod a konkrétní příklady implementace do výuky, kterými se mohou učitelé inspirovat a využít je ve své praxi. Inovativní metody jsou porovnávány s ustupující tradiční výukou a hodnotí se i jejich přednosti vůči tradiční výuce. Zároveň je do daného rámce a didaktického vývoje zasazena problematika výuky první pomoci a její návaznost na recentní trendy.

Obecným aktuálním trendem v přírodovědném vzdělávání i ve výuce první pomoci je odklon od tradiční výuky zaměřené na učitele k inovativním metodám, které primárně vychází z konstruktivismu a soustředí se především na žáka a na rozvoj jeho schopností a dovedností (Ramli et al. 2017; Solárová a Kubicová 2013). V přírodovědném vzdělávání dominuje badatelsky orientované vyučování společně s projektovou, problémovou a kooperativní výukou a zážitkovou pedagogikou. Didaktické hry by měly v rámci používaných metod ve výuce zaujímat pouze doplňkové postavení (de Deus a Lopes 2013; Miranda, Gonzaga a Costa 2016). Ve výuce první pomoci z aktuálních výukových trendů převládá zážitková pedagogika související s kooperativní metodou, rovněž se hojně využívají mobilní aplikace a didaktické hry, které by i v této oblasti měly být kombinovány s dalšími metodami výuky a probouzet v žácích pozitivní pocit z učení (Charlier a de Fraine 2013). Další inovativní metody v přírodovědném vzdělávání jako BOV, PBE a PBL se nepodařilo ve studiích o výuce PP dohledat, proto by mohlo být vhodné provést zhodnocení daných metod z hlediska vhodnosti pro výuku PP a případně z hlediska konkrétní implementace.

Poskytnutí PP se považuje za základní schopnost pro každého jednotlivce (Charlier a de Fraine 2013) a každý člověk by se měl naučit alespoň provádět KPR (European Resuscitation Council a Česká resuscitační rada 2015). Zavedení výuky PP do škol je jedním z nejvýznamnějších způsobů, jak zlepšit počáteční reakce laiků, jak podpořit starost o vlastní bezpečnost a jak celosvětově zvýšit míru přežití u zraněných (de Buck et al. 2015; European Resuscitation Council a Česká resuscitační rada 2015; Lukas et al. 2016; Mohd Sharif et al. 2018; Pawłowski et al. 2018; Wilks a Pendergast 2017). Vzhledem k důležitosti tématu je výuka PP v České republice ukotvena i v Rámcových vzdělávacích programech pro základní i gymnaziální vzdělávání.

Celkově lze dospět k závěru, že dle dostupných studií mají různé výukové metody a techniky (popsané „aktuální trendy“) v přírodovědném vzdělávání a ve výuce první pomoci především pozitivní vliv na proces učení žáků, a to zejména v kombinaci s prvky tradičních výukových metod. Nelze zároveň určit jedinou nejvhodnější metodu, protože každá má své přednosti i úskalí. Samozřejmě žádná metoda nemusí zcela vyhovovat všem žákům, a tak by se inovativní metody měly kombinovat, aby se mohli rozvíjet všichni žáci podle svých individuálních možností.

Seznam literatury:

- Abelairas-Gómez, Cristian, Antonio Rodríguez-Núñez, Marta Casillas-Cabana, Vicente Romo-Pérez, a Roberto Barcala-Furelos. 2014. „Schoolchildren as Life Savers: At What Age Do They Become Strong Enough?" *Resuscitation* 85 (6): 814–19. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.001>.
- Alrehaili, Enas Abdulrahman, a Hussein Al Osman. 2019. „A Virtual Reality Role-Playing Serious Game for Experiential Learning". *Interactive Learning Environments*, prosinec, 1–14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1703008>.
- Antofie, Maria-Mihaela, a Camelia Sand Sava. 2015. „New Skills in Education for Biodiversity Conservation in Romania". *Balkan Region Conference on Engineering and Business Education* 1 (1). <https://doi.org/10.1515/cplbu-2015-0038>.
- Assunção de, Thiago Vicente, a Robson Raabi Do Nascimento. 2019. „O inventário de estilos de aprendizagem de David Kolb e os professores de ciências e matemática: diálogo sobre o método de ensino". *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias* 14 (1): 14–34. <https://doi.org/10.14483/23464712.12942>.
- Bakke, H. K., H. K. Bakke, a R. Schwebs. 2017. „First-Aid Training in School: Amount, Content and Hindrances". *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 61 (10): 1361–70. <https://doi.org/10.1111/aas.12958>.
- Balonová, Andrea, a Monika Urbancová. 2013. „„Súl nad zlato“ aneb aplikace projektového vyučování". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Banfai, Balint, Emese Pek, Attila Pandur, Henrietta Csonka, a Jozsef Betlehem. 2017. „‘The Year of First Aid’: Effectiveness of a 3-Day First Aid Programme for 7-14-Year-Old Primary School Children". *Emergency Medicine Journal* 34 (8): 526–32. <https://doi.org/10.1136/emered-2016-206284>.
- Baroudi, Sandra, a Marlieke Rodjan Helder. 2019. „Behind the scenes: teachers’ perspectives on factors affecting the implementation of inquirybased science instruction". *Research in Science & Technological Education*, DOI: 10.1080/02635143.2019.1651259.
- Beer, Josef de, a Neal Petersen. 2017. „Post-Harvest Physiology of Cut Flowers: A Problem-Based, Cooperative Learning Activity for the Biology Classroom". *The American Biology Teacher* 79 (7): 578–83. <https://doi.org/10.1525/abt.2017.79.7.578>.
- Bohn, Andreas, Hugo Van Aken, Roman P. Lukas, Thomas Weber, a Jan Breckwoldt. 2013. „Schoolchildren as Lifesavers in Europe – Training in Cardiopulmonary Resuscitation for Children". *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 27 (3): 387–96. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2013.07.002>.
- Bollig, Georg, Hans Alvin Wahl, a Martin Veel Svendsen. 2009. „Primary School Children Are Able to Perform Basic Life-Saving First Aid Measures". *Resuscitation* 80 (6): 689–92. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.03.012>.
- Borsos, Eva. 2019. „The Gamification of Elementary School Biology: A Case Study on Increasing Understanding of Plants". *Journal of Biological Education* 53 (5): 492–505. <https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1501407>.
- Borsos, Eva, Edita Boric, a Maria Patocskai. 2018. „Be in: Teach Outdoors!" *Croatian Journal of Education - Hrvatski Časopis Za Odgoj i Obrazovanje* 20 (3). <https://doi.org/10.15516/cje.v20i3.2978>.
- Buck, Emmy de, Hans Van Remoortel, Tessa Dieltjens, Hans Verstraeten, Matthieu Clarysse, Olaf Moens, a Philippe Vandekerckhove. 2015. „Evidence-Based Educational Pathway for the Integration of First Aid Training in School Curricula". *Resuscitation* 94 (září): 8–22. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.06.008>.
- Bugnion, François. 2012. „Birth of an Idea: The Founding of the International Committee of the Red Cross and of the International Red Cross and Red Crescent Movement: From Solferino to the Original Geneva Convention (1859–1864)". *International Review of the Red Cross* 94 (888): 1299–1338. <https://doi.org/10.1017/S1816383113000088>.

- Bucher, Kristina, Tim Blome, Stefan Rudolph, a Sebastian von Mammen. 2019. „VRanimate II: Training First Aid and Reanimation in Virtual Reality". *Journal of Computers in Education* 6 (1): 53–78. <https://doi.org/10.1007/s40692-018-0121-1>.
- Calicchia, Sara, Giovanna Cangiano, Silvia Capanna, Mariangela De Rosa, a Bruno Papaleo. 2016. „Teaching Life-Saving Manoeuvres in Primary School". *BioMed Research International* 2016: 1–6. <https://doi.org/10.1155/2016/2647235>.
- Campos, Luciana Maria Lunardi, Bortoloto, a Felício. 2003. „A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem". Caderno dos Núcleos de Ensino.
- cervenykriz.eu. Český červený kříž - Oficiální stránky. <https://www.cervenykriz.eu/cz/historieporevoluci.aspx>.
- Cinici, Ayhan, Mustafa Sozbulir, a Yavuz Demir. 2011. „Effect of Cooperative and Individual Learning Activities on Students' Understanding of Diffusion and Osmosis". *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 19-36., 18.
- Colosi, Joseph C., a Charlotte Rappe Zales. 1998. „Jigsaw Cooperative Learning Improves Biology Lab Courses". *BioScience* 48 (2): 118–24. <https://doi.org/10.2307/1313137>.
- Deus, Teresa Futscher de, a Pedro Faria Lopes. 2013. „A Game about Biology for Biology Students Cell Life as a Learning Tool". In , 6. Lisboa, Portugal: Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6615882>.
- Dopitová, Aneta, Martina Jiskrová, a Klára Pišová. 2013. „Nemoc, náhoda či příroda.docx". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Doulík, Pavel, a Jiří Škoda. 2015. „Research on effectiveness of inquiry-based instruction among students in the Czech Republic". In , 841–48. Section Education and Educational Research.
- Drăghicescu, Luminița Mihaela, Ana-Maria Petrescu, Gabriela Cătălina Cristea, Laura Monica Gorghiu, a Gabriel Gorghiu. 2014. „Application of Problem-Based Learning Strategy in Science Lessons – Examples of Good Practice". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 149 (září): 297–301. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.245>.
- Egorova, Nadezhda M. 2018. „Implementation of the Communicative Competence among Students with the Use of Gaming Activities in Biology". *Helix* 8 (1): 2808–10. <https://doi.org/10.29042/2018-2808-2810>.
- Echemendía Marrero, Daisy, Idalberto Ramos Ramos, a Durvys Rosa Vázquez Pérez. 2017. „La solución de problemas desde la enseñanza de la Biología en carreras pedagógicas". *Universidad y Sociedad*, 9(5), 246-251 9 (5): 246–51.
- Engeland, Anders, Espen Røysamb, Geir Smedslund, a Anne Johanne Sjøgaard. 2002. „Effects of First-Aid Training in Junior High Schools". *Injury Control and Safety Promotion* 9 (2): 99–106. <https://doi.org/10.1076/icsp.9.2.99.8702>.
- European Resuscitation Council a Česká resuscitační rada. 2015. „Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015: Souhrn doporučení". *Urgentní medicína časopis pro neodkladnou lékařskou péči* 18. www.urgentnimediceina.cz.
- Fialho, Neusa Nogueira. 2008. „Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino".
- Filippatou, Diamanto, a Stavroula Kaldi. 2010. „The Effectiveness of Project-Based Learning on Pupils with Mild Learning Difficulties: A Preliminary Study". *International Journal of Special Education*, leden, 10.
- Finger, Alexander, Anne-Kathrin Lindau, a Martin Lindner. 2013. „Project-based pre-service teachers' training for field trips". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Fleischhackl, Roman, Alexander Nuernberger, Fritz Sterz, Christina Schoenberg, Tania Urso, Tanja Habart, Martina Mittlboeck, a Nisha Chandra-Strobos. 2009. „School Children Sufficiently Apply Life Supporting First Aid: A Prospective Investigation". *Critical Care* 13 (4): R127. <https://doi.org/10.1186/cc7984>.
- Forbes, Cory T., Knut Neumann, a Anja Schiepe-Tiska. 2020. „Patterns of Inquiry-Based Science Instruction and Student Science Achievement in PISA 2015". *International Journal of Science Education*, únor, 1–24. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1730017>.
- Galaviz, Sonia, a Claudia Peralta. 2019. „Inquiry-Based Science in a Fifth-Grade Multilingual Classroom: The Zero Waste Day Project". *The Reading Teacher* 73 (2): 247–55. <https://doi.org/10.1002/trtr.1851>.

- Guo, Jialin. 2018. „Application of Virtual Laboratory in Biology Teaching". *2018 4th International Conference on Education, Management and Information Technology (ICEMIT 2018)*.
- Hadjichambis, Andreas Ch., Yiannis Georgiou, Demetra Paraskeva-Hadjichambi, Eleni A. Kyza, a Demetrios Mappouras. 2016. „Investigating the Effectiveness of an Inquiry-Based Intervention on Human Reproduction in Relation to Students' Gender, Prior Knowledge and Motivation for Learning in Biology". *Journal of Biological Education* 50 (3): 261–74. <https://doi.org/10.1080/00219266.2015.1067241>.
- Halúzka, Miloš, a Jiří Šibor. 2013. „Ročníková práce jako forma projektového vyučování". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Heinz, Jana, Margareta Enghag, Iva Stuchlikova, Gultekin Cakmakci, Ran Peleg, a Ayelet Baram-Tsabari. 2017. „Impact of Initiatives to Implement Science Inquiry: A Comparative Study of the Turkish, Israeli, Swedish and Czech Science Education Systems". *Cultural Studies of Science Education* 12 (3): 677–708. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9704-6>.
- Huang, Tien-Chi. 2019. „Seeing Creativity in an Augmented Experiential Learning Environment". *Universal Access in the Information Society* 18 (2): 301–13. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0592-2>.
- Charlier, Nathalie, a Bieke de Fraine. 2013. „Game-Based Learning as a Vehicle to Teach First Aid Content: A Randomized Experiment". *Journal of School Health* 83 (7): 493–99. <https://doi.org/10.1111/josh.12057>.
- Chin, Christine, a Li-Gek Chia. 2004. „Implementing Project Work in Biology through Problem-Based Learning". *Journal of Biological Education* 38 (2): 69–75. <https://doi.org/10.1080/00219266.2004.9655904>.
- Isbye, Dan L., Lars S. Rasmussen, Charlotte Ringsted, a Freddy K. Lippert. 2007. „Disseminating Cardiopulmonary Resuscitation Training by Distributing 35 000 Personal Manikins Among School Children". *Circulation* 116 (12): 1380–85. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.710616>.
- Jalinus, Nizwardi, Syahril Nabawi, a Rahmat Azis Nabawi. 2019. „A Comparison of the Problem-solving Skills of Students in PjBL Versus CPjBL Model: An Experimental Study". *Journal of Technical Education and Training* vol. 11 no. 1 (2019) 036–043.
- Jamari, Diyana, Hasnah Mohamed, Zaleha Abdullah, Zaleha Mohd Zaid, a Baharuddin Aris. 2018. „Biology Problem-Solving: The High Achiever Students". In , 831–42. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2018.05.68>.
- James, Joan K., a Theresa Williams. 2017. „School-Based Experiential Outdoor Education: A Neglected Necessity". *Journal of Experiential Education* 40 (1): 58–71. <https://doi.org/10.1177/1053825916676190>.
- Janštová, Vanda. 2015. „What Is Actually Taught in High School Biology Practical Courses". In , 7. Seville, Spain.
- Jeronen, Eila, Irmeli Palmberg, a Eija Yli-Panula. 2016. „Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability—A Literature Review". *Education Sciences* 7 (1): 1. <https://doi.org/10.3390/educsci7010001>.
- Jones, Ian, Richard Whitfield, Michael Colquhoun, Douglas Chamberlain, Norman Vetter, a Robert Newcombe. 2007. „At What Age Can Schoolchildren Provide Effective Chest Compressions? An Observational Study from the Heartstart UK Schools Training Programme". *BMJ* 334 (7605): 1201. <https://doi.org/10.1136/bmj.39167.459028.DE>.
- Kane, Emily A., E. Dale Broder, Andrew C. Warnock, Courtney M. Butler, A. Lynne Judish, Lisa M. Angeloni, a Cameron K. Ghalambor. 2018. „Small Fish, Big Questions: Inquiry Kits for Teaching Evolution". *The American Biology Teacher* 80 (2): 124–31. <https://doi.org/10.1525/abt.2018.80.2.124>.
- Karpudewan, Mageswary, a Nur Sabrina Mohd Ali Khan. 2017. „Experiential-Based Climate Change Education: Fostering Students' Knowledge and Motivation towards the Environment". *International Research in Geographical and Environmental Education* 26 (3): 207–22. <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1330037>.
- Killermann, Wilhelm. 1996. „Biology Education in Germany: Research into the Effectiveness of Different Teaching Methods". *International Journal of Science Education* 18 (3): 333–46. <https://doi.org/10.1080/0950069960180306>.

- Kolb, Alice Y., a David A. Kolb. 2005. „Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education". *Academy of Management Learning & Education* 4 (2): 193–212.
- Kolb, Alice Y., a David A. Kolb. 2009. „Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development". In *The Sage Handbook of Management Learning, Education and Development*, 42–68. 1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9780857021038.n3>.
- Kongvitayanont, Varisara, Pattraporn Pipitrat, Kwansajee Sathong, a Songsri Tangsripairoj. 2017. „Bloody Buddy: A Biology Game-Based Learning Application". In *2017 6th ICT International Student Project Conference (ICT-ISPC)*, 1–4. Johor, Malaysia: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICT-ISPC.2017.8075297>.
- Kristoffer, Borgund Adrian, a Babic Ankica. 2019. „Developing a Gamified First Aid Training Application for Children". *Studies in Health Technology and Informatics*, 126–129. <https://doi.org/10.3233/SHTI190033>.
- Kuba, Radim, Roman Říha, Gabriela Zvěřinová, a Adéla Křečková. 2019. „Aktuální trendy ve výuce první pomoci aneb vzdělávání budoucích i současných pedagogů zážitkovou pedagogikou". *Biologie. Chemie. Zeměpis* 28 (2): 37–47. <https://doi.org/10.14712/25337556.2019.2.5>.
- Li, Cuiying, Yi Cheng, a Yue Kang. 2016. „Research on the Strategy of Improving the Quality of Classroom Teaching--Study on the Perspective of Learning Science Theory". In *Proceedings of the 2016 4th International Conference on Management, Education, Information and Control (MEICI 2016)*. Shenyang, China: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/meici-16.2016.263>.
- Lord, Thomas. 1998. „Cooperative Learning That Really Works in Biology Teaching: Using Constructivist-Based Activities to Challenge Student Teams". *The American Biology Teacher* 60 (8): 580–88. <https://doi.org/10.2307/4450554>.
- Lord, Thomas R. 1994. „Using Cooperative Learning in the Teaching of High School Biology". *The American Biology Teacher* 56 (5): 280–84. <https://doi.org/10.2307/4449821>.
- Lord, Thomas R. 2001. „101 Reasons for Using Cooperative Learning in Biology Teaching". *The American Biology Teacher*, 63(1):30-38. *National Association of Biology Teachers*, leden. [http://dx.doi.org/10.1662/0002-7685\(2001\)063\[0030:RFUCLI\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1662/0002-7685(2001)063[0030:RFUCLI]2.0.CO;2).
- Lovato, Fabricio Luís, Thanara Muraro de Christo, Daiane Schio Pagliarini, Francielle Da Rosa Costa, a Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos. 2018. „Na trilha dos genes: uma proposta de jogo didático para o ensino de Genética". *Revista de Ensino de Bioquímica* 16 (2): 5–30. <https://doi.org/10.16923/reb.v16i2.795>.
- Lubrano, Riccardo, Stefano Romero, Pietro Scoppi, Guido Cocchi, Simonetta Baroncini, Marco Elli, Manuela Turbacci, et al. 2005. „How to Become an under 11 Rescuer: A Practical Method to Teach First Aid to Primary Schoolchildren". *Resuscitation* 64 (3): 303–7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.09.004>.
- Lukas, Roman-Patrik, Hugo Van Aken, Thomas Mölhoff, Thomas Weber, Monika Rammert, Elke Wild, a Andreas Bohn. 2016. „Kids Save Lives: A Six-Year Longitudinal Study of Schoolchildren Learning Cardiopulmonary Resuscitation: Who Should Do the Teaching and Will the Effects Last?" *Resuscitation* 101 (duben): 35–40. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.01.028>.
- Málek J., Dvořák A., Knor J., a et al. 2010. „První pomoc". 3. Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze.
- McCulloch, Gary. 2016. „New Directions in the History of Education". *Journal of International and Comparative Education* 5 (1): 47–56. <https://doi.org/10.14425/jice.2016.5.1.47>.
- Miralles, Laura, Paloma Moran, Eduardo Dopico, a Eva Garcia-Vazquez. 2013. „DNA Re-Evolution: A Game for Learning Molecular Genetics and Evolution". *Biochemistry and Molecular Biology Education* 41 (6): 396–401. <https://doi.org/10.1002/bmb.20734>.
- Miranda, Jean Carlos, Glauca Ribeiro Gonzaga, a Rosa Cristina Costa. 2016. „Produção e avaliação do jogo didático “tapa zoo” como ferramenta para o estudo de zoologia por alunos do ensino fundamental regular". *Holos* 4 (září): 383. <https://doi.org/10.15628/holos.2016.4100>.

- Mirza, Muhammad A., Hassan Bukhari, Enas H. AlFalogy, Najwa S. Mohammed, Abdulrhman M. Basfar, Sanaa R. Kelantan, Weam A. Dowayd, et al. 2017. „The Effect of a Structured First Aid Educational Training Course among Secondary School Students in Makkah City, an Intervention Study". *International Journal of Advanced Research* 5 (2): 2543–51. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/3438>.
- Mohd Sharif, Nur Amirah, Muhammad Kamil Che Hasan, Farrah Ilyani Che Jamaludin, a Mohd Khairul Zul Hasymi Firdaus. 2018. „The Need for First Aid Education for Adolescents". *Enfermería Clínica* 28 (únor): 13–18. [https://doi.org/10.1016/S1130-8621\(18\)30028-7](https://doi.org/10.1016/S1130-8621(18)30028-7).
- Moutinho, Sara, Joana Torres, Isabel Fernandes, a Clara Vasconcelos. 2015. „Problem-Based Learning And Nature of Science: A Study With Science Teachers". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 191 (červen): 1871–75. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.324>.
- Müller, A., J. Breckwoldt, M. Comploi, J. Hötzel, L. Lintner, G. Rammlmair, C. Weiß, a U. Kreimeier. 2014. „Videogestütztes landesweites Reanimationstraining: Evaluation des Lernerfolgs bei 2642 Schülern in Südtirol". *Notfall + Rettungsmedizin* 17 (1): 7–16. <https://doi.org/10.1007/s10049-013-1767-x>.
- Nosi, Adilah, Mohammad Jamhari, a Musdalifah Nurdin. 2018. „Influence of Implementation STAD Cooperative Learning and Science Process Skills Approach toward Students' Activity and Achievement at SMP Karuna Dipa Palu". In *Proceedings of the First Indonesian Communication Forum of Teacher Training and Education Faculty Leaders International Conference on Education 2017 (ICE 2017)*. Palu, Indonesia: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/ice-17.2018.70>.
- Papáček, Miroslav. 2010. „Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice". *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010. Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, Jihočeská univerzita, České Budějovice. 2010, 165 s. ISBN 978-80-7394-210-6*.
- Papáček, Miroslav. 2013. „Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?" *Scientia in educatione* 1 (1). <https://doi.org/10.14712/18047106.4>.
- Parnell, M M, J Pearson, D C Galletly, a P D Larsen. 2006. „Knowledge of and Attitudes towards Resuscitation in New Zealand High-School Students". *Emergency Medicine Journal* 23 (12): 899–902. <https://doi.org/10.1136/emj.2006.041160>.
- Pawłowski, Witold, Dorota Lasota, Krzysztof Goniewicz, a Mariusz Goniewicz. 2018. „Effects of First Aid Training in Emergency Preparedness and Response". *Medical Studies* 34 (3): 259–63. <https://doi.org/10.5114/ms.2018.78691>.
- Pearn, J. 1994. „The Earliest Days of First Aid". *BMJ* 309 (6970): 1718–20. <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6970.1718>.
- Peixoto, Pollyana, Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia, Nazaré Souza Bissoli, a Ana Carolina Simões Ramos. 2018. „Benefits of a Memory Game as a Didactic Strategy in the Learning of Human Physiology". *O Mundo Da Saúde* 42 (2): 316–32. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.20184202316332>.
- Pereira, Heloisa Aparecida Barbosa da Silva, Thalita Mendes Pereira, a Ana Carolina Magalhães. 2017. „Síntese Proteica ,O Jogo'". *Revista de Ensino de Bioquímica* 15 (říjen): 41. <https://doi.org/10.16923/reb.v15i0.705>.
- Poulová, Anežka, a Dagmar Stárková. 2013. „Barevný svět". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Radvanová, Sabina, Věra Čížková, a Patrícia Martinková. 2018. „Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku?" *Scientia in educatione* 9 (1). <https://doi.org/10.14712/18047106.1054>.
- Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. 2007. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. <http://www.nuv.cz/file/159>.
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. 2017. Praha: MŠMT. <http://www.msmt.cz/file/43792/>.
- Ramli, M, E Rakhmawati, P Hendarto, a Winarni. 2017. „Process of Argumentation in High School Biology Class: A Qualitative Analysis". *Journal of Physics: Conference Series* 812 (únor): 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012007>.

- Reveruzzi, Bianca, Lisa Buckley, a Mary Sheehan. 2016. „School-Based First Aid Training Programs: A Systematic Review". *Journal of School Health* 86 (4): 266–72. <https://doi.org/10.1111/josh.12373>.
- Rusek, Martin, a Zdeněk Dlabola. 2013. „What is and what is not a project?" In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Rusek, Martin, a Štěpán Gabriel. 2013. „Student experiment insertion in project-based education". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Ryplova, Renata, a Hana Svobodova. 2014. „Implementing the Inquiry Approach in Science Education to Examine Interdisciplinary Issues: Case Study Biology-Chemistry". In , 8. Barcelona, Spain.
- Savoie, Antoine. 2009. „Nouveaux savoirs et Education nouvelle dans les lycées, France 1930–1939". *Paedagogica Historica* 45 (4–5): 503–14. <https://doi.org/10.1080/00309230903100890>.
- Scogin, Stephen C., Christopher J. Kruger, Regan E. Jekkals, a Chelsea Steinfeldt. 2017. „Learning by Experience in a Standardized Testing Culture: Investigation of a Middle School Experiential Learning Program". *Journal of Experiential Education* 40 (1): 39–57. <https://doi.org/10.1177/1053825916685737>.
- Shigehatake, Yuya, Chiaki Yokota, Tatsuo Amano, Yasuhiro Tomii, Yasuteru Inoue, Takaaki Hagihara, Kazunori Toyoda, a Kazuo Minematsu. 2014. „Stroke Education Using an Animated Cartoon and a Manga for Junior High School Students". *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 23 (6): 1623–27. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.01.001>.
- Schmid, Sarah, a Franz X. Bogner. 2019. „Hearing: An Inquiry-Based Learning Module Linking Biology & Physics". *The American Biology Teacher* 81 (7): 485–89. <https://doi.org/10.1525/abt.2019.81.7.485>.
- Schubertová, Romana, a Lenka Cepková. 2013. „Revealing slovak teachers' recent conception of project-based education". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Solárová, Marie, a Svatava Kubicová. 2013. „Integrované projektové vyučování". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Sousa, C. 2016. „Problem-Based Learning on Cell Biology and Ecophysiology Using Integrated Laboratory and Computational Activities". *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences* 3 (1): 118. <https://doi.org/10.4995/muse.2016.3763>.
- Stroobants, Jan, Koenraad G. Monsieurs, Bart Devriendt, Christa Dreezen, Philippe Vets, a Pierre Mols. 2014. „Schoolchildren as BLS Instructors for Relatives and Friends: Impact on Attitude towards Bystander CPR". *Resuscitation* 85 (12): 1769–74. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.013>.
- Sungur, Semra, a Ceren Tekkaya. 2006. „Effects of Problem-Based Learning and Traditional Instruction on Self-Regulated Learning". *The Journal of Educational Research* 99 (5): 307–20. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.5.307-320>.
- Sungur, Semra, Ceren Tekkaya, a Ömer Geban. 2006. „Improving Achievement through Problem-Based Learning". *Journal of Biological Education* 40 (4): 155–60. <https://doi.org/10.1080/00219266.2006.9656037>.
- Šedivá, Renata. 2013. „Výukový projekt sacharidy". In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Škoda, Jiří, a Pavel Doulík. 2009. „Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání". *Pedagogická orientace* 19 (3): 24–44.
- Švecová, Libuše, a Iva Vlková. 2017. „Project – Based Teaching and Other Methods to Make Learning More Attractive". In , 050009. La Rochelle, France. <https://doi.org/10.1063/1.4974397>.
- Taraban, Roman, Cathy Box, Russel Myers, Robib Pollard, a Craig W. Bowen. 2007. „Effects of Active-Learning Experiences on Achievement, Attitudes, and Behaviors in High School Biology". *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING* VOL. 44, NO. 7, PP. 960–979 (2007).
- Teague, Gavin, a Richard H. Riley. 2006. „Online Resuscitation Training. Does It Improve High School Students' Ability to Perform Cardiopulmonary Resuscitation in a Simulated

- Tshewang, Ragbay. 2018. „The Effect of Using Cooperative Learning Method on Tenth Grade Students' Learning Achievement and Attitude towards Biology". *International Journal of Instruction* 11 (2): 265–80. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11218a>.
- Uray, Thomas, Andreas Lunzer, Andreas Ochsenhofer, Leo Thanikkel, Robert Zingerle, Peter Lillie, Edith Brandl, a Fritz Sterz. 2003. „Feasibility of Life-Supporting First-Aid (LSFA) Training as a Mandatory Subject in Primary Schools". *Resuscitation* 59 (2): 211–20. [https://doi.org/10.1016/S0300-9572\(03\)00233-8](https://doi.org/10.1016/S0300-9572(03)00233-8).
- Van Raemdonck, Veerle, Kristine de Martelaer, a Dirk Aerenhouts. 2014. „An interactive video-simulation based training tool for cpr: a randomised trial in flemish secondary schools". In *INTED2014 Proceedings*, 1466–69. Valencia, Spain: IATED.
- Váňová, Růžena. 2007. „Školský systém v Českých zemích - vývoj a současný stav". In *Pedagogika pro učitele*, 1., 69–90. Grada Publishing, a.s. <https://www.upss.cz/products/pedagogika-pro-ucitele2/>.
- Vonášek, Martin, a Martin Rusek. 2013. „A naučí se vůbec něco?" In *Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech*. Roč. 10.
- Watson, Scott B. 1991. „Cooperative Learning and Group Educational Modules: Effects on Cognitive Achievement of High School Biology Students". *Journal of Research in Science Teaching* 28 (2): 141–46. <https://doi.org/10.1002/tea.3660280205>.
- wikipedia.org. Wikipedia otevřená encyklopedie. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1chranka>.
- Wilks, Jeff, a Donna Pendergast. 2017. „Skills for Life: First Aid and Cardiopulmonary Resuscitation in Schools". *Health Education Journal* 76 (8): 1009–23. <https://doi.org/10.1177/0017896917728096>.
- Wilson, Jason J, William D J Johnston, a Mark A Tully. 2016. „Life-Saving First Aid Tips in the Palm of Your Hands...courtesy of the Red Cross". *British Journal of Sports Medicine* 50 (24): 1554–55. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096352>.
- Yaduvanshi, Sangeeta, a Sunita Singh. 2019. „Fostering Achievement of Low-, Average-, and High-Achievers Students in Biology through Structured Cooperative Learning (STAD Method)". *Education Research International* 2019 (únor): 1–10. <https://doi.org/10.1155/2019/1462179>.
- Yanbing, Wanjuan, Weili, a Qiong. 2019. „The Application of Modern Teaching Method and Group Cooperative Teaching in Biology Experiment Class". In *2019 International Conference on Arts, Management, Education and Innovation (ICAMEI 2019)*. Clausius Scientific Press. <https://doi.org/10.23977/icamei.2019.187>.
- Zoldosova, Kristina, a Pavol Prokop. 2006. „Education in the Field Influences Children's Ideas and Interest toward Science". *Journal of Science Education and Technology* 15 (3–4): 304–13. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9017-3>.
- Zvěřinová, Gabriela. 2018. „Analýza miskoncepcí v první pomoci u pedagogů základních škol a gymnázií v České republice". Diplomová práce, Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra učitelství a didaktiky biologie.