

## Virtuální pitvy a jejich akceptace studenty učitelství biologie v České republice

*Veronika Havlíčková, Martin Bílek, Andrej Šorgo*

### Abstrakt

Virtuální pitva, tedy počítačová simulace jako alternativa reálné pitvy, jen pozvolna nashází své místo ve výuce biologie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu. To prokázalo především mnoho zahraničních studií, jejichž analýzou jsme se zabývali v přehledové studii, a které se staly základem pro navazující dotazníkové šetření, zjišťující postoje studentů učitelství biologie k využívání reálných a virtuálních pitev v České republice. Cílem dotazníkového šetření byla především identifikace postojů budoucích učitelů biologie k virtuálním a reálným pitvám, míry zkušeností s těmito výukovými aplikacemi a preferencí vůči výběru použitých postupů. Analýzou získaných informací bylo zjištěno, že studenti mají prozatím zkušenosti spíše s pitvou reálnou, ve svých postojích ale více preferují využívání virtuálních pitev, i když nechtějí ze své výuky reálné pitvy zcela eliminovat.

**Klíčová slova:** virtuální pitva, reálná pitva, postoje studentů učitelství biologie, dotazníkové šetření.

## Virtual Dissections and their Acceptance by Biology Teaching Students in the Czech Republic

### Abstract

Virtual dissections, performed via computer simulations as an alternative to hands-on dissections, have been slowly finding its place within lessons of Biology as a general educational subject. This fact has been demonstrated by many, predominantly international, studies, which were subject to our investigation already in the survey part of our research; the findings served as a basis for further questionnaire survey examining the attitudes of biology teacher trainees towards the use of virtual and hands-on dissections in the Czech Republic. The aim of the survey was primarily to identify the attitude of pre-service biology teachers concerning the use of virtual and hands-on dissections, their experience with these teaching applications, and their preferences with regard to these options. An analysis of the obtained indicates that most of the students have had experience with hands-on dissections. However, the students' attitudes confirms their preference towards using virtual dissections, although the performance of hands-on dissections is not to be eliminated completely.

**Key words:** hands-on dissection, virtual dissection, pre-service biology teachers' attitudes, questionnaire survey.

## ÚVOD – REÁLNÉ A VIRTUÁLNÍ PITVY VE VŠEOBECNÉM BIOLOGICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Pro studium a zprostředkování učiva anatomie a fyziologie živočichů mohou učitelé biologie aplikovat různé postupy, mezi které se řadí také reálné pitvy a rozličné druhy pitevních alternativ. Pitevní alternativy jsou dle našich předchozích analýz (Havličková & Bílek, 2015) používány především v zahraničí, kde má i frekventovanější implementace reálné pitvy do výuky dlouholetou tradici. Z výsledků výzkumných studií plyne, že učitelé i přes množství dostupných alternativ (3D modely, figuríny, obrazy, virtuální prostředí) stále dávají přednost spíše reálným pitvám než jejich alternativám (Balcombe, 2000; Oakley, 2012). Takové postoje zpravidla přejímají od svých učitelů i studenti a většinou dávají také přednost reálným pitvám (Mulu & Tegabu, 2012; Špernjak & Šorgo, 2017). Míra ovlivňování postojů závisí ale i na osobnosti a dalších okolnostech, jako jsou prostředí nebo sociální vztahy. V důsledku kritických postojů k zařazování reálných pitev do všeobecného vzdělávání začíná v poslední době mezi žáky a studenty pozvolna narůstat určité odmítání jejich výukových implementací (Balcombe, 2000; Oakley, 2013). V České republice je tato oblast ve všeobecném vzdělávání poněkud opomíjena a někdy až tabuizována. I když je problematika reálných pitev a jejich alternativ u nás dlouhodobě na okraji jak kurikulárního, tak legislativního i výzkumného zájmu, lze i zde zaznamenat první pokusy o zařazování pitevních alternativ do vzdělávacího procesu. Ukazuje se, že reálná pitva může být v mnohých případech nahrazena nebo velice vhodně doplněna pitevními alternativami. Ty jsou stejně tak atraktivním a zároveň bezpečným didaktickým prostředkem. V současné době mají jednoznačně nejvyšší potenciál počítačové simulace pitev, tedy virtuální pitvy (Balcombe, 2000; Lombardi et al., 2014), které svým uživatelům (učitelům i žákům) poskytují řadu výhod. Těmi jsou úspora času a financí, opakovatelnost provedení, možnost návratu, nezávislost na čase a prostoru, aktuálnost, přesnost apod. (Predavec, 2001; Fančovičová et al., 2013). Na druhou stranu však reálnou pitvu nemohou nahradit ve všech ohledech. Nemohou přímo formovat manuální zručnosti, zprostředkovat kontakt s materiálem apod. Náhrada reálných pitev těmi alternativními ale neznamená dle řady studií zhoršení studijních výsledků (Balcombe, 2001; DeHoff et al., 2011; Oakley, 2012; Valliyate et al., 2012; Oakley, 2013). Naopak v některých případech si, díky absenci nepříjemných aspektů (krev, zápach, atd.) a možnosti opakování, žáci a studenti mohou osvojit potřebné vědomosti a postupy lépe (Predavec, 2001).

Kvůli nedostatku informací z této oblasti zejména ve všeobecném biologickém vzdělávání v České republice jsme zaměřili svou pozornost na odhalení postojů a názorů studentů učitelství biologie jako všeobecně vzdělávacího předmětu pro základní (ZŠ) a střední školy (SŠ). V našich šetřeních jsme vycházeli především ze zahraničních studií, kde studenti stále častěji vystupují proti zařazování reálných pitev do vyučování, zejména kvůli usmrcování živočichů k tomuto účelu (Balcombe, 1997; Balcombe, 2000; Oakley, 2013). V České republice se problematikou pitev ve školní praxi dosud zabývala Ondrová (2012) v rámci své diplomové práce. Ta zkoumala názory a postoje žáků gymnázia k reálným pitvám. Analýzou dat zjistila, že žáci zaujímalí vůči reálným pitvám a jejich možnému nahrazení pitevními alternativami postoje v celé šíři škály bez jednoznačných preferencí. Další výzkum provedla na území České republiky organizace Svoboda zvířat (2011), která u studentů vysokých škol s přírodovědným nebo pedagogickým zaměřením zkoumala postoje vůči reálným pitvám. Z jejich výsledků vyplývá, že nadpoloviční většina respondentů měla určité zkušenosti právě s reálnou pitvou. Dotazovaní studenti s výukovými

aplikacemi reálných pitev souhlasili, ale odmítali pitvy živočichů usmrcených čistě k tomuto účelu. Necelá třetina dotazovaných studentů uvedla, že reálné pitvy ke svému vzdělání vůbec nepotřebuje. Většinou byli přesvědčeni o svém právu účast na realizaci pitvy odmítnout, ale spíše ho nevyužívali. Z dotazníkového šetření taktéž vyplynulo, že studenti nemají vlastní zkušenosti s pitevními alternativami. Avšak 47 % z nich si myslelo, že virtuální pitva tu reálnou nahradit dokáže.

Ze závěrů naší přehledové studie (Havlíčková & Bílek, 2015) plyne, že respondenty provedených výzkumů lze rozdělit do dvou hlavních skupin. První skupinu tvoří přívrženci reálných pitev, kteří vidí hlavní benefity reálné pitvy zejména v zisku praktických dovedností, osvojení si teoretických vědomostí z anatomie a fyziologie organismů a etických aspektů (Pawlina & Lachman, 2004; Theoret et al., 2007; Hassan, 2011). Druhou skupinou jsou odpůrci reálných pitev, kteří oponují, že těchto výsledků lze dosáhnout i pomocí implementace pitevních alternativ (Strauss & Kinzie, 1991; Balcombe, 2001; Valliyate et al. 2012; Oakley, 2013), které napomáhají šířit humánnější způsob vzdělávání, do něhož reálná pitva nepatří (Oakley, 2009). Různé názory vyplývají i z volby pitvaného materiálu, tedy druhu zvoleného živočicha (Randler et al., 2013). Nevhodní jsou zejména živočichové, kteří připadají žákům a studentům roztomilí a k nimž mají pozitivní postoje. Naopak je to u živočichů, kteří na základě předešlých zkušeností vyvolávají strach (Prokop et al., 2009), odpor a další negativní emoce (Tomažič et al., 2017). Vhodná je také volba pitvaného materiálu běžně používaného v gastronomii (Randler et al., 2013).

## POSTOJE A ZKUŠENOSTI BUDOUČÍCH UČITELŮ BIOLOGIE V OBLASTI REÁLNÝCH A VIRTUÁLNÍCH PITEV DESIGN VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Virtuální pitvy jsou prozatím v rámci České republiky poměrně nové, a tedy i málo rozšířené. Proto jsme předpokládali, že i budoucí učitelé biologie s touto učební pomůckou mnoho zkušeností prozatím nemají. Dále jsme uvažovali, že studenti budou mít zájem samostatně virtuální pitvy vyzkoušet s tím, že by je poté s velkou pravděpodobností zařazovali do své budoucí praxe ať již při tradiční, experimentální, nebo projektové výuce. Naše cíle tedy spočívaly ve zmapování postojů a názorů studentů učitelství biologie jako všeobecně vzdělávacího předmětu, detekci jejich zkušeností s reálnou a virtuální pitvou v průběhu jejich školní docházky a záměru pro implementaci reálných a virtuálních pitev v jejich budoucí pedagogické praxi.

Tvorbu dotazníku jsme založili na výzkumných otázkách vyplývajících z našich předchozích analýz (Havlíčková & Bílek, 2015):

1. Jaké mají studenti učitelství biologie postoje a názory k reálným a virtuálním pitvám?
2. Získávají studenti učitelství biologie v průběhu odborné přípravy zkušenosti s reálnými a virtuálními pitvami?
3. Kdy získali studenti učitelství biologie své první zkušenosti s reálnou a virtuální pitvou?
4. Jaké druhy živočichů v rámci reálných a virtuálních pitev studenti učitelství biologie akceptují pro jejich realizaci ve školním prostředí?
5. Existují významné genderové rozdíly v postojích a zkušenostech budoucích učitelů biologie k pitvám?
6. Existují významné rozdíly v postojích a zkušenostech budoucích učitelů biologie k pitvám s ohledem na jejich druhý aprobační předmět?

## VÝZKUMNÝ VZOREK

Do skupiny respondentů jsme záměrně zvolili studenty učitelství biologie pro základní a střední školy předposledního a posledního ročníku magisterského studia. U těchto studentů jsme očekávali alespoň minimální zkušenosti s výukou žáků v rámci své odborné praxe. Skupina respondentů obsahovala i čtyři učitele, kteří si pomocí dalšího studia rozšiřovali svou aprobaci pro výuku biologie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu. Výzkumný vzorek tvořilo celkem 144 studentů učitelství biologie pro základní a střední školy z vysokých škol v České republice. Šlo o studenty Univerzity Karlovy, Univerzity Hradec Králové, Ostravské univerzity v Ostravě, Masarykovy univerzity v Brně, Západočeské univerzity v Plzni a Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

## VÝZKUMNÝ NÁSTROJ

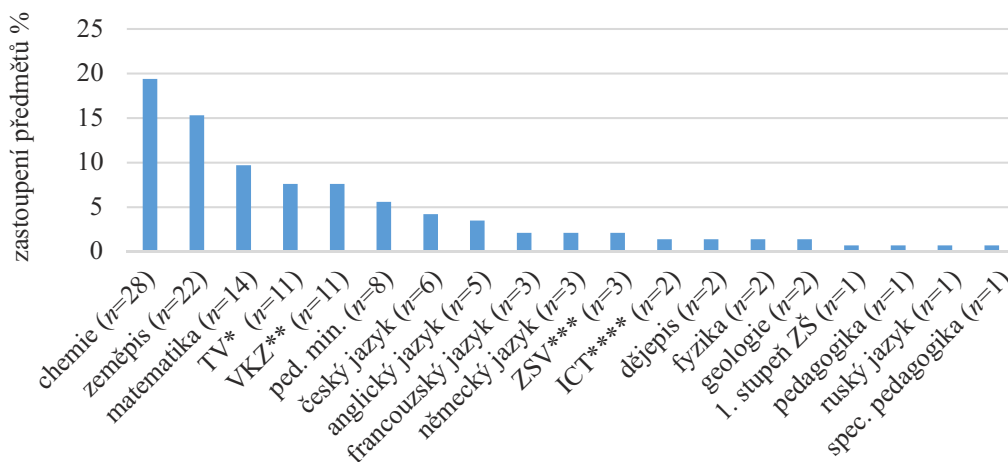
Výzkumným nástrojem byl dotazník, který se skládal ze tří částí: demografie a části věnované postojům a zkušenostem s reálnými a virtuálními pitvami. Dotazník byl šířen jak ve fyzické (papírové), tak v počítačové (on-line) podobě. Odpovědi respondentů byly zcela anonymní. Pro analýzu dat jsme použili Mann-Whitneyův U test, a dále pak hodnoty velikosti účinku (effect size,  $r$ ) dle (Field, 2009: s. 550). Hodnoty velikosti účinku  $r$  se standardně považují za nevýznamné, je-li  $r < 0,10$ ; malé je-li  $r < 0,30$ , střední je-li  $r < 0,50$  a velké je-li  $r > 0,50$ . Zpracování dat jsme provedli v software SPSS<sup>®</sup> 21.0. Obrázky byly vytvořeny pomocí software MS Excel.

V demografické části jsme se snažili získat všeobecný přehled o skupině respondentů, a to zastoupení žen a mužů a vazbu na druhý aprobační předmět. Dotazník vyplnilo 14,6 % studentů a 85,4 % studentek učitelství biologie jako všeobecně vzdělávacího předmětu. Pro zjištění velikosti rozdílů v postojích mezi studenty a studentkami byl použit Mann-Whitneyův test. I když byly identifikovány určité statisticky významné rozdíly ( $p < 0,05$ ), všechny vypočítané hodnoty velikosti účinku  $r$  spadaly do intervalu (0 až 0,30), což vyjadřuje velmi malý nebo téměř žádný efekt. Můžeme tedy konstatovat, že pohlaví postoje studentů a studentek k reálným a virtuálním pitvám téměř neovlivňuje.

Identifikaci druhého aprobačního předmětu respondentů jsme využili k analýze jeho možného vlivu na postoje budoucích učitelů biologie k reálným a virtuálním pitvám. Druhé aprobační předměty jsme rozdělili do dvou skupin ve vazbě na možnost zařazování laboratorních cvičení do průběhu výuky. První skupinu, která zahrnovala předměty chemie a fyzika, jsme nazvali Experimentální (19,4 %, 26 respondentů Che-Bio a 2 respondenti Fy-Bio) a druhou, zahrnující ostatní předměty jako Neexperimentální (65,3 %, 94 respondentů). Z celkového vzorku respondentů 13,9 % tuto položku nevedlo, a tak nebyli zařazeni do této analýzy. Porovnání velikosti rozdílů jsme provedli také s využitím Mann-Whitneyho testu. I když jsme opět odhalili statisticky významné rozdíly ( $p < 0,05$ ), většinou šlo o velmi malou velikost účinku v intervalu (0 až 0,40). Identifikovali jsme zde tři položky s hodnotou velikosti účinnosti vyšší než 0,40, spadající do oblasti jeho střední velikosti. Šlo o položky s pozitivnějším hodnocením předložených tvrzení u skupiny „Neexperimentální“, a to: „V průběhu reálné pitvy je obtížné řídit činnost žáků.“ ( $r = -0,55$ ), „Virtuální pitva by měla být pouze doplňkem výuky.“ ( $r = -0,42$ ) a „Tuto aktivitu sice dělám, ale nevím, jestli to má nějaký smysl.“ ( $r = -0,56$ ).

V rámci budoucí výzkumné činnosti bude vhodné se zaměřit i na tuto oblast a cíleně získat pro obě skupiny vyšší počet respondentů. Zajímavým zjištěním zde

byl i fakt, že i když je nadále k biologii nejčastěji voleným druhým aprobačním předmětem chemie (19,4 %), celkově si studenti jako svůj druhý aprobační předmět volí stále častěji předměty, které spadají do skupiny humanitních, jako jsou jazyky (světové a český), výtvarná výchova, tělesná výchova apod. (obr. 1).



(\*TV = tělesná výchova, \*\*VKZ = výchova ke zdraví, \*\*\*ZSV = základy společenských věd, \*\*\*\*ICT = informační a komunikační technologie)

Obr. 1: Zastoupení druhého aprobačního předmětu u respondentů, budoucích učitelů biologie při zkoumání postojů k reálným a virtuálním pitvám ( $n = 144$ )

## ZKUŠENOSTI S REÁLNÝMI A VIRTUÁLNÍMI PITVAMI V PRŮBĚHU ŠKOLNÍ DOCHÁZKY

V dotazníkovém šetření jsme se dále zabývali mírou zkušeností respondentů s reálnými a virtuálními pitvami v průběhu jejich školní docházky. Jak vyplynulo z analýzy získaných dat, studenti se v průběhu školní docházky setkávali častěji s reálnou než virtuální pitvou. Na základní škole reálně pitvalo 11,8 %, na střední škole 52,8 % a na vysoké škole 82,6 % respondentů. Nárůst zkušeností s reálnou pitvou v průběhu vzdělávání budoucích učitelů biologie narůstá adekvátně s obsahem kurikula příslušného stupně studia. Zkušenosti s virtuální pitvou jsou srovnatelně nízké na základní škole a v průběhu vzdělávání rostou významně pomaleji než zkušenosti s reálnou pitvou. S virtuální pitvou se na základní škole setkala 10,4 %, na střední škole 25 % a na vysoké škole 36,1 % respondentů. Příčinou malých zkušeností s virtuálními pitvami je určitě omezené množství virtuálních pitev v české mutaci, jejich relativní novost případně i špatné technické vybavení některých škol v době školní docházky respondentů apod. Z toho bylo možné předpokládat, že studenti budou preferovat spíše pitvy reálné, neboť je s vyšší pravděpodobností měli možnost vyzkoušet.

## NÁZORY A POSTOJE STUDENTŮ UČITELSTVÍ K REÁLNÝM A VIRTUÁLNÍM PITVÁM

Názory a postoje k reálným a virtuálním pitvám jsme studovali pomocí dvou navzájem oddělených částí dotazníku s výroky hodnocenými pomocí Likertových škál od polohy „výrazně nesouhlasím“ až po polohu „výrazně souhlasím“ na pětipolohové škále a od „vůbec neodpovídá“ po „přesně odpovídá“ na sedmipolohové škále.

## NÁZORY A POSTOJE K REÁLNÝM PITVÁM

Reálná pitva je pro studenty zajímavou (50,7 %) a zábavnou (43,8 %) aktivitou, která by podle názoru více jak jedné třetiny z nich (37,5 %) měla být ale pouze doplňkem výuky. Přesto ale výrazná většina respondentů (78,5 %) nepovažuje reálnou pitvu za ztrátu času, tedy nemají pocit, že učivo probrané během pitevních aktivit by museli vysvětlovat znovu v tradiční vyučovací hodině. Respondenti dodávají, že reálné pitvy mají být zařazovány do výuky s podrobnými návody (74,3 %), což souvisí s tím, že jen třetina z nich (34,7 %) nepředpokládá, že by bylo těžké řídit činnost žáků v průběhu pitvy a o poznání větší část (41,7 %) se neobává možných zranění svých žáků v průběhu těchto experimentálních činností (18,8 % si tím tak jistých není). Studenti jsou také přesvědčení, že právě reálná pitva (64,6 %) vede k získání manuálních dovedností důležitých pro další laboratorní i studijní úspěšnost. Polovina respondentů (47,9 %) chápe nákup pitevního materiálu jako vhodně vynaložené finance, ale naopak celá třetina (34 %) z nich neví, jaký postoj vůči tomuto tvrzení zaujmout. Nejspíše je tyto pochybnosti vedou k nerozhodnosti k zařazování reálných pitev do vyučovacích hodin. Nerozhodnost je zřejmá i z volby způsobu zařazení reálné pitvy do vyučovací hodiny. Více než třetina respondentů (38,2 %) neví, zda bude reálné pitvy prezentovat jako pokus demonstrační nebo frontální, přitom 31,9 % se staví spíše ve prospěch implementace reálných pitev jako samostatných činností provedených samotnými žáky. Možná právě proto téměř polovina (40,3 %) respondentů souhlasí s tím, že žáci dosáhnou vyšší míry znalostí pouze v případě, kdy reálnou pitvu provádí samostatně než v případě, kdy reálnou pitvu prezentuje vyučující. Navíc jsou studenti přesvědčení (74,4 %), že žáci mají dostat právo se samostatně rozhodnout mezi reálnou pitvou a její alternativou. Do budoucna by bylo zajímavé odhalit počty studentů, kteří do své výuky zahrnou pitvy reálné, a také počty těch, kteří svým žákům umožní právo volby mezi pitvou reálnou a její alternativou.

## NÁZORY A POSTOJE K VIRTUÁLNÍM PITVÁM

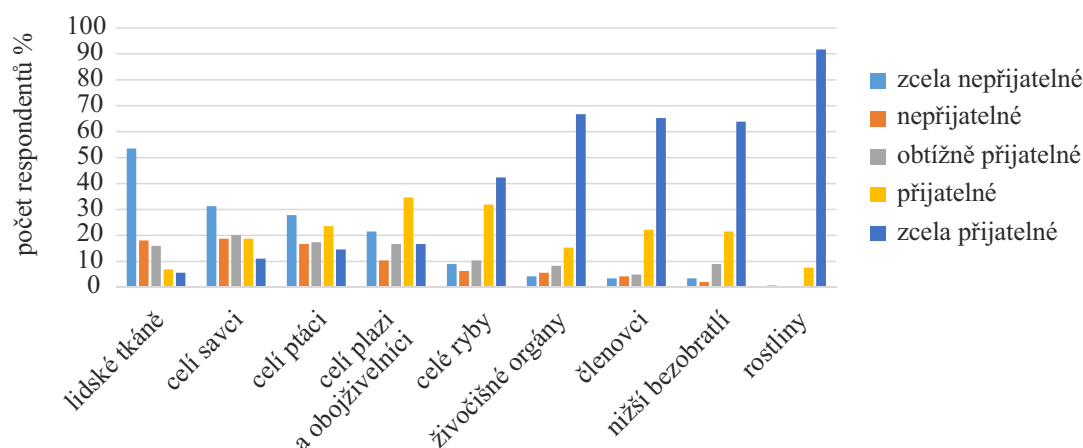
Obdobně jako reálné pitvy i virtuální pitvy představují pro studenty zajímavou (54,8 %) a poměrně zábavnou (46,5 %) aktivitu, která však má být podle mínění necelé poloviny z nich (41,7 %) pouhým doplňkem výuky. Dvě třetiny respondentů (66 %) virtuální pitvu nevnímají jako ztrátu času a nemají pocit, že by informace získávané pomocí ní museli vysvětlovat znovu jiným způsobem výuky. Stejně zastoupení studentů (66 %) uvádí, že pro bezproblémový průběh virtuálních pitev je nutné tvořit, popř. poskytovat podrobné návody. Díky tomu předpokládají, že řídit činnost žáků v průběhu virtuálních pitev problém nepředstavuje (38,9 %) a výrazná většina respondentů nemá obavy z možných poruch počítačové techniky (82 %).

Více jak polovina respondentů chce svým žákům poskytovat právo participovat na rozhodování o implementaci virtuálních pitev (34,7 % souhlasí) do praktické výuky, ale necelá pětina si tím jistá není (19,4 %). Pro respondenty je také nezanedbatelně obtížné rozhodnout (34,7 %), zda je možné zvolených cílů dosáhnout pomocí jiných výukových metod, než jsou virtuální pitvy a 26,4 % si nemyslí, že by zvolených cílů mohlo být dosaženo jiným způsobem než virtuální pitvou. V důsledku toho je možné, že třetina respondentů (34 %) vnímá finance vynaložené na nákup virtuálních pitev jako vhodnou investici, i když jejich téměř stejná část (36,8 %) si tím jistá není. Třetina z nich si také myslí, že pokud žáci provádějí virtuální pitvu samostatně, dosáhnou vyšších znalostí než v případě, kdy jim virtuální pitvu demonstruje pouze učitel (souhlasí 33,3 %, neví 26,4 %). Proto pravděpodobně více než

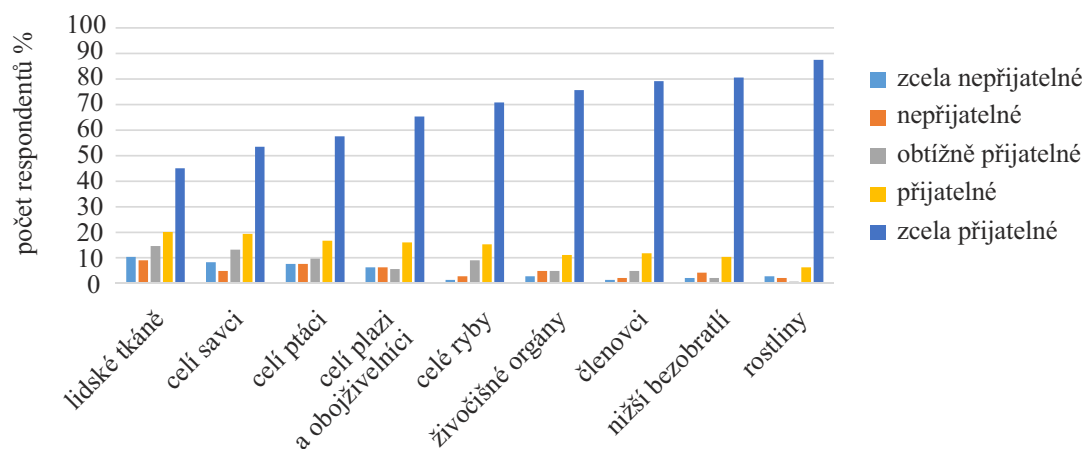
čtvrtina respondentů (29,2 %) nepreferuje demonstrace pitev virtuálních před samostatnou činností a téměř třetina si není jistá preferencí demonstrací nebo frontálního využití virtuálních pitev (30,6 %). To souvisí i s názory (41 %), že dovednosti získané prostřednictvím pitev virtuálních jsou důležité pro další laboratorní a studijní činnost žáků.

## AKCEPTOVATELNOST MODELOVÝCH ORGANISMŮ

Přijatelnost modelových organismů jsme zkoumali pomocí výroků se škálovanými položkami (polohy od „zcela nepřijatelné“ po „zcela přijatelné“). Z analýzy dat je zřejmé, že postoje studentů učitelství biologie vůči implementaci modelových organismů v závislosti na druhu použitého prostředí jsou poněkud odlišné (obr. 2 a 3). Virtuální pitvy navržených modelových organismů jsou pro studenty učitelství biologie převážně nebo zcela přijatelné (50 % a více, viz obr. 3), kde výjimku představují virtuální pitvy lidských tkání (45,1 %), které jsou pro studenty přijatelné poněkud méně. Tato jednota pro reálné pitvy ovšem neplatí (obr. 2). Studenti na pěti bodové škále vůči reálným pitvám zaujímají rozdílné postoje v závislosti na typu modelového organismu. Jako zcela nepřijatelné respondenti vnímají reálné pitvy lidských tkání (53,5 %), celých savců (31,3 %) a ptáků (27,8 %). Naopak zcela přijatelnými jsou



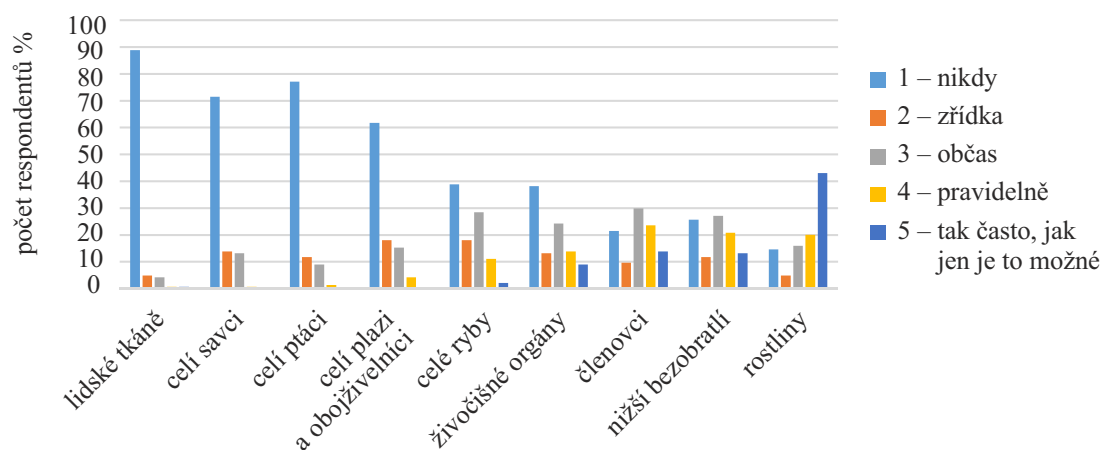
Obr. 2: Akceptovatelnost modelových organismů pro reálnou pitvu studenty učitelství biologie ( $n = 144$ )



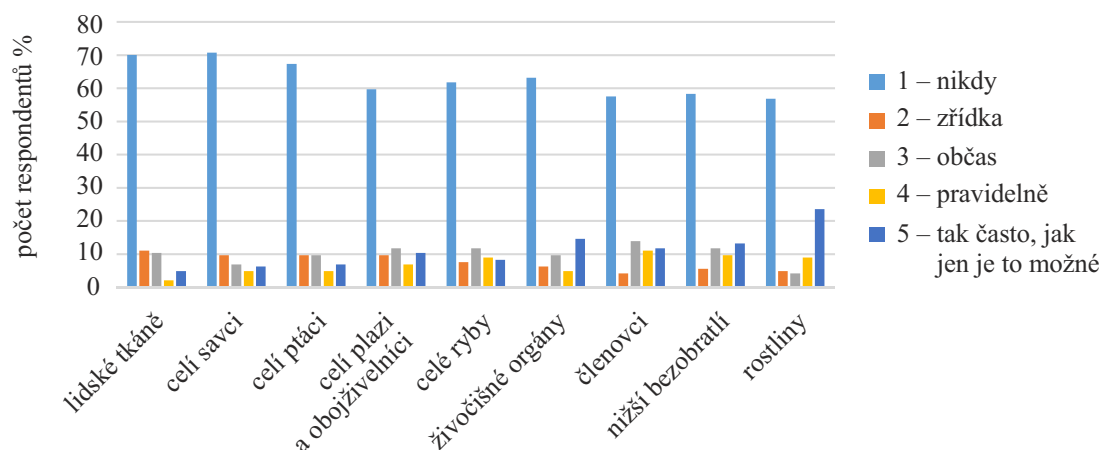
Obr. 3: Akceptovatelnost modelových organismů pro virtuální pitvu studenty učitelství biologie ( $n = 144$ )

reálné pitvy celých ryb (42,4 %), živočišných orgánů, které mohou být koupeny pro konzumaci (66,7 %), pitvy členovců (65,3 %), nižších bezobratlých jako jsou plži, hlísti apod. (63,9 %) a rostlin (91,7 %). Méně přijatelnými jsou i reálné pitvy plazů a obojživelníků (34,7 %).

V kontrastu k těmto zjištěním stojí plánované využití jak reálných, tak virtuálních pitev v budoucí praxi (obr. 4 a 5). Z obr. 4 je zřejmé, že studenti plánují do výuky zařazovat spíše reálné pitvy vybraných modelových organismů především z pravé části grafu (členovci, nižší bezobratlí a rostliny). Přičemž rostliny zamýšlejí využívat, co nejvíc to bude možné (43,1 %). Organismy ze střední části grafu (celé ryby a živočišné tkáně) studenti zamýšlejí zařazovat pouze velmi omezeně. Ani ostatní obratlovce nemají v úmyslu pitvat nikdy, pravděpodobně také z legislativních důvodů. Naproti tomu virtuální prostředí i přes jeho přijatelnost studenti do výuky implementovat nechtějí. Právě důvody tohoto odmítavého postoje jsou pro nás prozatím skryty a můžeme o nich zatím jen polemizovat.



Obr. 4: Zamýšlené zařazení reálných pitev modelových organismů do výuky ( $n = 144$ )



Obr. 5: Zamýšlené zapojení virtuálních pitev modelových organismů do hodin ( $n = 144$ )

## DISKUSE A ZÁVĚR

Reálná pitva je silnou vzdělávací a emocionální zkušeností (Barr & Herzog, 2000), která některé jedince ke studiu biologie silně motivuje (Randler et al., 2013; Lombardi et al., 2014; Janštová, 2017), ale jiné naopak demotivuje, až odstrašuje (Balcombe, 2000; Holstermann et al., 2009). Proto je vhodné do výuky zařazovat reálné



pitvy uvážlivě, kombinovat je s virtuálními pitvami a dalšími alternativami. Vzhledem k tomu, že v České republice byla doposud tato oblast poměrně opomíjena, zkoumali jsme za pomoci dotazníkového šetření související zkušenosti a postoje studentů učitelství biologie jako všeobecně vzdělávacího předmětu. Na rozdíl od některých zahraničních studií (Millett & Lock, 1992; Arora & Sharma, 2011; Fančovičová et al., 2013) jsme zjistili, že mezi studentkami a studenty učitelství biologie neexistují statisticky významné rozdíly v přístupu k reálným pitvám a stejně tak i k virtuálním pitvám. Studenti mají alespoň prozatím vyšší zkušenosti s pitvou reálnou než s pitvou virtuální. Pouze velmi malá část respondentů (desetina) poprvé reálně nebo virtuálně pitvala na základní škole. Pitevní zkušenosti se výrazně zvýšily na středních a vysokých školách ve prospěch reálných pitev (na středních školách má o 27,8 % a na vysokých o 46,5 % více respondentů zkušenosti s reálnou pitvou než s virtuální pitvou). Studenti ale oba postupy chápou jako zdroj systematicky ucelených informací.

Analýzou rozdílů v postojích studentů vůči reálným a virtuálním pitvám vyšlo najevo, že studenti obě metody vnímají jako zajímavé a zábavné aktivity. A i když reálné pitvy hodnotí ve své další pedagogické perspektivě poněkud negativěji, hodlají je do své výuky implementovat spíše než virtuální pitvy. Přitom však zamýšlejí zařazovat bez omezení pouze reálné pitvy rostlin. Občas plánují pro reálné pitvy využívat členovce a nižší bezobratlé. Zbývající skupiny obratlovců představují pro studenty problém nejenom v akceptaci, ale také v implementaci. Tyto organismy reálně pitvat nezamýšlejí, a to hlavně z etického a také legislativního hlediska (nutnost absolvování finančně nákladných školení). Podle předpokladů by organismy a orgány určené pro potravinářský průmysl problém jako pitevní materiál představovat neměly, naopak by měly napomoci k jejich snadnější akceptaci. Z našich šetření ale vyplynulo, že takové snadno dostupné objekty k provedení pitvy (např. ryby a živočišné orgány) studenti v úmyslu implementovat do své budoucí učitelské praxe také spíše nemají.

Zjistili jsme také, že budoucí čeští učitelé biologie nemají v úmyslu zařazovat do své výuky ani virtuální pitvy modelových organismů. Uvedená skepse k využívání virtuálních pitev je zapříčiněna podle našeho názoru zejména nedostatečnými zkušenostmi a informacemi týkajícími se tohoto výukového postupu. Proto by bylo vhodné této problematice věnovat více pozornosti, a to především v přípravě budoucích učitelů a také v jejich dalším vzdělávání. Proto je naší ambicí v další odborné i výzkumné činnosti porovnat postoje a názory studentů učitelství a učitelů biologie a více přibližovat možným uživatelům některé z dostupných virtuálních pitevních alternativ.

## PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek vznikl s podporou projektu Specifického výzkumu Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové č. 2135.

## LITERATURA

Arora, L. & Sharma, B. R. (2011). Assessment of role of dissection in anatomy teaching from the perspective of undergraduate students: A qualitative study. *Ibnosina Journal of Medicine & Biomedical Sciences*, 3(2), 59–65.

- Balcombe, J. (1997). Student/teacher conflict regarding animal dissection. *The American Biology Teacher*, 59(1), 22–25.
- Balcombe, J. (2000). *The use of animals in higher education: problems, alternatives & recommendations*, 1<sup>st</sup> ed. Washington, DC: Humane Society Press, Public policy series (Humane Society Press).
- Balcombe, J. (2001). Dissection: The scientific case for alternatives. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 4(2), 117–126.
- Barr, G. & Herzog, H. (2000). Fetal pig: The high school dissection experience. *Society & Animals*, 8(1), 53–69.
- DeHoff, M. E., Clark, K. L. & Meganathan, K. (2011). Learning outcomes and student-perceived value of clay modelling and cat dissection in undergraduate human anatomy and physiology, AJP. *Advances in Physiology Education*, 35(1), 68–75.
- Fančovičová, J., Prokop, P. & Lešková, A. (2013). Perceived disgust and personal experiences are associated with acceptance of dissections in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Science, 9(3), 311–318.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. 3<sup>rd</sup> ed. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: Sage Publications.
- Hasan, T. (2011). Is dissection humane? *Journal of Medical Ethics and History of Medicine*, 4(0), 4.
- Havlíčková, V. & Bílek, M. (2015). Pitvy a pitevní alternativy ve výuce biologie, lékařských a veterinárních oborů – z výsledků výzkumných studií. *Paidagogos*, 2, 107–145. Dostupné z <http://www.paidagogos.net/issues/2015/2/article.php?id=6>.
- Holstermann, N., Grube, D. & Bögeholz, S. (2009). The influence of emotion on students' performance in dissection exercises. *Journal of Biological Education*, 43(4), 164–168.
- Janštová, V. (2017). Invertebrate dissections can motivate pupils towards studying biology. In M. Rusek, D. Stárková & I. B. Metelková (Eds.), *Project-based Education in Science Education XIV* (25–31). Prague: Charles University, Faculty of Education.
- Lombardi, S. A., Hicks, R. E., Thompson, K. V. & Marbach-Ad., G. (2014). Are all hands-on activities equally effective? Effect of using plastic models, organ dissections, and virtual dissections on student learning and perceptions. *Advances in Physiology Education*, 38(1), 80–86.
- Millett, K. & Lock, R. (1992). GCSE students' attitudes towards animal use: some implications for biology/science teachers. *Journal of Biological Education*, 26(3), 204–208.
- Mulu, A. & Tegabu, D. (2012). Medical students' attitudinal changes towards cadaver dissection: a longitudinal study. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 22(1), 51–58.
- Oakley, J. (2009). Under the knife: Animal dissection as a contested school science activity. *Journal for Activist Science and Technology Education*, 1(2), 59–67.
- Oakley, J. (2012). Science teachers and the dissection debate: Perspectives on animal dissection and alternatives. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 253–267.
- Oakley, J. (2013). "I didn't feel right about animal dissection": Dissection objectors share their science class experiences. *Society & Animals*, 21(4), 360–378.
- Ondrová, R. (2012). *Využití pitev bezobratlých živočichů ve výuce biologie na středních školách*. Diplomová práce, PedF UK, Praha.

- Pawlina, W. & Lachman, N. (2004). Dissection in learning and teaching gross anatomy: rebuttal to McLachlan. *The Anatomical Record Part B: The New Anatomist*, 281(1), 9–11.
- Predavec, M. (2001). Evaluation of E-Rat, a computer-based rat dissection, in terms of student learning outcomes. *Journal of Biological Education*, 35(2), 75–80.
- Prokop, P., Fančovičová, J. & Kubiátko, M. (2009). Vampires are still alive: Slovakian students' attitudes toward bats. *Anthrozoös*, 22(1), 19–30.
- Randler, C., Hummel, E. & Wurst-Ackermann, P. (2013). The influence of perceived disgust on student's motivation and achievement. *International Journal of Science Education*, 35(17), 2839–2856.
- Strauss, R. T. & Kinzie, M. B. (1991). Hi-Tech alternatives to dissection. *The American Biology Teacher*, 53(3), 154–158.
- Svoboda zvířat: Organizace na ochranu zvířat. (2011). *Výsledky průzkumu ohledně problematiky pokusů a pitev na zvířatech prováděných na školách*. Dostupné z <http://www.svobodazvirat.cz/novinky/vysledky-pruzkumu-ohledne-problematiky-pokusu-a-pitev-na-zviratech-provadenych-na-skolach.htm>.
- Špernjak, A. & Šorgo, A. (2017). Dissection of Mammalian organs and opinions about it among lower and upper secondary school students. *CEPS Journal: Center for Educational Policy Studies Journal*, 7(1), 111–130. Retrieved from [http://www.cepsj.si/pdfs/cepsj\\_7\\_1/pp\\_111-130.pdf](http://www.cepsj.si/pdfs/cepsj_7_1/pp_111-130.pdf).
- Theoret, C. L., Carmel, É. N. & Bernier, S. (2007). Why dissection videos should not replace cadaver prosections in the gross veterinary anatomy curriculum: Results from a comparative study. *Journal of veterinary medical education*, 34(2), 151–156.
- Tomažič, I., Pihler, N. & Strgar, J. (2017). Pre-service Biology teachers' reported fear and disgust of animals and their willingness to incorporate live animals into their live animals into their teaching through study years. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 337–349.
- Valliyate, M., Robinson, N. G. & Goodman, J. R. (2012). Current concepts in simulation and other alternatives for veterinary education: a review. *Veterinarni Medicina*, 57(7), 325–337.

---

HAVLÍČKOVÁ VERONIKA, veronika.havlickova@uhk.cz

Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta  
Rokitanského 62, Hradec Králové, Česká republika

BÍLEK MARTIN, martin.bilek@pedf.cuni.cz

Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta  
Katedra chemie a didaktiky chemie  
M. Rettigové 4, Praha, Česká republika

ŠORGO ANDREJ, andrej.sorgo@um.si

Univerzita Maribor, Fakultu přírodních věd a matematiky & Fakultu elektrotechniky a počítačových věd  
Koroška 160, Maribor, Slovinsko