

PŮVODNÍ PRÁCE

**HODNOCENÍ ÚSPĚŠNOSTI
DVOU VÝUKOVÝCH METOD:
PROBLÉMOVÉ METODY
ZALOŽENÉ NA INFORMAČNÍCH
A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNOLOGIÍCH A METODY
UČENÍ S ÚČASTÍ PROŽITKU NA
ZÁKLADĚ VÝSLEDKŮ STUDENTŮ
DVOUSEMESTRÁLNÍHO KURZU
ANATOMIE REALIZOVANÉHO
ZEJMÉNA ONLINE**

Evaluation of the result of two teaching methods: desirable-difficulties method based on information and communication technologies, and experience-based method according to the results of students in online learning of anatomy.

**Markéta Kovářová¹, Jan Svoboda², Jozef Muri³,
Alžběta Pecháčková³**

¹Beskydy Mountain Academy, Frýdlant nad Ostravicí, Czech Republic.

²Katedra pedagogické a školní psychologie, Pedagogická fakulta, Ostravská Univerzita v Ostravě, Ostrava, Czech Republic.

³Ústav morfologických věd, Lékařská fakulta, Ostravská Univerzita v Ostravě, Ostrava, Czech Republic.

Abstrakt

Důležitost změny v přístupu k výuce anatomie za účelem zlepšení znalostí studentů v oboru anatomie se široce diskutuje a to např. i v souvislosti s možností zavádět blended learning nebo výuku online. Tato studie hodnotí metodu problémové výuky a výuku s účastí prožitku. Metody byly testovány ve dvousemestrálním kurzu pro studenty oboru Všeobecná sestra na Lékařské fakultě Ostravské univerzity ve dvou po sobě následujících letech.

Metoda problémového vyučování nabízí test po každém tématu (využívá model přečti-testuj-přečti-testuj) a v tomto případě byla založena na využití ICT v online prostoru. Výuka s účastí prožitku je založena na percepčním experimentu s vlastním tělem, od kterého se odvíjí pochopení a vhled. Obě metody podporují pochopení a dlouhodobé zapamatování. Výsledky studentů z předcházejících let byly využity jako srovnávací.

Před touto studií byly testové výsledky studentů nižší v letním semestru než v zimním. Důvodem může být fakt, že letní semestr obsahuje neuroanatomii, kterou studenti považují za náročnou. V průběhu této studie byly výsledky studia s využitím

problémové výuky v letním semestru lepší (vyšší bodový zisk). Experimentální skupina používající učení s účastí prožitku měla signifikantně lepší výsledky než studenti používající metodu problémové výuky.

Metoda problémové výuky měla obvyklé potíže vyučování založeného na ICT a to ztráta motivace. Metoda učení s účastí prožitku je nový fenomén a v souvislosti s jejím použitím jsme nezaznamenali žádné problémy. Obě testované metody měly dobré výsledky a mohou být s úspěchem použity pro výuku anatomie, a to i v online prostředí.

Abstract

The importance of implementing a changing approach to anatomical teaching to obtain best student knowledge is discussed as well as introduction of blended or online learning. Methods of this study were the desirable-difficulties method and the experience-based method. Methods were tested with undergraduate nurses in the first year of their study (two semester anatomy course) at the University of Ostrava and follow up exam results for two years.

The desirable-difficulties method provides a test after each topic (model read-test-read-test) and was based on ICT testing. Experience-based learning was established on perception of own body. Understanding and insight were built from this point. Both methods were used to support long term memory and comprehension. Former student test results were used for comparison.

Before this study, student test results were usually lower in the summer semester, than in winter (same students). Probably because summer semester contains neuroanatomy, which is more challenging. During this study students results improved in the summer semester with usage of the desirable-difficulties method. The experimental group of students who used experience-based learning had significantly better results than the group of students with the desirable-difficulties method based on ICT.

Both methods had a good result and can be used in anatomical learning to sustain or improve student knowledge even if teaching runs online. Desirable-difficulties can include problems which are typical for methods based on ICT – a loss of motivation. Experience-based learning is a very new phenomenon. We have not recognized any problems. Both methods are useful in reaching better student knowledge.

Key words: *anatomical education, desirable-difficulties method, experience-based method, teaching methods*

Úvod

Anatomie je někdy studenty považována za obtížnou a nudnou disciplínu (Dimon & Qualter, 2008). Studenti rovněž považují některé orgánové soustavy za složitější než jiné. Jednou z komplikovaných soustav je nervová soustava, zatímco kardiiovaskulární systém nebo kostra jsou studenty považovány za snadné (Lieu, Gutierrez, & Shaffer, 2018).

Univerzity na celém světě si uvědomují složitost výuky anatomie a vytvářejí nové přístupy k výuce pro usnadnění studia, zajištění dlouhodobé paměti, usnadnění pochopení souvislosti a aplikaci znalostí (Marton, Wen, & Wong, 2005; Bergman, Prince, Drukker, Van der Vleuten, & Scherpbier, 2008; Bloom, Krathwohl, & Masia, 1956). Vyučující si uvědomují existenci zásadních rozdílů mezi studenty, kteří anatomii rozumí, a těmi

kteří se ji naučili zpaměti a doufají v její pozdější použití v klinickém kontextu (Marton et al., 2005).

Zmiňují se proto faktory kurikula, které v ideálním případě nabízí témata více než jednou v průběhu kurzu a v klinickém kontextu (Wilhelmsson et al. 2010; Bergman et al., 2008). Smith, Martinez-Álvarez a McHanwell (2014) zaregistrovali fakt, že studenti často vnímají prostředí pitevny jako nepříjemné až zstrašující. Pitva je tradiční metoda výuky anatomie, je však mnohem efektivnější, pokud začíná s prázdnými tělními dutinami a následně je postupně budován realistický pohled na uspořádání vnitřních orgánů (Miller, 2000). Tyto dva fakty jsou důvodem, proč jsou studenti často vybízeni k práci s virtuálními anatomickými atlasy a modely (Zygotebody, 2014), stejně jako k práci s anatomickým stolem (Anatomage, 2018) a dalším digitálním názorným materiálem, který je jim obvykle velkou pomocí (Smith et al., 2014).

Stejně jako přicházejí změny s možnostmi nových technologií, tak si i pandemie Covid-19 vyžádala změny v přístupu k výuce anatomie. Osobní výuka byla celosvětově několikrát přerušena a praktická cvičení se musela často konat online. Virtuální prostor má pro studenty obecně mnoho benefitů. Jedním z nich je možnost zvolit si individuální tempo učení (Livingstone, 2012; Markovic, 2010). Výhodou je také možnost využití virtuálních knihoven, tříd, studovat články online atd. (Nadeak, 2020). Online prostor a využití ICT také obvykle zvyšuje motivaci k učení. Studenti považují za příjemnější, přitažlivější a zajímavější studium s pomocí počítače než tradiční učení (Kennewell, 2006). Zhou, Huang, Cheng a Xiao (2020) zjistili, že kurzy obsahující videosekvence jsou pro studenty atraktivnější a výsledky studia zůstávají srovnatelné. V edukačním procesu se také mění role. Učitelé jsou vnímáni více jako spolupracovníci a facilitátoři, studenti jsou více odpovědní za vlastní edukaci (Postholm, 2007). Mnoho studií považuje učení v online prostoru za skvělou možnost výuky i mimo nutnost protipandemických opatření. Podtrhují výhody online výuky a navrhují její pokračování, například ve formě blended learningu, kombinace prezenční výuky podpořené výukou s použitím internetu a technologií (Seymour-Walsh, Bell, Webber, & Smith, 2020; Burns, 2020; Mulla, Osland-Paton, Rodriguez, Vazquez, & Kupestic Plavsic, 2020). Autoři také upozorňují na nevyrovnané výsledky učení v případě online výuky (Cox & Marshal, 2007), nebo nízkou úroveň motivace a zapojení se do výuky (Regmi & Jones, 2020).

Ve výuce anatomie se objevuje mnoho nových přístupů. Singh, Bharatha, Sa, Adams a Majumder (2019) využíval metodu, kterou bychom mohli označit jako škola hrou, když vyučoval anatomii na základě umění, písní, parodie a satiry atd. Dalším z přístupů je metoda problémové výuky, jedná se o teorii vypracovanou na základě poznatků kognitivních věd a zahrnuje učení se ve více kontextech. Jednou z nejlepších možností implementace tohoto přístupu v anatomii je princip přečti-testuj-přečti-testuj. Metoda klade důraz na vybavování a testování sebe sama (Dobson & Linderholm, 2015).

Snažili jsme se vybrat přístupy vhodné pro naše podmínky, tak aby umožnily rozvoj anatomických znalostí našich studentů. Potřebovali jsme vytvořit kurz s vysokým podílem online výuky. Proto jsme vybrali metodu problémové výuky s testy pro každé téma, které byly postupně doplňovány o gamifikované testy, (testování s využitím prvků hry, z důvodu prodloužení efektu novosti a udržení motivace) (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014).

Výuka vedená ve velké míře online může vést, ke ztrátě motivace a sociálních kontaktů. Tyto negativní jevy by mělo zmírnit využití výuky s účastí prožitku, která přináší pro každé téma percepční experiment, na základě kterého studenti vytvářejí představu o anatomických strukturách a odvozují zákonitosti. Výuka s účastí prožitku stojí na základech z kognitivních věd

a klade důraz na učení se v různých kontextech. Využili jsme možnost doporučenou pro výuku anatomie, a to model přečti-testuj-přečti-testuj (Dobson & Linderholm, 2015). Důraz je kladen na vybavování, sebetestování a opakování. Po každém tématu je umožněno sebetestování na několika obtížnostních úrovních. Studenti si tak mohou zvolit tempo i obtížnost práce. Pokud by byly úkoly příliš snadné nebo příliš náročné došlo by ke snížení motivace a ztrátě zájmu (Guadagnoli & Lee, 2004).

Cíl

1. Zavést do praxe metodu problémové výuky a následně zavést gamifikaci v rámci této metody
2. Zavést metodu výuky s účastí prožitku v rámci online výuky (bez využití metody problémové výuky nebo gamifikace)
3. Porovnat výsledky obou metod v čase a zjistit, která metoda má lepší výsledky pro udržení znalostí studentů, nebo jejich zlepšení.

Metodika

Výchozí stav

Ústav anatomie Lékařské fakulty Ostravské univerzity vyučuje studenty různých oborů. Pro účely této práce byli jako výzkumný vzorek využiti studenti oboru Všeobecná sestra (cca 20letí), kteří mají v prvním ročníku studia dvousemestrální kurz anatomie. Kohorta studentů v každém semestru činila 100–200 studentů.

Zimní semestr obsahoval témata: kostra, kosterní spoje, svalová soustava a periferní nervy. Letní semestr byl zaměřený na splanchnologii a neuroanatomii. Před změnami vyvolanými pandemií Covid-19 (zimní semestr 2019/2020) probíhala veškerá výuka osobně. Počítač byl využíván jen k promítání prezentací. K dispozici bylo široké spektrum názorného materiálu: nástěnné mapy, fyzické 3D modely, kadaverózní materiál atp.

Online výuka běžela jako synchronní, v rámci ní byly pořizeny záznamy, které byly studentům k dispozici po celou dobu trvání kurzu pro případ opakování. Základem pro online výuku bylo prostředí MS Teams, kde byly k dispozici týmy pro hromadnou i skupinovou výuku, a také zde studenti řešili zadané problémy v rámci testovaných výukových metod.

Postupné zavádění metod

Metody byly zaváděny od letního semestru akademického roku 2019/2020. Výsledky studentů z předešlých semestrů, kdy běžela běžná osobní výuka, posloužily jako srovnávací.

Metoda problémové výuky byla zavedena v letním semestru 2019/2020.

Zimní semestr 2020/2021 umožnil rozšíření možností z předchozího semestru. Došlo k rozšíření možností testování o další úrovně, tak aby každý mohl najít ideální obtížnost úkolů a testů pro své studium.

V letním semestru 2020/2021 byli studenti náhodně rozděleni do dvou skupin. První skupině zůstala metoda problémové výuky, která byla doplněna o prvky gamifikace. Testy, kvízy, pracovní listy a další materiály byly gamifikovány. Využívali jsme volné platformy jako: learningapps.org, wordwall.net, liveworksheets.com, kahoot.it, flippity.net atd. Byla také využita úniková hra vytvořená v Google documents.

Druhá skupina využívala metodu výuky s účastí prožitku. Studenti byli vedeni k percepčnímu experimentu na vlastním těle. Od prožitku se odvíjelo odvození anatomických souvislostí a zákonitostí a následná generalizace.

Příklad využití výuky s účastí prožitku pro oběhovou soustavu

Studenti byli vyzváni, aby zůstali tak tiše, jak to jen jde, aby slyšeli tep v uchu a chvíli ho poslouchali. Po chvíli, kdy se

pokoušeli uslyšet svůj tep, se vyučující zeptal, zda ho slyšeli. Pokud ano, ptal se, jak je srdeční tep generován, jakým způsobem se šíří, a jak je možné, že jej lze slyšet v uchu atp.

To byl bod, kdy byli studenti schopni jasně a snadno vidět souvislosti a logickou návaznost, což je zásadní pro dlouhodobou paměť. Je důležité si uvědomit, že výuka s účastí prožitku v žádném ohledu nesupluje laboratorní práci. Studenti nejsou vedeni směrem k výkonu, nepočítají počet tepů. Zásadním bodem je prožitku.

Statistická analýza

Data byla analyzována v R 4.0.2 (R Core team, 2020) za použití generalizovaného lineárního modelu s quasipoissonovým rozdělením.

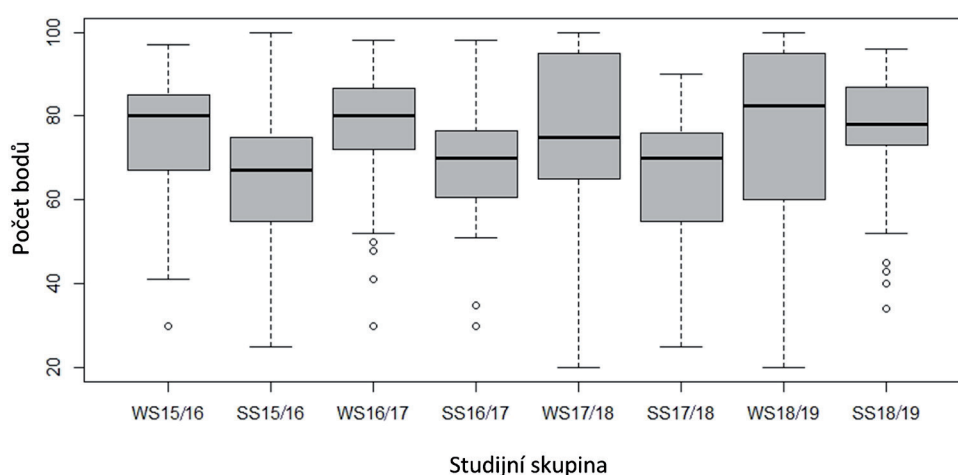
Byly porovnávány skupiny studentů, které měly tradiční prezenční výuku, tedy skupiny z akademických let 2015/2016 až 2018/2019. V rámci těchto let vždy zimní a letní semestr

představuje výsledky stejných studentů, aby bylo možné zjištění, zda se výsledky stejných studentů liší v zimním a letním semestru a jak.

Následně byly porovnávány výsledky studentů z posledního semestru před pandemií Covid-19, tedy ZS 2019/2020 a výsledky stejných studentů v LS 2019/2020 s využitím problémové výuky. Nakonec byly s výsledky těchto studentů porovnány výsledky studentů v následujícím akademickém roce 2020/2021, kteří byli nejprve (v ZS) vyučováni metodou problémové výuky, v LS potom metodou problémové výuky s gamifikací. Poslední srovnání proběhlo s výsledky experimentální skupiny (LS), která byla vyučována s účastí prožitku.

Výsledky

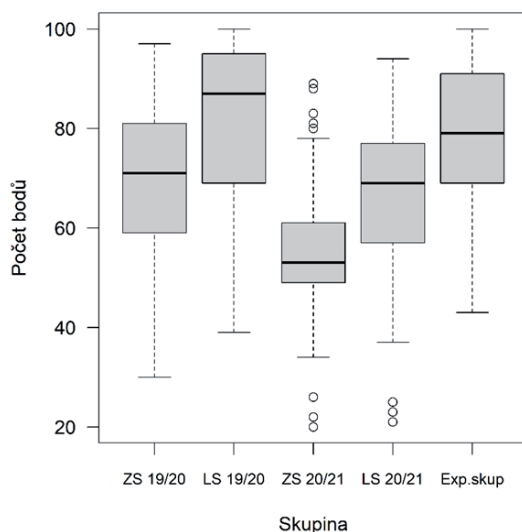
Kontrolní skupiny z let před zavedením nových metod výuky měly v zimním semestru vyšší střední hodnotu dosaženého bodového hodnocení v testech (obr. 1).



Obrázek 1. Výsledky studentů před změnami výukových metod.

Mezi skupinami studentů jsou průkazné rozdíly v dosaženém bodovém ohodnocení ($df = 624$, $F = 67.49$, $P < 0.001$). Konkrétněji při srovnání vždy s výsledky před pandemií Covid-19 (ZS19/20), kdy probíhala výuka tradičním způsobem beze změn, je na tom stejná skupina studentů v LS19/20 bodově mnohem lépe ($df = 624$, $t = 5.08$, $P < 0.001$). Studenti v zimním semestru 2020/2021 jsou na tom už bodově mnohem hůře

($df = 624$, $t = -8.09$, $P < 0.001$). Výsledky studentů z letního semestru 2020/2021 se u skupiny využívající metodu problémové výuky neliší od srovnávacích výsledků před změnami, ZS 2019/2020 ($df = 624$, $t = -1.56$, $P = 0.119$), a experimentální skupina, která využívala metodu výuky s účastí prožitku má mnohem lepší bodový zisk ($df = 624$, $t = 3.72$, $P < 0.001$) (obr.2).



Obrázek 2. Výsledky studentů v průběhu semestrů a v LS 20/21 skupina s metodou problémové výuky a experimentální skupina s využitím výuky s účastí prožitku

Diskuze

Efekt výuky pomocí problémové metody založené na ICT

Pozorovali jsme změny v čase v souvislosti s proměnami výukových metod. S obvyklými metodami byly výsledky v letních semestrech nižší než v zimních. Tyto změny nejspíše způsobil obsah studia, který je v letním semestru náročnější, obsahuje například anatomii nervové soustavy, která je studenty považována za jednu z nejkomplicovanějších systémů, jak uvádí Lieu et al. (2018). Během prvního semestru, kdy byla do výuky zařazena problémová výuka založená na ICT (LS 2019/2020), bodový zisk studentů v testech vzrostl.

Považovali jsme tedy metodu problémové výuky za úspěšnou a pro anatomii dobře využitelnou. Zepeda, Martin a Butler (2020) uvádí, že tato metoda přináší skvělé dlouhodobé výsledky s vysokým podílem zapamatování, a to se v našem případě potvrdilo. Další autoři (Petty, 2014; Průcha, Walterová, & Mareš, 2013; Schwarz & Dušek, 2007) uvádí rovněž výhody v lepším porozumění a schopnosti aplikace touto metodou získaných poznatků. Salomon (1990) píše, že v případě použití této metody na základě práce s počítačem nevzniká problém s využitím získaných znalostí v jiném kontextu v reálné praxi.

Studenti rovněž nadšeně využívají ICT metod, což zvyšuje motivaci k učení (Kennewell, 2001). Studenti také považují učení s pomocí počítače za příjemnější, zábavnější a celkově lze v případě takového učení pozorovat zvýšenou motivaci i lepší studijní výsledky (Zhou et al., 2020) a náš případ tyto teze potvrzuje. Počítačem podporovaná výuka má i další výhody, jako je volba vlastního studijního tempa i času, kdy se student učí (Livingstone, 2012), bez nutnosti osobně navštěvovat přednášky nebo knihovny v čase, kdy mu to nevyhovuje (Talebian, Mohammadi, & Rezvanfar, 2014; Nadeak, 2020). Všechny tyto faktory se společně se změnou výukové metody podílely na zlepšení výsledků studentů.

Povzbudivé výsledky studentů i jejich pozitivní zpětná vazba, nás vedla k pokračování v tomto typu výuky a rozšíření možnosti testování v ZS 2020/2021. Předpokládali jsme, že pokud budou mít studenti v rámci každého tématu možnost využít škálu testů a úkolů, měly by být výsledky na úrovni předcházejícího letního semestru nebo i vyšší. Bohužel se v ZS 2020/2021 výsledky výrazně snížily. Šlo o výsledky jiné skupiny studentů, proto jsme předpokládali, že mohou mít celkově nižší výsledky díky odlišným vstupním znalostem atd. Nicméně pozdější výsledky této skupiny tuhle teorii nepodporují.

Hledali jsme možné důvody těchto změn. McKinnon, Patrick Nolan a Sinclair (2014) uvádí, že výuka s využitím ICT je úspěšnější, ale po čase motivace upadá a s ní i výkon studentů. Zřejmě se tento jev projevil i v našem případě. Efekt novosti zmizel zřejmě z toho důvodu, že nově přichozí studenti zažili už během svého studia na středních školách mnoho metod založených na ICT. Také Cox a Marshall (2007) uvádějí že je problém udržet výsledky učení na základě ICT metod na v porovnané úrovni a výkyvy výsledků jsou časté.

Snažili jsme se proto znovu zvýšit zájem studentů a udržet motivaci. Prostředkem, který jsme k tomu účelu vybrali, byla gamifikace problémových testových úloh. Hamari & Nussainen (2015) uvádějí výhody gamifikace právě ve smyslu prodloužení motivačního efektu a udržení pozornosti. Borrás-Gene, Martínez-Núñez a Fidalgo-Blanco (2016) rovněž doporučuje gamifikaci k prohloubení učení, zvýšení zapojení se studentů do výuky a zlepšení výsledků. Gamifikace pozitivně ovlivňuje spolupráci studentů bez ohledu na vnitřní či vnější motivaci (Buckley & Doyle, 2014). Gamifikace problémových úloh měla dobré výsledky i v našem případě. Bodový zisk studentů se vrátil na úroveň, na jaké byl před vynuceným zavedením učení se v online prostředí.

Gamifikace jako taková ale mívá rovněž problém s krátkým obdobím novosti, kdy je úspěšnější než v dlouhodobém horizontu (Cox & Marshall, 2007). Pomohla nám vyřešit aktuální problém s klesajícími znalostmi studentů, ale stále jsme hledali metodu, která by byla použitelná dlouhodobě.

Efekt výuky s účastí prožitku

V literatuře se dočteme, že učení je společenská aktivita založená na interakci (Watson, 2006), která ale v případě výuky s využitím počítačů do značné míry chybí. Proto jsme se snažili vystavět metodu, která by podporovala alespoň dojem sociální interakce a tou je výuka s účastí prožitku.

Vybrali jsme tedy jednu studijní skupinu a do její výuky zavedli tuto metodu. Jednalo se o skupinu věkově homogenní, z pohledu vývojové psychologie reprezentovanou adolescenty (Santrock, 2012). Výsledky této skupiny byly vynikající, lepší než výsledky výše uvedené skupiny, která využívala problémovou výuku založenou na ICT a gamifikaci, a lepší než výsledky studentů z dřívějších let před změnami.

Výuka s účastí prožitku je založena na percepčním experimentu, na základě kterého studenti odvozují skutečnosti a staví je do souvislostí. Funguje velmi dobře, protože vyžaduje spojování konkrétního a abstraktního uvažování, což je pro adolescenty vysoce důležité (Dorn, Dahl, Woodward, & Biro, 2006; Říčan, 2007; Vágnerová, 2012), zároveň ve věku cca dvacet let zapamatování na základě memorování upadá (Cai & Zhou, 2017). Dozrávání limbického systému na tomto vývojovém stupni vede k riskantnímu chování, takže studenti vítají experiment (Pabst, Negriff, Dorn, Susman, & Huang, 2009; van Duijvenvoorde, Brenda, Jansen, Visser, & Huizenga, 2010; Schweinbacher, Fendt, Richardson, & Schnitzler, 2004), zvláště pokud se jedná o experiment na vlastním těle (Santrock, 2012).

Další z velkých výhod je tvorba prožitku jako takového. Během protipandemických opatření se začaly vytrácet zážitky a prožitky v souvislosti s vlastním tělem. Nebylo možné provádět většinu sportů, chodit běžně ven atd. Prožitky vázané na tělo se začaly vytrácet, a to se stalo základem mnoha fyzických i psychických problémů (Senna, Cardoso, Lima e Silva, & Beresford, 2009).

Online výuka tento problém ještě prohloubila nedostatkem sociálních kontaktů, a tak mnozí podléhali pocitu osamění (Leigh et al., 2020), který mohl vést až ke vzniku závislosti a dalších forem patologického chování (Zounek & Šedová, 2009; Chambers, Taylor, & Potenza, 2003). Dalším negativním důsledkem mohlo být zpoždění akademických aktivit a narůstající anxieta (Cao et al., 2020), tyto fenomény jen podpořila neexistence denních rutin (Pesso, Boyden-Pesso, & Winnette, 2009).

Výuka s účastí prožitku pomáhá vytvářet autentický prožitek, který je obdobný pro celou skupinu studentů. Vytváří tak dojem patření ke skupině. Studenti mohou diskutovat a porovnávat své zážitky, což podporuje spolupráci a počítač se v tomto ohledu může stát nástrojem sociální interakce (Scrimshaw, 1993). Navíc je potřeba tvorby sociální vazby a vztahů jedním z vývojových úkolů adolescentů (Santroc, 2012; Dolejš & Orel, 2017). To je zřejmě důvodem, proč studenti v rámci této metody výborně spolupracovali a motivace byla vysoká.

Obě námi použité metody splnily svůj účel. Studenti se i v online prostředí naučili stejně množství učiva přinejmenším v obdobné kvalitě jako osobně. Nevýhodou problémového vyučování založeného na ICT je obrovská časová náročnost přípravy testových problémových úloh, jak uvádí i literatura (Singh et al., 2019; Longhurst et al., 2020). Další potíže přináší hardwarové a softwarové vybavení a fakt, že se učitel musí neustále učit pracovat s novými a novými programy, jak uvádí i Postholm (2007).

Nevýhodou výuky s účastí prožitku může být možnost, že budou studenti diskutovat své osobní problémy. Je vhodné je v tom případě odkázat na služby poraden a psychologů.

Nevýhody výzkumu

Hlavní potíží byla málo početná experimentální skupina v LS 2020/2021, která měla 64 studentů. Všechny ostatní skupiny měly 100-200 studentů. Proto může být zobecnění výsledků problematické jakkoli statisticky jsou rozdíly mezi skupinami signifikantní. Doufáme, že se přesto stane tento článek pozváním k dalšímu využití obou metod a jejich širší verifikaci, kterou plánujeme i mezi studenty středních škol.

Závěr

Metoda problémové výuky založené na využití ICT je vhodná pro udržení a zlepšení studijních výsledků studentů i v online prostředí. V případě dlouhodobé online výuky mohou nastat potíže s poklesem motivace, proto vidíme jako nejvhodnější možnost využití této metody formou blended learningu. Využití pro online výuku je možné, ale je potřeba počítat s potřebou zvýšení motivace například zavedením gamifikace úloh. Přesto může tato metoda v online prostředí podléhat efektu Červené královny, musíme se stále snažit hledat nové metody výuky i s využitím počítačů, jinak se výuka stane rutinní a nezajistí výsledky (Zrzavý, Storch & Mihulka, 2004).

Výuka s účastí prožitku může být jedním z kroků, které nám pomohou jít s dobou. Je to zcela nová možnost ve výuce, která je založená na vývojové psychologii a má výborné výsledky. Je benefiční jak pro osobní rozvoj studenta, tak pro rozvoj jeho znalostí.

Poděkování

Rádi bychom poděkovali panu Paulu Tillovi za korekturu anglických částí, Mgr. Petru Pyszkovi, PhD za pomoc se statistickým zpracováním dat a panu Jaroslavu Tremkovi za úpravu popisů v grafech.

Souhrn

Porovnávali jsme výsledky dvou výukových metod ve výuce anatomie, kdy jedna z nich měla za cíl zvýšit motivaci k učení. Obě metody se ukázaly jako použitelné pro udržení stabilní úrovně znalostí studentů. Metoda problémové výuky totiž může přes velkou časovou náročnost na přípravu v případě dlouhodobého používání v online prostředí vykazovat pokles motivace studentů a tím i dosažené výsledky. Metoda výuky s účastí prožitku staví na vývojových předpokladech adolescentů a vykazuje dobré výsledky, které je ale potřeba ověřit v dlouhodobém horizontu.

Klíčová slova: výuka anatomie, problémová výuka, výuka s účastí prožitku, výukové metody

Literatura

Anatomage (2018). Anatomage [Computer software]. Santa Clara: Anatomage.
 Bergman, E.M., Prince, K.J., Drukker, J., Van der Vleuten, C.P.M., & Scherpbier, A.J. (2008). How much anatomy is enough?. *Anat. Sci. Educ.*, 1(4), 184-188.
 Bloom, B., Krathwohl, D., & Masia, B. (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals*. New York: David McKay.
 Borrás-Gene, O., Martínez-Núñez, M., & Fidalgo-Blanco, A. (2016). New Challenges for the Motivation and Learning in Engineering Education Using Gamification in MOOC. *Glob. J. Eng. Educ.*, 32(1), 501-512.

Buckley, P., & Doyle, E. (2014). Gamification and student motivation. *Interact. Learn. Environ.*, 24(6), 1162-1175.
 Burns, R. (2020). A COVID-19 panacea in digital technologies? Challenges for democracy and higher education. *Dialogues Hum. Geogr.*, 10(2), 246-249.
 Cai, Y., & Zhu, X. (2017). Learning strategies and reading literacy among Chinese and Finnish adolescents, evidence of suppression. *Educ. Psychol.*, 37(2), 192-204.
 Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J. & Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res.*, 287.
 Cox, M.J., & Marshall, G. (2007). Effects of ICT, Do we know what we should know?. *Educ. Inf. Technol.*, 12(2), 59-70.
 Dimon, T., & Qualter, J. (2008). *Anatomy of the Moving Body, Second Edition, A Basic Course in Bones, Muscles, and Joints*. California: North Atlantic Books.
 Dobson, J.L., & Linderholm, T. (2015). The effect of selected "desirable difficulties" on the ability to recall anatomy information. *Anat. Sci. Educ.*, 8(5), 395-403.
 Dolejš, M., & Orel, M. (2017) *Rizikové chování u adolescentů a impulzivita jako prediktor tohoto chování*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
 Dorn, L.D., Dahl, R.E., Woodward, H.R., & Biro, F. (2006). Defining the Boundaries of Early Adolescence, A User's Guide to Assessing Pubertal Status and Pubertal Timing in Research With Adolescents. *Appl. Dev. Sci.*, 10(1), 30-56.
 Guadagnoli, M.A., & Lee, T.D. (2004). Challenge Point, A Framework for Conceptualizing the Effects of Various Practice Conditions in Motor Learning. *J. Mot. Behav.*, 36(2), 212-224.
 Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp.3025-3034). Hawaii.
 Hamari, J., & Nousiainen, T. (2015). Why Do Teachers Use Game-Based Learning Technologies? The Role of Individual and Institutional ICT Readiness. In *48th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 682-691). Hawaii.
 Chambers, R.A., Taylor, J.R., & Potenza, M.N. (2003). Developmental Neurocircuitry of Motivation in Adolescence, A Critical Period of Addiction Vulnerability. *Am. J. Psychiatry*, 160(6), 1041-1052.
 Kennewell, S. (2006). Using affordances and constraints to evaluate the use of information and communications technology in teaching and learning. *J. Technol. Educ.*, 10(1-2), 101-116.
 Leigh, J., Vasilica, C., Dron, R., Gawthorpe, D., Burns, E., Kennedy, S., Kennedy, R., Warburton, T., & Croghan, C. (2020). Redefining undergraduate nurse teaching during the coronavirus pandemic, use of digital technologies. *Br J Nurs*, 29(10), 566-569.
 Lieu, R.M., Gutierrez, A., & Shaffer, J.F. (2018). Student Perceived Difficulties in Learning Organ Systems in an Undergraduate Human Anatomy Course. *HAPS Educator*, 22(1), 84-92.
 Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxf Rev Educ.*, 38(1), 9-24.
 Longhurst, G.J., Stone, D.M., Dulohery, K., Scully, D., Campbell, C., Smith, C.F. (2020). Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT) Analysis of the Adaptations to Anatomical Education in the United Kingdom and Republic of Ireland in Response to the Covid-19 Pandemic. *Anat. Sci. Educ.*, 13(3), 301-311.
 Markovic, M. (2010). Advantages and disadvantages of e-learning in comparison of traditional forms of learning. *Annals of the University of Petrosani, Economics*, 10(2), 289-298.

- Marton, F., Wen, Q., & Wong, K.C. (2005). Read a hundred times and the meaning will appear ...? Changes in Chinese University students' views of the temporal structure of learning. *High. Educ.*, 49(3), 291-318.
- McKinnon, D.H., Patrick Nolan, C.J., & Sinclair, K.E. (2014). A Longitudinal Study of Student Attitudes toward Computers. *J. Educ. Comput. Res.*, 32(3), 325-335.
- Miller R. (2000). Approaches to learning spatial relationships in gross anatomy, Perspective from wider principles of learning. *Clin. Anat.*, 13(6), 439-443.
- Mulla, Z.D., Osland-Paton, V., Rodriguez, M.A., Vazquez, E., & Kupeštic Plavšic S. (2020). Novel coronavirus, novel faculty development programs, rapid transition to eLearning during the pandemic. *J. Perinat. Med.*, 48(5), 446-449.
- Nadeak, B. (2020). The Effectiveness of Distance Learning Using Social Media during the Pandemic Period of COVID-19, A Case in Universitas Kristen Indonesia. *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, 29(7), 1764-1772.
- Pabst, S.R., Negriff, S., Dorn, L.D., Susman, E.J., & Huang, B. (2009). Depression and Anxiety in Adolescent Females, The Impact of Sleep Preference and Body Mass Index. *J Adolescent Health*, 44(6), 554-560.
- Pesso, A., Boyden-Pesso, D., & Winnette, P. (2009). Úvod do Pesso Boyden System Psychomotor, PBSP jako terapeutický systém v kontextu neurobiologie a teorie attachmentu. Praha: Sdružení SCAN.
- Petty, G. (2014). *Teaching today*. England: Oxford.
- Postholm, M.B. (2007). The advantages and disadvantages of using ICT as a mediating artefact in classrooms compared to alternative tools. *TEACH TEACH*, 13(6), 587-599.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Regmi, K., & Jones, L. (2020). A systematic review of the factors – enablers and barriers – affecting e-learning in health sciences education. *BMC Medical Education*. 20(1), 91.
- R Core Team (2020). R a language and environment for statistical computing [Computer software]. Vienna: Core team.
- Říčan, P. (2007). *Cesta životem*. Praha: Portál.
- Salomon, G. (1990). Cognitive Effects With and Of Computer Technology. *Commun. Res.*, 17(1), 26-44.
- Santroc, J.W. (2012). *Educational Psychology*. United States: McGraw Hill.
- Scrimshaw, P. (1993). *Language, classrooms and computers*. London: Routledge.
- Senna, V., Cardoso, F.B., Lima e Silva, I., & Beresford, H. (2009). An evaluation of the effects of cerebral stimulation on motor learning of adolescents practising judo. *Sport Sci Health*, 5(3), 101-104.
- Seymour-Walsh, A., Bell, A., Webber, A., & Smith, T. (2020). Adapting to a new reality, COVID-19 coronavirus and online education in the health professions. *Rural. Remote. Health*, 20(2), 6000.
- Schwarz, D., & Dušek, L. (2007). Informační technologie a telemedicína ve výuce klinických a zdravotnických oborů. *Úrazová chirurgie – supplementum*.
- Schweinbacher, I., Fendt, M., Richardson, R., & Schnitzler, H.U. (2004). Temporary inactivation of the nucleus accumbens disrupts acquisition and expression of fear-potentiated startle in rats. *Brain Res.*, 1027(1-2), 87-93.
- Singh, K., Bharatha, A., Sa, B., Adams, O.P., & Majumder, A.A. (2019). Teaching anatomy using an active and engaging learning strategy. *BMC Med. Educ.*, 19(1).
- Smith, C.F., Martinez-Álvarez, C., & McHanwell, S. (2014). The context of learning anatomy, does it make a difference?. *J. Anat.*, 224(3), 270-278.
- Talebian, S., Mohammadi, H.M., & Rezvanfar, A. (2014). Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education, Advantages, Disadvantages, Conveniences and Limitations of Applying E-learning to Agricultural Students in Iran. *Procedia Soc Behav Sci*, 152, 300-305.
- Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie. Dětství a dospívání*. Praha: Karolinum Press.
- van Duijvenvoorde, A., Brenda C.K., Jansen, R.J., Visser, I., & Huizenga, H.M. (2010). Affective and Cognitive Decision-Making in Adolescents. *Dev. Neuropsychol.*, 35(5), 539-554.
- Watson, D. (2006). Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. *Educ. Inf. Technol.*, 11(3-4), 199-216.
- Wilhelmsson, N., Dahlgren, L.O., Hult, H., Scheja, M., Lonka, K., Josephson, A. (2010). The anatomy of learning anatomy. *Advances in Health Sciences Education*. 15(2), 153-165.
- Zepeda, C.D., Martin, R.S., Butler, A.C. (2020). Motivational Strategies to Engage Learners in Desirable Difficulties. *J. Appl. Res. Mem. Cogn.*, 9(4), 468-474.
- Zhou, T., Huang, S., Cheng, J. & Xiao, Y. (2020). The Distance Teaching Practice of Combined Mode of Massive Open Online Course Micro-Video for Interns in Emergency Department During the COVID-19 Epidemic Period. *Telemed J E Health*, 26(5), 584-588.
- Zounek, J. & Šeďová, K. (2009) *Učitelé a technologie. Mezi tradičním a moderním pojetím*. Praha: Paido.
- Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S. (2004) *Jak se dělá evoluce: od sobeckého genu k rozmanitosti života*. Praha: Paseka.
- Zygotebody. (2014). *Zygotebody 3D Anatomy Online*. Retrieved from <https://www.zygotebody.com/>
- Kovářová, M., Svoboda, J., Muri, J., Pecháčková, A. (2021). Hodnocení úspěšnosti dvou výukových metod: problémové metody založené na informačních a komunikačních technologiích a metody učení s účastí prožitku na základě výsledků studentů dvousemestrálního kurzu anatomie realizovaného zejména online. *Česká antropologie* 71 (2), 8-13.