TEORETICKÉ ZÁKLADY MICROLEARNINGU V RÁMCI KONCEPCE E-LEARNINGU S PŘÍKLADY IMPLEMENTACE V OBLASTI ARCHITEKTURY POČÍTAČŮ

POLÁŠEK Radim, CZ

Resumé

Příspěvek pokrývá vymezení MicroLearningu a jeho zařazení v rámci současného vývoje e-Learningu. I když je MicroLearning vnímán jako současný trend v e-Learningu, jeho reálné nasazování do praxe je realizováno zejména ve sféře firemního vzdělávání a výzkumné ověření nebylo dosud dostatečné. Popsány jsou východiska, teoretické základy a základní parametry, které se od svého definování zdají pro MicroLearning v nejobecnější rovině neměnné. V článku popisujeme v literatuře zmiňované výhody a úskalí, které jsou s touto koncepcí spojovány. Mnoho z nich přitom současné implementace MicroLearningu neřeší. Popisujeme náš přístup, kterým reflektujeme známé nevýhody a zároveň koncept MicroLearningu zasazujeme do dnes používané technologie.

Klíčová slova: e-Learning, MicroLearning, microcontent, mobile learning

THEORETICAL BASES OF MICROLEARNING WITHIN CONCEPTION OF E-LEARNING WITH EXAMPLES OF IMPLEMENTATION IN THE AREA OF COMPUTER ARCHITECTURE

Abstract

The paper covers definition of MicroLearning and its place within current development of e-Learning. Even though MicroLearning is considered as a up-to-date trend in e-Learning, its real deployment in praxis is realized mainly through work-based training and verification of real educational results are still not satisfactory. Described is theoretical background, starting points and basic parameters that seems to be unchangeable since its definition. The paper describes in literature mentioned benefits and difficulties that are connected with this concept. Many of them are not being solved by current implementations of MicroLearning. Described is our approach that reflects known disadvantages and also concept of embedding MicroLearning into nowadays used e-Learning technologies.

Key words: e-Learning, MicroLearning, microcontent, mobile learning

Úvod

Vývoj, pojetí i chápání e-Learningu jako fenoménu i jisté transformace přístupu k procesu vzdělávání, které zde existoval již před masovějším využíváním počítačů, prošlo značnou proměnou. V rozličných dimenzích, ve kterých na e-Learning můžeme nahlížet, lze identifikovat v čase prvky akceptace tak, jak tomu u přijímání nových technologií definoval Moore (Moore, 2014). Jako jeden z příkladů lze zmínit například aplikaci využívání e-Learningu (e-Learningových systémů, LMS) na nižších vzdělávacích stupních. V rámci tzv. Gartnerovy cyklu humbuku (hype) (v AJ „Gartner Hype Cycle“) („Everything you need to know about Gartner's Hype Cycle", 2015; „Gartner Hype Cycle", 2018) můžeme říci, že e-Learning má období nadměrných očekávání již za sebou a je v etapě ustálené produktivity.

To však neznamená, že by nyní ustal jeho vývoj. V poslední době v rámci pojetí e-Learningu můžeme zmínit MOOC kurzy (Bozkurt, Ozdamar Keskin, & De Waard, 2016; Matteo Martini, 2017; Porter,

2015), personalizaci (Essalmi, Ayed, Jemni, Kinshuk, & Graf, 2010; Kostolányová, 2017; Kostolányová & Šarmanová, 2016; Robinson, 2017), blended learning (e-Learning) ve spojení s „obrácenou výukou“ (flipped classroom) (Marchalot et al., 2017; Telford & Senior, 2017). Jeden z dalších trendů v oblasti e-Learningu je bezesporu MicroLearning (Giurgiu, 2017), který byt' položenými základy své teorie (Hug, 2006) není již úplnou novinkou, masovějšího rozšíření se dočkává až v nedávné době. Můžeme říci, že se naplňují předpoklady vývoje e-Learningu, jak je stanovil Klement (Klement, 2011).

1 MicroLearning jako další z trendů

Jako další z trendů, které v rámci rozvoje koncepcí e-Learningu v současnosti můžeme identifikovat je MicroLearning (ML) (Giurgiu, 2017). Při pohledu na jeho teoretickou stránku můžeme říci, že se vyvíjí již od roku 2004, kdy byl poprvé tento termín použit (Gassler, 2004) a následně když jeho teoretické základy následně definoval Hug (Hug, 2006). Z pohledu praktické realizace poté lze konstatovat, že několik komerčních (či freewarových či freemium-ových /bezplatných v základu/) služeb (např. Duolingo) dospělo k velmi podobnému konceptu, vesměs ve spojitosti s „učením se“ (drilováním) slovíček cizích jazyků. Opět však vycházely z mnohem staršího konceptu kartiček pro učení se cizích slovíček, který s určitými modifikacemi transformovaly do éry elektronického e-vzdělávání.

Jak uvádí i Hug (Hug, 2006), velmi podobná koncepce, tzv. microteaching, byla prvně použita již v 60. letech. Pracovala s principem učení – kritika – znovu-učení – kritika (Allen & Eve, 1968). V českém prostředí se tato metoda (zejména ve vysokoškolském prostředí) používá i dnes. Označována je českým termínem „mikrovyučování“ (Machalová, 1997).

MicroLearning je v současné době řešen ve dvou přístupech. Vedle rozpracovávání teorie, jeho pojetí a napojení na další koncepty, je ML taktéž aktivně používán ve sféře vzdělávání na pracovišti (work-based learning). Slouží zde možná až jako jistý prvek konkurenční výhody, znak následování trendů (Cole, 2017; Makhoul, 2015; „What is Microlearning?“, 2017).

2 Definice a pojetí MicroLearningu

MicroLearning lze v současné době dát do souvislostí s každodenními činnostmi, které provádíme. Lidner popisuje ML jako to, „co lidé dělají (vědomě či ne), když stojí tváří výzvám hledání informací a utváření nových znalostí v nových sesítovaných digitálních mediálních prostředích“ (Lindner, 2007). V této souvislosti je nutno zmínit pohled na to, co mikro „úrovň“ a co „na ní“ je chápáno. Význam předpony „mikro-“ je stejný s tím obecně známým. V pojetí pohledu na mikro, mezo a makro úroveň Hug (Hug, 2005) definuje níže uvedené (Tabulka 1) jednotlivé příklady.

Tabulka 1 – Vztah microlearningu, mesolearningu a macrolearningu k rozdílným oblastem (Hug, 2005)

	Příklad 1 <i>Lingvistika</i>	Příklad 2 <i>Výuka jazyka</i>	Příklad 3 <i>Výukový obsah</i>	Příklad 4 <i>Struktura kurzu</i>	Příklad 5 <i>Klasifikace kompetencí</i>	Příklad 6 <i>Sociologie</i>
mikro úroveň	Jednotlivé písmena	Slova, fráze, věty	Výukové objekty, microcontent	Výukové objekty	Kompetence studenta nebo učitele	Individualizované učení
mezo úroveň	Slova, kombinace znaků a číslic, věty	Situace, epizody	Pod oblasti, rozsahem omezená témata	Témata, lekce	Návrh přednášky	Skupinové vyučování nebo organizované učení
macro úroveň	Texty, konverzace	Socio-kulturní specifika, komplexní sémantika	Témata, vyučovací předměty	Kurzy, struktury učebních plánů	Návrh učebních plánů	Generační učení, společenské učení

Hug (Hug, 2005) přitom zmiňuje, že ML je chápáno a je možno jej realizovat rozličnými způsoby a technologiemi, které mají společnou zejména (záměrnou či nezáměrnou) fragmentaci předávaných informací. Jedná se například o zasílání krátkých sdělení formou e-mailových zpráv, učení se z videosekvencí mající strukturu malých kroků, „učení se“ s herními prvky (game-based learning) za pomoci SMS cvičení s otázkami s více odpověďmi, krátké cvičení jako obdoba microteachingu v odlišném prostředí.

Hug definoval pro ML tyto základní parametry (Hug, 2005):

- Čas: relativně snadné, měřitelný čas ke zvládnutí.
- Obsah: malé jednotky.
- Forma: fragmenty, epizody.
- Zpracování: oddělit, integrované aktivity, management pozornosti.
- Medialita: zpracování za pomoci vlastně jakéhokoliv média - tištěné, online, multi-mediální.
- Způsob učení: opakování, konstruktivismus, konektivizmus, atd.

V obecnějším pohledu můžeme na ML pohlížet jako na krátké formy učení, které se sestávají z krátkých, drobně členěných, vzájemně propojených a volně spojených „učících se“ (vzdělávacích) aktivit s mikroobsahem (obsahem o limitované délce) (Lindner, 2007; Schmidt, 2007). Za vhodnější jej poté považujeme nazývat anglickým termínem „microcontent“, který má zřejmou vazbu k ML.

MicroLearning tedy přináší vzdělávací obsah pouze o předem definovaném rozsahu, uvádí se od sekund do až 15 minut (Lindner, 2006), očekává využití principu opakování a fragmentace (Hug, 2005), neklade přitom nezbytně nutně podmínku, v jaké formě má být doručen, což bylo již i empiricky ověřeno jako srovnatelné (tištěné vs. mobilní aplikace) (Nikoopour & Kazemi, 2014). Někteří přímo zmiňují, že ML vznikl díky potřebě zaměřit se více na individuální výukové potřeby, než na samotné technologie (Buchem, Ilona & Hamelmann, 2010).

ML je užívám téměř výhradně v rámci e-Learningu a důraz klade na „krátkou interakci studenta s učební látkou, která je rozbita do velice malých kousků obsahu“ (Lindner, 2006). Nemusíme tak ML vnímat nutně, jako opak, či zcela nový koncept v rámci e-Learningu. Lze jej chápat jako jistou evoluci (Giurgiu, 2017).

Další z vlastností je zapouzdřenost jednotlivých prvků, které by měly být samovysvětlující (Hug & Friesen, 2009) a i když Hug (Hug, 2005) uvádí velmi široké možnosti použitých výukových koncepcí a přístupů, interaktivita a možnost probírané učivo zároveň i procvičovat se jeví ve spojení s možnostmi moderních systémů využívaných v rámci e-Learningu jako více než vhodná.

3 Výhody a úskalí MicroLearningu

Mezi výhody, které jsou u ML uváděny, patří (Jomah, Masoud, Kishore, & Aurelia, 2016): možnost využití krátkých časových úseků, není vyžadováno velké úsilí pro zvládnutí jedné „učební jednotky“, využívání malých, stručných témat, že pojetím se jedná o zábavný přístup a studenta do aktivity vtahuje (ML je spojován s informálním vzděláváním) (Göschlberger, 2016).

Už samotná koncepce granularizace sebou nese omezení, kterými musí i ML nutně trpět. Zmínit musíme nevhodnost použití ML tehdy, pokud je nutno získat komplexních dovedností a vzorců chování, při nutnosti získat odpovídající praxi (Jomah et al., 2016). Dále nedostatečné prozkoumání problematiky skrze provedený základní výzkum a fakt, že ML byl dosud zejména oslavován. Je zde navíc úskalí, že učení po malých krocích pouze povede k nakupení izolovaných informací (Hug, 2012).

4 Dnes realizované formy MicroLearningu

Jisté prvky MicroLearningu můžeme již dnes nalézt i v rámci vzdělávacích platforem, byť explicitně tento koncept neimplementovaly. Příkladem mohou být webové školící služby nabízející kurzy složené z jednotlivých krátkých videí. Ty většinou nepřesahují svou délkou 5 minut a navazují jedno na druhé (služby www.udemy.com nebo www.lynda.com). Zde však nenajdeme některé z dalších vlastností, které bychom očekávali – Hugem (Hug, 2005) zmiňované úkoly, opakovací testy nebo nevědomé učení.

Vedle již zmíněných vzdělávacích portálů založených na krátkých videích existují služby vycházející z principu tzv. „flashcards“ (oboustranně popsaných kartiček pro učení se pojmů spojených ve dvojicích) (Wissman, Rawson, & Pyc, 2012). Typicky se většinou jedná o učení cizího jazyka (dvojice slovíček v rovném jazyce a cizím). Příkladem úspěšné služby využívající vlastní proprietární algoritmus řazení slovíček je Memrise (www.memrise.com), která funguje na principu freemium. Open source řešením je poté aplikace Anki (<https://apps.ankiweb.net/>). Obě mají mobilní i webovou aplikaci, u obou mohou vzdělávací obsah tvořit i sami studenti (učitelé). Další obdobnou službou je poté Duolingo (www.duolingo.com), které ale nedisponuje možností tvořit vlastní kurzy. Všechny tyto služby můžeme zařadit mezi formu aplikace MicroLearningu, kdy většina těchto systémů pracuje s nějakou formou algoritmu reagujícího na křivku zapomínání (Edge, Fitchett, Whitney, & Landay, 2012).

Z pohledu výzkumných šetření se v rámci snahy o zvýšení povědomí o ochraně zdraví na pracovišti ukázalo, že „mobile ML“ byl vhodným doplňkem dalších vzdělávacích aktivit (seminář atd.) (Bruck, Motiwalla, Simons, Foerster, & Jonker, 2015). Kdy 53 % účastníků zmínilo mobilní aplikaci jako ten

důvod, proč změnili své schování (dozvídali se o problematice více). V rámci další studie využívající „mobile ML“ ve vzdělávání mediků účastníci ocenili ML zejména jako „vhodný doplňkový nástroj“ (1,35 z 5 bodů; méně je lépe), považovali ML za dobrou metodu (1,42 z 5 bodů) a ocenili by více témat takto zpracovaných (1,67 z 5 bodů). Naopak zda by měl ML nahradit ostatní způsoby výuky, byli nerozhodní (2,69 z 5 bodové škály) (Rehatschek & Smolle, 2018).

5 Naše pojetí MicroLearningu v rámci oblasti architektury počítačů

S MicroLearningem je dnes možno se setkat v mnoha rozličných, často i vzájemně se kombinujících formách. Příkladem jsou systémy na bázi tzv. „flashcards“, často v kombinaci s „mobile learningem“ (Edge et al., 2012), často označovaný jako „mobile MicroLearning“ (Meng & Li, 2016), samotný „mobile learning“ (Zhapparov Meirambek K, Aitchanov Bekmurza H, & Nussipbekov Abai, 2012) (případně realizovaný „pouze“, či v kombinaci s responzivním designem webové aplikace – řešení snad všech moderních služeb typu „flashcards“ atd.).

V pojetí, které my realizujeme v rámci tvorby e-Learningového kurzu pro předmět „Architektura počítačů a základy operačních systémů“ (vyučovaný na našem pracovišti) vycházíme z pojetí učebních aktivit, které staví studenta do středu zájmu v rámci učebních aktivit a jejich návrhu (Xia, 2016), jak je vyobrazeno na Obrázku 1.

Obrázek 1 – Analýza studijních aktivit (Xia, 2016)

Náš přístup počítá s implementací principu a prvků ML v rámci e-Learningového kurzu v systému LMS Moodle. Jedná se tak o spojení klasického systému s dnes moderním přístupem. Jsme si vědomi

negativ, které ML přináší a tak jsme zvolili jako řešení provazování jednotlivých spolu souvisejících bloků učiva. To vytváří rámec malých obsahů, které ale nejsou (či ani nemohou být) vytrženy z kontextu a odkazují na další, které s nimi souvisí, předchází je, a nebo na ně navazují. To je doplněno přehledovými tématy, které jednotlivé microcontent jednotky jednak spojují (dávají do souvislosti), ale také umožňují studujícímu se v nich pohybovat. Běžná hierarchická struktura je taktéž zpracovávána tak, aby pokrývala jednotlivé přehledové témata. Co se týče obsahových microcontent jednotek, volíme jejich velikost (rozsah) adekvátně danému (micro)tématu.

Jako důležitý prvek našeho pojetí ML vnímáme použití interaktivních prvků, které plní motivační cíl, slouží k seznámení s učivem, ale také umožňují studujícímu téměř okamžitě své nově nabyté znalosti otestovat a získat tak zpětnou vazbu. Jejich výhodou je, že umožňují rychlou tvorbu interaktivních testů/výukových prvků. Tyto testy/kvízy lze použít i jako prvky drilování. Jako nástroj pro tvorbu těchto elementů jsme zvolili službu H5P (www.h5p.org), která přináší širokou škálu použitelných interaktivních obsahů (v moderním jazyce HTML5) využitelných i přímo v LMS Moodle. Z nabízených H5P obsahů jsme jako vhodné pro naše použití vybrali: interaktivní video, paměťovou hru (pexeso), seřazení obrázků, časovou osu, shrnutí, Agamotto (postupně gradující sekvence obrázků, např. doplňování slepé mapy), přetahování slov a zejména „Drag and drop“ aktivitu.

Závěr

Spolu s rozvojem chápání a pojetí e-Learningu se vyvíjí i způsoby jakými je konzumována každodenní porce „digitální současnosti“. Zmínit můžeme přemíru informací (information overload) (Jacoby, 1977) a to i v obecnější souvislosti (Khalid, Saeed, & Syed, 2016; Lindner, 2007), než je obvykle zmiňovaná oblast marketingu. Dalším průvodním jevem současnosti je (digitální) porucha pozornosti (digital attention disorder) (Smith, 2018). Weinberger jako řešení zmiňuje nikoliv odmítnutí nově vzniklé situace, ale doručení více z informací novými způsoby (Weinberger, 2002).

MicroLearning je jednou z nových cest pojetí e-Learningu a zaslouží si hlubší ověření v praxi. V současnosti provedené šetření ukazují poměrně pozitivní přijetí studenty (Rehatschek & Smolle, 2018), byť mnoho výzkumných šetření realizujících MicroLearningu nebylo dosud provedeno. Námi zvolený přístup k ML kombinuje stávající model e-Learningu s novým pojetím. V rámci ověřování hodláme provést srovnání, jakých výsledků s využitím nově vytvořeného kurzu studenti dosáhnou při ověřování znalostí. Zajímá nás i jak přijmou takto vypracovaný ML. Naší snahou je nezjednodušovat ML na pouze „rozmělnění“ učební látky na drobné části a jejich doručení studujícím, ale na zasazení přístupu do stávajícího rámce. Jako důležité také považujeme využití interaktivních prvků, testů/kvízů, multimediálního obsahu (Klement & Walat, 2016).

Literatura

- Allen, D. W. & Eve, A. W. (1968). Microteaching. *Theory Into Practice*, 7(5), 181–185.
- Bozkurt, A., Ozdamar Keskin, N. & De Waard, I. (2016). Research Trends in Massive Open Online Course (MOOC) Theses and Dissertations: Surfing the Tsunami Wave. *Open Praxis*, 8(3). Dostupné z <https://doi.org/10.5944/openpraxis.8.3.287>
- Bruck, P., Motiwalla, L., Simons, L. P., Foerster, F. & Jonker, C. (2015). Microlearning mApp raises health competence: hybrid service design. Dostupné z <https://doi.org/10.1007/s12553-015-0095-1>
- Buchem, I. & Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *elearning Papers*, (21), 1–13.

- Cole, M. (2017). Talent Development Pros Predict Spike in Microlearning. *TD: Talent Development*, 71(5), 9–9.
- Edge, D., Fitchett, S., Whitney, M. & Landay, J. (2012). MemReflex: adaptive flashcards for mobile microlearning (s. 431). ACM Press. Dostupné z <https://doi.org/10.1145/2371574.2371641>
- Essalmi, F., Ayed, L. J. B., Jemni, M., Kinshuk & Graf, S. (2010). A fully personalization strategy of E-learning scenarios. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 581–591. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.12.010>
- Everything you need to know about Gartner's Hype Cycle. (2015, červen 8). Získáno 27. květen 2018. Dostupné z <https://www.cleverism.com/everything-need-know-gartner-hype-cycle/>
- Gartner Hype Cycle. (2018). Získáno 27. květen 2018. Dostupné z <https://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>
- Gassler, G. (2004). *Integriertes Mikrolernen* (Diploma theses). University of Innsbruck, Innsbruck. Dostupné z <http://permalink.obvsg.at/AC04371247>
- Giurgiu, L. (2017). Microlearning an Evolving Elearning Trend. *Buletin Scientific*, 22(1), 18–23.
- Göschlberger, B. (2016). A Platform for Social Microlearning. In K. Verbert, M. Sharples & T. Klobučar (Ed.), *Adaptive and Adaptable Learning* (Roč. 9891, s. 513–516). Cham: Springer International Publishing. Dostupné z https://doi.org/10.1007/978-3-319-45153-4_52
- Hug, T. (2005). Micro Learning and Narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of “micro units” and didactical micro-learning arrangements. In *Online proceedings of the International Conference „Media in Transition 4: The Work of Stories”* (s. 13). Cambridge: MIT. Dostupné z http://hug-web.at/drupal/sites/default/files/2005_Microlearning-and-Narration_Hug.pdf
- Hug, T. (2006). Microlearning: A New Pedagogical Challenge (Introductory Note). In T. Hug, M. Lindner & P. A. Bruck (Ed.), *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning*. (s. 7–11). Innsbruck: innsbruck university press.
- Hug, T. (2012). MicroLearning. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (s. 2268–2271). Boston, MA: Springer US.
- Hug, T. & Friesen, N. (2009, září). Outline of a Microlearning Agenda. *eLearning Papers*, (16). Dostupné z <https://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/old/media20252.pdf>
- Jacoby, J. (1977). Information Load and Decision Quality: Some Contested Issues. *Journal of Marketing Research*, 14(4), 569. Dostupné z <https://doi.org/10.2307/3151201>
- Jomah, O., Masoud, A. K., Kishore, X. P. & Aurelia, S. (2016). Micro Learning: A Modernized Education System. *BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence & Neuroscience*, 7(1), 103–110.
- Khalid, S., Saeed, M. & Syed, S. (2016). Impact of Information Overload on Students' Learning: An Empirical Approach. *FWU Journal of Social Sciences*, 10(1), 58–66.
- Klement, M. (2011). Rozvojové trendy distančního vzdělávání realizovaného formou e-learningu. *Trends in education*, 4(1), 3–6.
- Klement, M. & Walat, W. (2016). Multimediality and interactivity in e-learning. In *ICLEL 15 Conference Proceeding Book* (s. 60–72). Sakarya: ICLEL Conferences.
- Kostolányová, K. (2017). Adaptation of Personalized Education in E-learning Environment. In T.-T. Wu, R. Gennari, Y.-M. Huang, H. Xie & Y. Cao (Ed.), *Emerging Technologies for Education* (Roč. 10108, s. 433–442). Cham: Springer International Publishing. Dostupné z https://doi.org/10.1007/978-3-319-52836-6_46
- Kostolányová, K. & Šarmanová, J. (2016). Individualisation and personalisation of education - modern trend of eLearning. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 26(1), 90. Dostupné z <https://doi.org/10.1504/IJCEELL.2016.075035>
- Lindner, M. (2006). Use These Tools, Your Mind Will Follow. Learning in Immersive Micromedia & Microknowledge Environments. In D. Whitelock & S. Wheele (Ed.), *The next generation*.

- Research Proceedings of the 13th Association for Learning Technology Conference (ALT-C 2006)* (s. 41–49). The Association for Learning Technology.
- Lindner, M. (2007). What is Microlearning? In *Micromedia and Corporate Learning. Proceedings of the 3rd Microlearning 2007 Conference* (s. 52–62). Innsbruck: innsbruck university press.
- Machalová, M. (1997). Mikrovyučování jako specifické situační cvičení. *Pedagogická orientace*, 1997(4), 35–40.
- Makhlouf, J. (2015, duben 15). Microlearning: Strategy, Examples, Applications, & More. Získáno 14. květen 2018. Dostupné z <http://elearningmind.com/microlearning/>
- Marchalot, A., Dureuil, B., Veber, B., Fellahi, J.-L., Hanouz, J.-L., Dupont, H., ... Compère, V. (2017). Effectiveness of a blended learning course and flipped classroom in first year anaesthesia training. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2017.10.008>
- Matteo Martini. (2017). E-learning: new strategies and trends. *Tecnología, Ciencia y Educación*, Vol 6, Iss 6, Pp 75-87 (2017), (6), 75.
- Meng, J. & Li, Z. (2016). Feasibility of Applying Mobile Micro-learning to College English Learning. Atlantis Press. Dostupné z <https://doi.org/10.2991/seiem-16.2016.123>
- Moore, G. A. (2014). *Crossing the chasm: marketing and selling disruptive products to mainstream customers* (Third edition). New York, NY: HarperBusiness, an imprint of HarperCollins Publishers.
- Nikoopour, J. & Kazemi, A. (2014). Vocabulary Learning through Digitized & Non-digitized Flashcards Delivery. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 98, 1366–1373. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.554>
- Porter, S. (2015). *To MOOC or not to MOOC how can online learning help to build the future of higher education?* Dostupné z <http://www.myilibrary.com?id=788493>
- Rehatschek, H. & Smolle, J. (2018). Microlearning at the Medical University of Graz (s. 2). Prezentováno v 22. Grazer Konferenz - Qualität der Lehre 2018.
- Robinson, S. (2017). Personalization: The Next Big E-Learning Trend. *TD: Talent Development*, 71(10), 9–9.
- Schmidt, A. P. (2007). Microlearning and the Knowledge Maturing Process: Towards Conceptual Foundations for Work-Integrated Microlearning Support. In *Micromedia and Corporate Learning. Proceedings of the 3rd Microlearning 2007 Conference* (s. 243). Innsbruck, Austria: innsbruck university press.
- Smith, D. R. (2018). Attention, attention: your most valuable scientific assets are under attack: How digital contraptions and online accounts are contributing to academic attention deficit disorder. *EMBO Reports*, 19(3), e45684. Dostupné z <https://doi.org/10.15252/embr.201745684>
- Telford, M. & Senior, E. (2017). Healthcare students' experiences when integrating e-learning and flipped classroom instructional approaches. *British Journal of Nursing*, 26(11), 617–622.
- Weinberger, D. (2002). *Small Pieces, Loosely Joined. A Unified Theory of the Web*. Cambridge, MA: Perseus Publishing.
- What is Microlearning? (2017). Získáno 14. květen 2018, Dostupné z <https://www.allencomm.com/resource/what-is-microlearning/>
- Wissman, K. T., Rawson, K. A. & Pyc, M. A. (2012). How and when do students use flashcards? *Memory*, 20(6), 568–579. Dostupné z <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.687052>
- Xia, L. (2016). Analysis and research of micro learning environment based on mobile network. Atlantis Press. Dostupné z <https://doi.org/10.2991/iceti-16.2016.33>
- Zhaparov Meirambek K, Aitchanov Bekmurza H, & Nussipbekov Abai. (2012). Microlearning of web fundamentals based on mobile learning. Dostupné z <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doajarticles..8a6f255c c29c64955413bf003662f422&lang=cs&site=eds-live&authtype=ip,shib>

Kontaktní adresa:

Radim Polášek, Mgr. Ph.D.,

Katedra informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání, Pedagogická fakulta OU,
Fráni Šrámka 3, Ostrava – Mariánské Hory, 709 00, +420 553 46 2632, e-mail:

radim.polasek@osu.cz