KURZ DESATINNÉ ČÍSLA

Milan Pokorný

Abstrakt

Pojmom blended learning označujeme kombináciu klasického vyučovania a e-learningu, ktorá dokáže vhodne využívať výhody oboch spôsobov výučby. Výskumy viacerých autorov preukázali, že takáto forma integrácie moderných technológií do vzdelávania dokáže zvýšiť úroveň vedomostí žiakov, správne ich motivovať, zaujať ich a zlepšiť ich postoj k takto vyučovaným predmetom. Článok podrobne charakterizuje kurz Desatinné čísla, ktorý je prihlásený do súťaže v kategórii II – multimediálny vzdelávací objekt. Tento kurz je primárne určený pre žiakov šiesteho ročníka základnej školy, ktorí preberajú rovnomenný tematický celok. Sme presvedčení, že náš kurz je vhodný ako interaktívny doplnkový študijný materiál, ktorý dokáže vo vhodnej kombinácii s klasickou formou vyučovania zvýšiť úroveň vedomostí žiakov, nakoľko využíva silné stránky moderných informačných a komunikačných technológií vo vyučovaní a núti žiakov pristupovať k učeniu sa matematiky vlastnou aktívnou činnosťou.

Kľúčové slová

blended learning, e-learning, vyučovanie desatinných čísel, moderné technológie vo vzdelávaní, vyučovanie matematiky

1. Úvod

Od doby, keď Seymour Papert (pozri [3]) odporučil integráciu počítačov do vzdelávania, uplynulo už takmer 40 rokov. Za ten čas moderné technológie ovplyvnili takmer všetky oblasti ľudskej činnosti, vrátane vzdelávania na všetkých typoch škôl. Ich integrácia sa postupne vyvíjala od použitia počítačových programov na nejakej hodine až po systémy na riadenie výučby. Dnes už mnohé vzdelávacie inštitúcie používajú e-learning, alebo častejšie jeho kombináciu s klasickou formou výučby, ktorá je označovaná ako blended learning. Vďaka veľkému množstvu mobilných telefónov a tabletov u žiakov základných a stredných škôl sa do popredia postupne začína dostávať aj mobile learning.

Dôkazov o tom, že blended learning a e-learning hrajú významnú úlohu vo vzdelávaní, je mnoho. Svedčí o tom napríklad množstvo vedeckých a odborných podujatí s tematikou integrácie moderných technológií do vzdelávania. Ďalším dôkazom je množstvo vysokých aj stredných škôl, ktoré používajú learning management systémy, najmä Moodle. A taktiež je to množstvo finančných prostriedkov, ktoré ministerstvá školstva vyspelých krajín investujú do používania moderných technológií vo výučbe.

Je vhodné využívať moderné technológie vo vyučovaní matematiky? V prvom rade súhlasíme so Žilkovou [6], ktorá tvrdí, že kvalita elektronického vzdelávania je determinovaná predovšetkým kvalitným e-obsahom. Vhodnosť použitia blended learningu vo vyučovaní matematiky bola taktiež preukázaná viacerými štúdiami, napríklad [1,2,4,5]. To, čo bráni masovejšiemu použitiu blended learningu vo vyučovaní matematiky na základných a stredných školách, je najmä nedostatok kvalitných interaktívnych elektronických vzdelávacích materiálov. V snahe aspoň trochu zmierniť tento nedostatok sme vytvorili kurz *Desatinné čísla*, ktorý charakterizujeme v nasledujúcej časti príspevku.

1. Informácie o kurze a organizácia študijných aktivít

Kurz *Desatinné čísla* patrí do oblasti matematiky. Je efektívne použiteľný ako doplnkový interaktívny elektronický vzdelávací materiál v šiestom až deviatom ročníku základnej školy.

Cieľom kurzu nie je slúžiť ako alternatíva k učebnici alebo ako alternatíva ku klasickej forme vyučovania vedenej učiteľom. Myslíme si totiž, že osobnosť učiteľa a učebnica hrajú vo vyučovaní matematiky na základnej škole zásadnú úlohu. Našim zámerom pri tvorbe kurzu preto bolo pomôcť učiteľom a žiakom tým, že im poskytneme kvalitne didakticky spracovaný interaktívny multimediálny výučbový materiál, ktorý žiakom zatraktívni a obohatí klasickú formu vyučovania vedenú učiteľom. Preto náš kurz neobsahuje detailné textové vysvetlenie problematiky. Žiaci ho totiž majú vo svojich učebniciach, ako aj od svojich učiteľov. Miesto toho sa kurz snaží využiť silné stránky elektronických vzdelávacích materiálov, ktoré nemožno dosiahnuť klasickými tlačenými učebnými textami. Preto v kurze nájdeme videá vysvetľujúce preberanú látku, interaktívne cvičenia nútiace žiaka k samostatnej aktívnej činnosti a elektronické testy stupňovanej náročnosti poskytujúce žiakom aj učiteľom spätnú väzbu o úrovni dosiahnutých vedomostí z témy desatinné čísla.

Obsah a rozsah kurzu je determinovaný požiadavkami na vedomosti žiaka šiesteho ročníka z témy Desatinné čísla, ktoré sú stanovené v Štátnom vzdelávacom programe.

Podrobnejšie informácie o obsahu kurzu, interaktívnych programoch, elektronických testoch a videách možno nájsť priamo v kurze. Nájdeme tu aj detailne formulované výukové ciele kurzu.

Možností, ako možno integrovať kurz do vyučovania matematiky na základnej škole, je niekoľko. Záleží na tom, čo práve potrebuje učiteľ dosiahnuť. Benefitov, ktoré kurz učiteľom a žiakom ponúka, je viacero. Medzi najdôležitejšie zaraďujeme:

* Učitelia a žiaci majú k dispozícii kvalitný interaktívny multimediálny elektronický vzdelávací materiál, ktorý zodpovedá požiadavkám Štátneho vzdelávacieho programu. Tento materiál je možné využívať na hodinách aj mimo vyučovacích hodín. Možno ho používať v kombinácii s interaktívnou tabuľou vo výkladovej časti, alebo pri samostatnej práci žiakov za počítačmi v precvičovacej alebo preverovacej časti vyučovacej hodiny.
* Videá vysvetľujúce preberanú látku môžu poslúžiť učiteľovi na obohatenie výkladovej časti hodiny. Žiakom zasa môžu poslúžiť v prípade, ak učivo nedostatočne pochopili a potrebujú si výklad znovu pozrieť.
* Interaktívne aplikácie z kurzu môže učiteľ využiť na samostatnú aktívnu prácu žiakov na hodine, ako aj v rámci domácej prípravy žiakov na hodinu. Vo väčšine aplikácií má k dispozícii okamžitú spätnú väzbu o úrovni vedomostí žiakov, nakoľko aplikácie zobrazujú počet správne a nesprávne vyriešených úloh.
* Použitie interaktívnych aplikácií naviac umožňuje individuálny prístup k vyučovaniu. Každý žiak má vygenerované vlastné zadanie úlohy, ktoré je iné ako u suseda v lavici. To ho núti pracovať samostatne, nie iba odpisovať hotové riešenia. Každý žiak teda pracuje vlastným tempom.
* Interaktívne aplikácie z kurzu sa od väčšiny voľne dostupných aplikácií na Internete líšia aj tým, že okrem kontroly správnosti riešenia úlohy poskytujú v prípade nesprávneho riešenia úlohy žiakovi spätnú väzbu, ktorá ho vedie k objaveniu správneho riešenia úlohy.
* Vo vzdelávacom procese je častokrát problémom zapojenie žiakov do práce počas zastupovaných hodín, najmä ak na hodinu príde „nematematik“. Náš kurz umožňuje počas zastupovanej hodiny vziať žiakov do počítačovej miestnosti a nechať ich aktívne pracovať aj pri „neodbornom“ zastupovaní.
* Je známe, že nie všetci žiaci zvládnu výklad učiteľa či precvičovanie rovnako rýchlo. Žiaci, ktorí učivo dostatočne neovládajú, môžu riešiť interaktívne úlohy samostatne doma alebo v rámci školského klubu detí či krúžkovej činnosti. Aplikácie im kontrolujú každý krok výpočtu.
* Podobne, dlhodobo chorým žiakom môže kurz pomôcť dobrať si učivo, ktorého výklad či precvičovanie na hodinách pre chorobu vynechali.
* Kurz je síce primárne určený šiestakom, je však dobre použiteľný aj vo vyšších ročníkoch. Ak učiteľ zistí, že niektorý žiak vyššieho ročníka má problém s desatinnými číslami, môže mu odporučiť, ako pomocou kurzu tento nedostatok eliminovať. Žiaci deviateho ročníka zasa môžu používať elektronické testy stupňovanej náročnosti pri príprave na celonárodné Testovanie 9, každý podľa svojej úrovne vedomostí.
1. Spracovanie kurzu

Kurz je spracovaný v on-line forme a je voľne prístupný na adrese matematika.truni.sk, kde sú umiestnené aj mnohé ďalšie naše kurzy určené pre vyučovanie matematiky na základných školách.

Kurz je rozdelený na päť častí: Úvodné informácie, Videá, Interaktívne aplikácie, Elektronické testy, Návody.

Za najdôležitejšiu považujeme časť Interaktívne aplikácie, nakoľko práve táto výrazne odlišuje náš kurz od tlačených učebných textov. Vďaka týmto aplikáciám si žiak precvičí a utvrdí vedomosti o zápise desatinného čísla; ráde číslice v zápise desatinného čísla; zobrazení desatinného čísla na číselnej osi; vzájomnej vzdialenosti desatinných čísel na číselnej osi; porovnávaní desatinných čísel; usporiadaní desatinných čísel; zaokrúhľovaní desatinných čísel (na stovky, desiatky, jednotky, desatiny, stotiny, tisíciny, nadol aj nahor); sčítaní desatinných čísel; odčítaní desatinných čísel; násobení desatinných čísel; delení desatinného čísla jednociferným činiteľom; násobení a delení desatinných čísel mocninami čísla 10; výpočte aritmetického priemeru desatinných čísel; riešení jednoduchých aj zložených slovných úloh s desatinnými číslami; premene jednotiek dĺžky, obsahu, objemu, hmotnosti; porovnaní veľkostí dĺžok, obsahov, objemov a hmotností vyjadrených jednotkami.

Významnou súčasťou kurzu je aj séria testov stupňovanej náročnosti. Táto môže slúžiť učiteľovi pri kontrole a hodnotení vedomostí žiakov, ale aj žiakom na precvičovanie si vedomostí a na získanie spätnej väzby o úrovni dosiahnutých vedomostí. Rôzna náročnosť testov umožňuje individuálny prístup ku žiakom, kedy každý žiak môže riešiť test, ktorý približne zodpovedá jeho schopnostiam a úrovni jeho vedomostí.

1. Aktivizácia študentov

Ako zväčša prebieha precvičovanie vedomostí na klasickej hodine matematiky? Po zadaní úlohy ju zväčša na tabuli rieši vybraný žiak. Ostatní žiaci počítajú tú istú úlohu, niektorí aktívne, iní si pasívne odpisujú riešenie spolužiaka z tabule. Inokedy zasa žiaci samostatne počítajú do zošita, avšak s obmedzenou spätnou väzbou, ktorú zväčša získajú až po vyriešení úlohy, častokrát iba formou „správne/nesprávne“. Ak v riešení nevedia pokračovať, zostávajú nečinní a pasívni.

Náš kurz je navrhnutý tak, aby nútil žiakov k samostatnej aktívnej práci s interaktívnymi aplikáciami. Pri práci v počítačovej miestnosti je aktívny každý žiak, nie iba ten, čo je pri tabuli. Každý má inú úlohu, s inými číselnými vstupmi, takže ju musí vyriešiť sám. Nemá totiž od koho odpísať riešenie či výsledok. Ak urobí chybu alebo nevie prísť na postup riešenia úlohy, spätná väzba v interaktívnych úlohách sa mu snaží pomôcť.

Ako je to už samozrejmé pri on-line aplikáciách, žiak môže samostatne riešiť úlohy nezávisle od miesta a času, a to aj bez prítomnosti učiteľa, pričom má k dispozícii okamžitú spätnú väzbu o správnosti riešenia úlohy.

1. Záver

Jedným z nedostatkov kurzu *Desatinné čísla* je skutočnosť, že efektívnosť jeho použitia vo vzdelávacom procese na základnej škole zatiaľ nebola overená. Je to najmä z dôvodu, že kurz bol dokončený iba pred pár týždňami.

Napriek tomu sme však presvedčení, že kurz *Desatinné čísla* vo vhodnej kombinácii s klasickou formou výučby môže prispieť k zvýšeniu úrovne vedomostí žiakov z témy desatinné čísla. Ide totiž už o ôsmy kurz z oblasti matematiky, ktoré sme vytvorili pre žiakov druhého stupňa základných škôl. Všetky tieto kurzy sú založené na podobných princípoch, takže aj efektívnosť ich použitia vo vzdelávacom procese by mala byť podobná. Z predchádzajúcich kurzov sme vo vzdelávacom procese na základných školách overovali efektívnosť kurzov *Kombinatorika*, *Percentá*, *Trojuholník a jeho vlastnosti*, *Lineárne rovnice a ich sústavy*, *Objem a povrch geometrických telies* (všetky tieto kurzy sú voľne prístupné na matematika.truni.sk). Hlavná časť výskumu efektívnosti ich použitia vo vzdelávacom procese bola realizovaná na vzorke 70 siedmakov a ôsmakov základnej školy v prvom polroku školského roku 2014/2015. V každom z uvedených ročníkov bola vytvorená jedna experimentálna trieda, ktorá bola vyučovaná formou blended learningu a jedna kontrolná trieda, ktorá bola vyučovaná klasickým spôsobom. Štatistická analýza výsledkov výskumu preukázala signifikantné zvýšenie úrovne vedomostí žiakov v oboch experimentálnych skupinách, zatiaľ čo ani v jednej kontrolnej skupine takéto zvýšenie úrovne vedomostí nenastalo. Výskum, bol taktiež zameraný na postoje žiakov k predmetu matematika. Štatistická analýza preukázala zlepšenie postojov k matematike v oboch experimentálnych skupinách, čo bolo v protiklade s výsledkami zistenými v kontrolných skupinách, ako aj so všeobecne známym poznatkom o postupnom zhoršovaní postojov k matematike s rastúcim vekom žiakov druhého stupňa základnej školy. Výsledky výskumu sú podrobne spracované v [2].

1. Poďakovanie

Článok vznikol aj vďaka podpore grantu *KEGA 003TTU-4/2018* s názvom *Interaktívne aplikácie pre vyučovanie matematiky na základných školách*.

Literatúra

* 1. HÍC, Pavel, POKORNÝ, Milan, Efficiency of blended learning in basics of statistics teaching. *Didactica Slovenica – Pedagoška Obzorja*, vol. 28, no. 3-4, 2013, s. 184-192.
	2. MALATINSKÁ, Silvia, POKORNÝ, Milan, HÍC, Pavel, Efficiency of Blended Learning in Teaching Mathematics at Primary School. *Advances in Education Research,* vol. 85, 2015, s. 6-11*.* ISBN 978-1-61275-118-4, ISSN 2160-1070
	3. PAPERT, Seymour, Mindstorms – Children, Computers and Powerful Ideas, New York: Basic Books, 1980.
	4. POKORNÝ, Milan, HÍC, Pavel, Effects of Blended Learning in Teaching Mathematics in Higher Education. *Edukacja – Technika – Informatyka* 11 (2015), No. 1, s. 287-291. ISSN 2080-9069
	5. REPOLUSK, Samo, ZMAZEK, Blaž, HVALA, Bojan, Interactivity of e-learning materials in the mathematics classroom. *Didactica Slovenica – Pedagoška Obzorja*, vol. 25, no. 3-4, 2010, s. 110-129.
	6. ŽILKOVÁ, Katarína, Prednosti a riziká vzdelávania prostredníctvom e-learningového kurzu Manipulačná geometria. *XXVI. Didmattech 2013: New Technologies in Science and Education: International scientific and professional conference*. University of West Hungary, Györ, 2014, s. 222-227. ISBN 978-963-334-184-1.

PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta

Priemyselná 4, 918 43 Trnava, Slovenská republika

e-mail: mpokorny@truni.sk