



10. DIDAKTICKÁ KONFERENCIA
Zborník príspevkov
Dubnica nad Váhom 13. apríl 2016

Dubnický technologický inštitút v Dubnici nad Váhom
Pedagogická fakulta Masarykovej univerzity v Brne
Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie ZSVTS



Ing. Peter Jakúbek, PhD., MBA (ed.)

Doc. PaedDr. Tomáš Lengyelfalussy, PhD. (ed.)

10. DIDAKTICKÁ KONFERENCIA

Zborník príspevkov

Dubnica nad Váhom 13. apríl 2016

Dubnica nad Váhom 2016

Publikácia bola vydaná v rámci riešenia projektu KEGA 006DTI-4/2016 Model hodnotenia a zlepšovania kvality výchovno-vzdelávacieho procesu na stredných odborných školách

Vedecký výbor konferencie

doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.	FEKT VUT Brno
doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.	PF MU Brno
prof. RNDr. Jozef Fulier, CSc.	FPV UKF Nitra
doc. Mgr. Gabriela Gabrhelová, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
doc. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
prof. RNDr. Jan Chvalina, DrSc.	FEKT VUT Brno
doc. Ing. Daniel Lajčín, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
doc. PaedDr. Tomáš Lengyelfalusy, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
prof. RNDr. Vladislav Navrátil, CSc.	PF MU Brno
doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.	PF MU Brno
prof. RNDr. Ondrej Šedivý, CSc.	FPV UKF Nitra
doc. RNDr. Josef Trna, CSc.	PF MU Brno

Organizačný výbor konferencie

Mgr. Monika Dohňanská	DTI Dubnica nad Váhom
PaedDr. Lívia Hasajová, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
RNDr. Jitka Hodaňová, Ph.D.	PF UP Olomouc
Ing. Peter Jakúbek, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
doc. PaedDr. Tomáš Lengyelfalusy, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
PaedDr. Dana Lengyelfalusyová, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
RNDr. Karel Lepka, Ph.D.	PF MU Brno
PhDr. Jiřina Novotná, Ph. D.	PF MU Brno
Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.	PF MU Brno
PaedDr. Marcela Pjatková	FPV UKF Nitra
PaedDr. Dáša Porubčanová, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
Mgr. Andrej Vanko	FPV UKF Nitra

Recenzenti zborníka

doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.	FEKT VUT Brno
doc. Mgr. Gabriela Gabrhelová, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
PaedDr. Lívia Hasajová, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
doc. Ing. Roman Hrmo, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
prof. RNDr. Jan Chvalina, DrSc.	FEKT VUT Brno
Ing. Peter Jakúbek, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
doc. Ing. Daniel Lajčín, PhD., MBA	DTI Dubnica nad Váhom
doc. PaedDr. Tomáš Lengyelfalusy, PhD.	DTI Dubnica nad Váhom
prof. RNDr. Vladislav Navrátil, CSc.	PF MU Brno

Dubnický technologický inštitút v Dubnici nad Váhom

© P. Jakúbek, T. Lengyelfalusy (ed.) a kolektív autorov

ISBN 978-80-89732-67-8

OBSAH

NIEKOĽKO POZNÁMOK K HISTÓRII DIDAKTICKÝCH KONFERENCIÍ	7
Tomáš LENGYELFALUSY	7
POZVANÉ PREDNÁŠKY	12
ARABSKÁ MATEMATIKA	13
Jaromír BAŠTINEC	13
DYNAMICKÉ GEOMETRICKÉ PROGRAMY A METODIKA VÝUČBY GEOMETRIE	46
Dušan VALLO	46
DIDAKTIKA ODBORNÝCH TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH V ČESKÉ REPUBLICE – HISTORIE, SOUČASNOST A PERSPEKTIVY	60
Petr SLÁDEK	60
PREDNÁŠKY PRIHLÁSENÝCH ÚČASTNÍKOV KONFERENCIE	67
KVADRATICKÉ ROVNICE VE ŠKOLSKÉ MATEMATICE	68
Jaroslav BERÁNEK	68
RIEŠENIE MATEMATICKÝCH URČOVACÍCH ÚLOH METÓDOU SUBSTITÚCIE	74
Dalibor GONDA	74
APLIKÁCIA MATEMATICKÝCH MODELOV URČOVANIA PREDIKČNÝCH NÁSTROJOV S DÔRAZOM NA INOVATÍVNE DIDAKTICKÉ ASPEKTY	81
Lívia HASAJOVÁ	81
DIGITALIZACE GEOMETRICKÝCH OBJEKTŮ.	85
Jitka HODAŇOVÁ	85
PRVOČÍSLA AKO PODMNOŽINA PRIRODZENÝCH ČÍSEL	90
Daniela HRICIŠÁKOVÁ, Jitka JABLONICKÁ	90
GEOGEBRA NA HODINÁCH MATEMATIKY	98
Michaela CHVOJKOVÁ	98
AKO JE VIZUALIZÁCIA POTREBNÁ PRI VÝPOČTE INTEGRÁLOV SUBSTITUČNOU METÓDOU A METÓDOU PER-PARTES	104
Zuzana MALACKÁ	104
VŠEDNÍ DEN JAKO INSPIRACE PRO PROJEKTOVOU VÝUKU FYZIKY	108
Vladislav NAVRÁTIL	108
VZDÁLENÉ LABORATOŘE	120

REMOTE LABORATORY	120
Lukáš PAWERA	120
DIDAKTIKA VÝUKY ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ V OBLASTI OCHRANY OBYVATELSTVA	127
Ivo SVOBODA, Pavel PECINA	127
VÝZNAM UČEBNÝCH ŠTÝLOV ŽIAKOV PRI UPLATŇOVANÍ INOVATÍVNYCH VYUČOVACÍCH METÓD V PREDMETE MATEMATIKA	138
Marcela PJATKOVÁ	138
PŘÍČINY RIZIKOVÉHO CHOVÁNÍ ŽÁKŮ Z POHLEDU BUDOUCÍCH UČITELŮ STŘEDNÍCH ŠKOL	147
Kateřina ŠMEJKALOVÁ	147
POZNÁMKA K METODIKE REZOV TELIES POMOCOUG DGS	151
Dušan VALLO - Júlia ZÁHORSKÁ	151
NIEKOĽKO POZNÁMOK K UČIVU GEOMETRIE NA GYMNÁZIÁCH PRE PRVÝ ROČNÍK	156
Andrej VANKO	156
MATEMATICKÁ GRAMOTNOSŤ AKO NEVYHNUTNÉ KRITÉRIUM ZDRAVÉHO VÝVOJA OSOBNOSTI A EFEKTÍVNEJ EDUKÁCIE S DÔRAZOM NA PREDIKČNÉ ASPEKTY	161
Lívia HASAJOVÁ	161
E-KURZ V LMS MOODLE Z DISKRÉTNEJ MATEMATIKY	165
Pavol HANZEL - Patrik VOŠTINÁR	165

E-KURZ V LMS MOODLE Z DISKRÉTNEJ MATEMATIKY

pavol HANZEL¹ - Patrik VOŠTINÁR²

¹ Fakulta prírodných vied UMB

Tajovského 40, Banská Bystrica, pavol.hanzel@umb.sk

² Fakulta prírodných vied UMB

Tajovského 40, Banská Bystrica, patrik.vostinar@umb.sk

ABSTRACT

In this article we are focusing on issues related to the development of electronic study material in Moodle. We will deal with didactic issues related to the development of interactive e-course in discrete mathematics in Moodle. We will show some specific aspects of the implementation dynamic applets created in GeoGebra into e-course. Our e-learning course enables creative creation of mathematical concepts through mathematical e-lessons that a listener "pulls" right into the thought process.

Key words: discrete math, e-learning, graph theory

ÚVOD

Elektronický kurz v systéme Moodle sa vyznačuje vysokou mierou interaktívnosti a dynamickosti. Nami prezentovaný e-kurz z diskkrétnej matematiky nenahrádza klasické formy vysokoškolských prednášok, ale ich dopĺňa o dynamické prvky. Jeho hlavná funkcia je interaktívna podpora najbežnejšej formy – vysokoškolskej prednášky. Uvedieme niektoré didaktické a metodické zásady pri tvorbe e-kurzu¹⁸, ktoré vychádzajú z našich viacročných výskumov v oblasti elektronickej podpory vo vzdelávaní.

ŠTRUKTÚRA E-KURZU

Klasická prednáška je predovšetkým ústna prezentácia určená na prezentáciu informácií o určitej téme. Za hlavný nedostatok takejto učebnej metódy považujeme skutočnosť, že veľmi málo podporuje aktívne učenie. Hoci prednášky sú často kritizované, univerzity ešte nenašli praktické alternatívne vyučovacie metódy pre veľkú väčšinu svojich kurzov. Kritici poukazujú na to, že prednášková činnosť je predovšetkým jednosmerný spôsob komunikácie, ktorý nezahŕňa významnú účasť publika. Kritika prednášok sa často opiera o známy citát Marka Twaina:

„Vysoká škola je miestom, kde poznámky z prednášok profesorov idú rovno do študentovho zápisníka bez toho, aby prešli mozgom“.

My matematici však musíme oponovať takejto neprimeranej kritike. Naše prednášky v prevažnej miere využívajú písomnú formu prezentácie matematických poznatkov, ktorá umožňuje kreatívne vytváranie matematických pojmov a tvrdení. Akákoľvek forma matematickej prednášky má striktnu logickú štruktúru, ktorá poslucháča priamo „vťahuje“ do myšlienkového procesu.

Napriek tejto výhode matematiky sa snažíme o hľadanie aj alternatívnych metód ku klasickej prednáške. Našu pozornosť sme upriamili na e-lekcie v LMS Moodle.

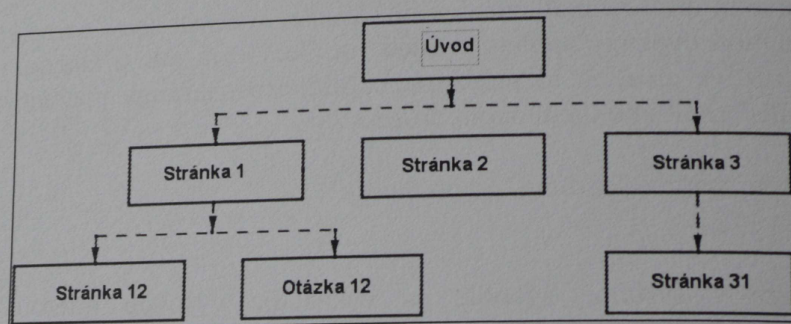
¹⁸ <https://lms2.umb.sk/course/view.php?id=1389>

O autorských dilemách v návrhu a tvorbe e-kurzu, ktoré súvisia s požiadavkou spracovať e-kurz po obsahovej stránke pojednáva aj Žilková (2013). Závěry uvedené v tejto práci považujeme za veľmi zaujímavé, odborne korektné a z praktického hľadiska užitočné. Vo všeobecnosti elektronický kurz v LMS Moodle sa opiera o tri základné zložky:

- E-lekcie, ktoré prezentujú študentovi novú učebnú látku.
- E-zadania, ktoré umožňujú zvýšenú iniciatívu samostatnej práce študenta.
- Riadenie vzdelávacieho procesu, ktoré sleduje aktivitu študenta.

E-LEKCIA

E-lekcia má charakter „interaktívneho textu“, pričom zaujímavou a flexibilnou formou doručuje obsah vzdelávania študentovi. E-lekcia je zostavená zo samostatných elektronických strán, ktoré sú navzájom vhodne prepojené. To znamená, že po preštudovaní obsahu na danej stránke môžeme prejsť na stránku predpísanú daným prepojením (pozri obrázok 1).



Obrázok 1 Vetvenie e-lekcie

Pri tvorbe e-lekcií sme mali na zreteli predovšetkým zásadu primeranosti a názornosti. Vhodným využívaním IKT sme sa snažili dosiahnuť vyššiu efektívnosť pri čítaní textových informácií.

Čítanie klasicky písaného textu je jedným z najmenej efektívnych spôsobov vnímania, pretože zrakové vnímanie je zamerané na detail (písmeno). Z tohto dôvodu textové informácie na stránkach e-lekcie sme primerane dopĺňali o dynamické a interaktívne prvky. Naše elektronické kurzy v LMS Moodle sme podrobili niekoľkonásobným iteráciám v rámci už spomínanej metódy DBR. Naše skúsenosti s navrhovaním graficky vhodného a zároveň dynamického obsahu stránok nás viedli k formulovaniu nasledovných troch záverov, ktoré podporujú známu skutočnosť, že na primerané zmeny v obrazových scénach mozog reaguje veľmi rýchlo a efektívne.

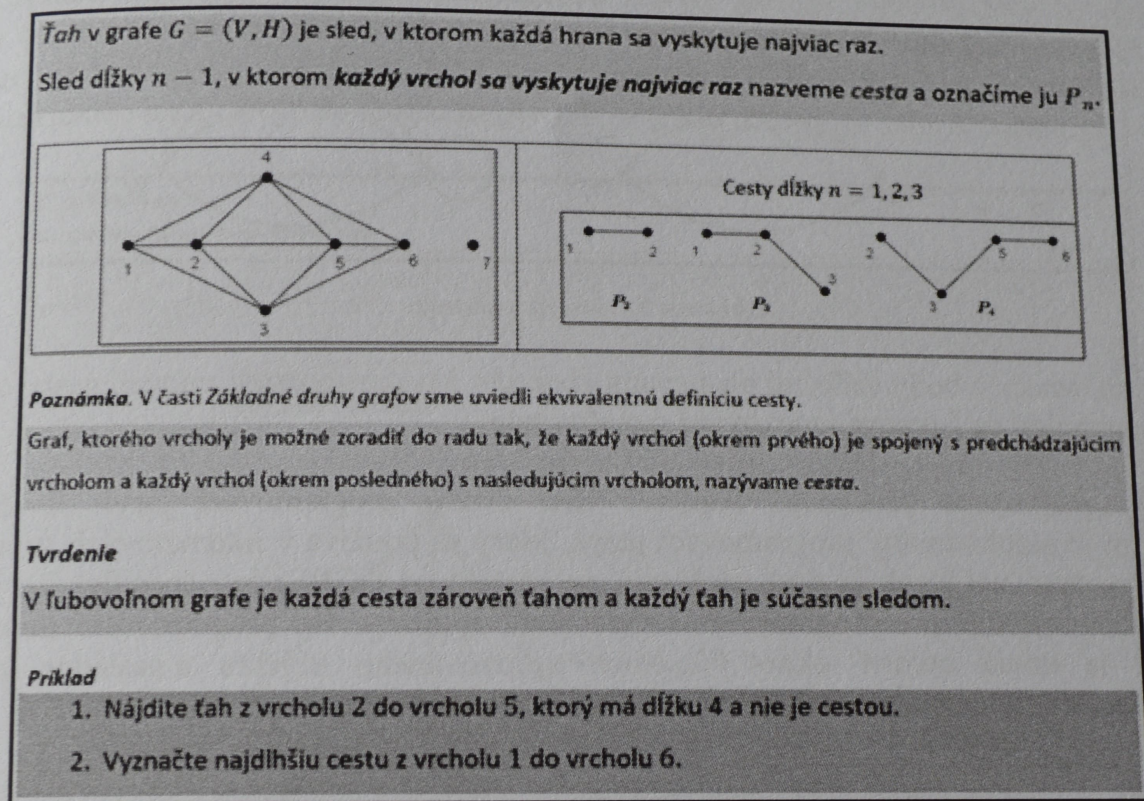
- Ak chceme dosiahnuť vyššiu efektívnosť vo využívaní mozgovej kapacity, je vhodné pri odovzdávaní informácií vo väčšej miere využívať dynamickú obrazovú formu.
- Na druhej strane je nutné mať na zreteli, že neprimerané zvyšovanie frekvencie zmien spomaľuje odozvu u diváka.
- Zmena farby musí zvýrazňovať zmenu relácie, nie plochy.

Najväčším prekvapením bola pre nás skutočnosť, že farebná zmena scény (napr. zarámovanie do farebného rámika) môže pri prezentácii matematických tvrdení viesť aj k zhoršeniu aktivity. V tomto prípade zrakový systém vnímania sledoval v prvom rade farebnú zmenu a proces argumentácie sledoval ako druhoradý. Vo chvíli, keď došlo k farebnej zmene (zmena farby plochy, na ktorej sa tvrdenie nachádza) je pozornosť študenta zameraná na farebnú zmenu plochy a nie na zmenu v matematickom vzťahu.

- Počet farieb na stránke by nemal presahovať číslo 3.

- Jedna farba musí prezentovať tú istú funkciu na všetkých stránkach.
- V kurze Vybrané kapitoly z diskretnéj matematiky sme použili tri farby.
- Modré podfarbenie (modrý rámik) predstavuje zavedenie nového pojmu.
- Červené podfarbenie prezentuje matematické tvrdenie.
- Žlté podfarbenie vyzýva čitateľa k samostatnej práci.

V prípade, že chceme upozorniť na názov matematického pojmu resp. na hlavné atribúty tohto pojmu používame výraznejší font (bold, kurzívu, prípadne aj farebné zvýraznenie). Pozri obrázok 2.



Obrázok 2 Ťah a cesta v grafe

Po vložení resp. napísaní textu na stránku je potrebné zdefinovať príslušné vetvy, pomocou ktorých budeme členiť prednášku na ďalšie samostatné časti.

DYNAMIKA A INTERAKTÍVNOSŤ– GEOGEBRA A MOODLE

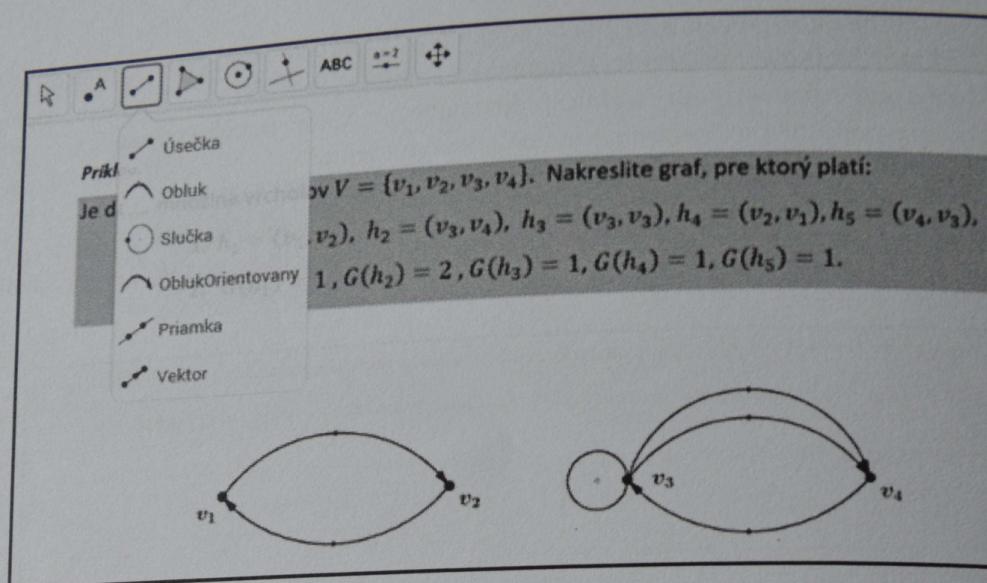
Geometrický softvér GeoGebra

V našom e-kurze sme sa rozhodli používať dynamický geometrický softvér GeoGebra, ktorý je kompatibilný so systémom Moodle. Tento program umožňuje export appletov na stránky e-lekcií. Vložené applety predstavujú dynamické a interaktívne prostredie priamo v prostredí Moodle a nie je nutná hypertextová väzba na externé prostredie.

Ďalšou veľkou výhodou programu GeoGebra je možnosť vytvárania nových pracovných nástrojov. Pre prácu s diagramom grafu¹⁹ sme vytvorili nový nástroj na kreslenie oblúkov medzi dvoma vrcholmi a tiež slučiek vo vrcholoch. Jeho funkčnosť si čitateľ môže overiť na stránke²⁰. Pozri tiež obrázok 3.

¹⁹ Diagram grafu je jeho geometrická reprezentácia v rovine, v ktorej vrcholu grafu odpovedá „malý krúžok“ a hrana grafu odpovedá jednoduchá spojnica (čiara) medzi krúžkami.

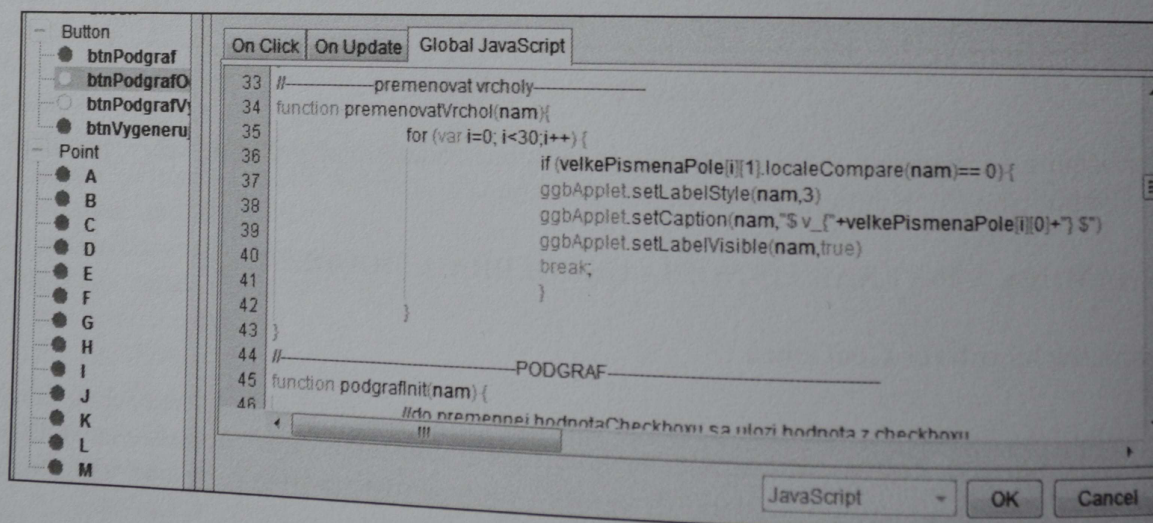
²⁰ <https://lms2.umb.sk/mod/lesson/view.php?id=40195&pageid=9223>



Obrázok 3 GeoGebra nástroje.

GeoGebra označuje body veľkými písmenami abecedy. My sme naprogramovali nastavovanie názvov vrcholov na latexové indexované označovanie.

Na doprogramovanie funkčnosti appletov sme zvolili programovací jazyk JavaScript. JavaScript je plnohodnotný programovací jazyk, ktorý sa používa v internetových stránkach. Tento programovací jazyk je dosť rozšírený, na rozdiel od GGBScript- špecifického jazyka vytvoreného výlučne pre programovanie GeoGebra appletov. Pri programovaní funkčnosti appletov je nutné otvoriť okno *Vlastnosti* upravovaného objektu a následne kliknúť na záložku *Skriptovanie*. Na obrázku 4 je ukážka takéhoto postupu.



Obrázok 4 Skriptovacie okno GeoGebra.

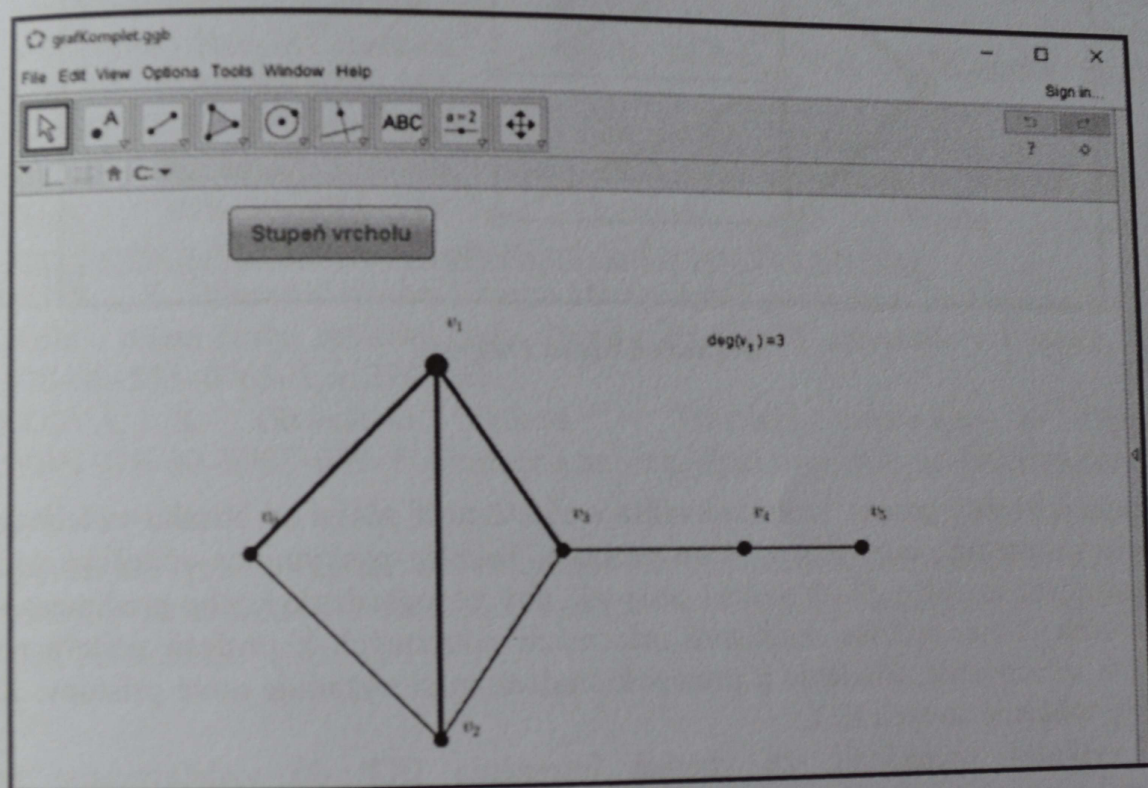
V GeoGebre môžeme používať na prácu s nástrojmi špeciálne JavaScript metódy, ktoré patria objektu `ggbApplet`: `ggbApplet.nazov_metody(parameter1,parameter2,...,parameterN)`. Všetky dostupné metódy, ktoré môžeme pri programovaní objektov použiť sa nachádzajú na stránke²¹

²¹ <http://www.geogebra.org/wiki/en/Reference:JavaScript>

GeoGebry. Pomocou týchto metód môžeme nastaviť napríklad hodnotu konkrétneho objektu (bodu, úsečky), zmeniť farbu, premenovať objekt, zistiť popis, atď.

Applet *Stupeň vrcholu*

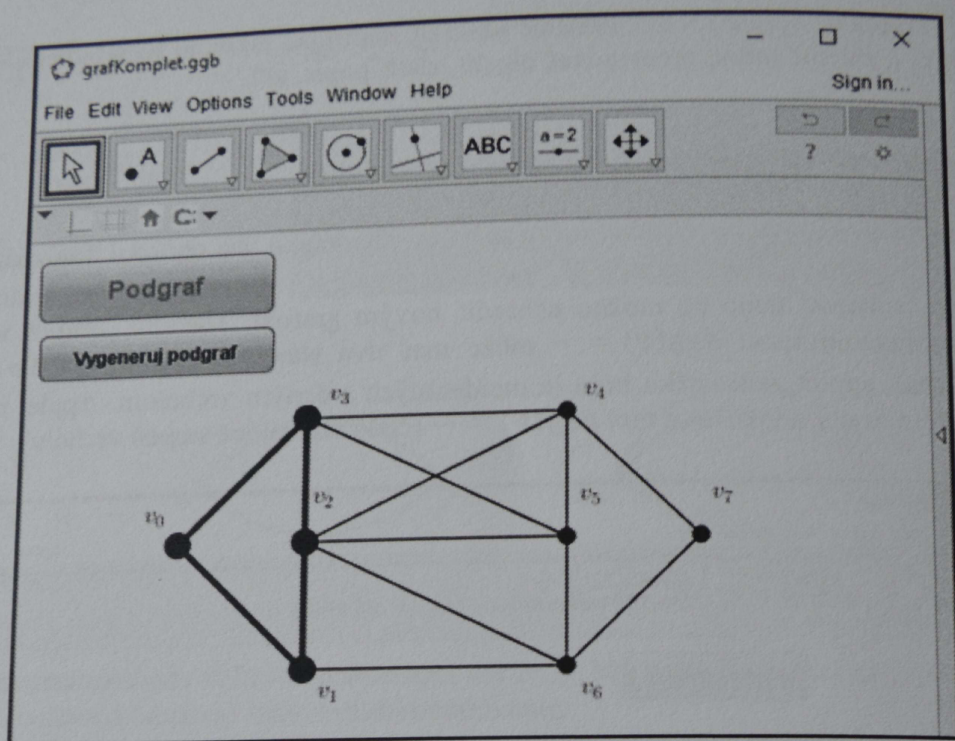
Stupeň vrcholu $\deg(v)$ je počet hrán, ktoré sú s ním incidentné. Na obrázku 5 je znázornený applet *Stupeň vrcholu*. V applete je možné upravovať uložený graf pridaním resp. odstránením vrcholov alebo ho možno nahradiť novým grafom. Tlačidlo „*Stupeň vrcholu*“ spolu so zobrazením textu $\deg(v) = \dots$ môže mať dva stavy. Pokiaľ je tlačidlo aktívne (červená farba), applet zistí koľko hrán je incidentných s daným vrcholom. Applet následne zvýrazní takéto hrany a vypíše sa text $\deg(v) = \dots$ (číslo udávajúce stupeň vrcholu).



Obrázok 5 Applet *Stupeň vrcholu*.

Applet *Podgraf*

Podgraf grafu G je taký graf, ktorého množina vrcholov resp. množina hrán je podmnožinou vrcholovej množiny grafu G resp. množiny hrán grafu G . Na obrázku 6 je znázornený applet *Podgraf*. Po označení vrcholov a aktivácii tlačidla „*Vygeneruj podgraf*“ sa vygeneruje – vyznačí príslušný podgraf (zmení sa hrúbka hrán). Označenie vrcholov zrušíme buď kliknutím na tlačidlo „*Podgraf*“ (zrušia sa všetky označenia vrcholov), alebo klikneme ešte raz na už označený vrchol.



Obrázok 6 Applet *Podgraf*

ZÁVERY

Vzdelávanie je zložitý proces, ktorého kvalita a efektívnosť závisí od obsahu vzdelávania ale aj od foriem a metód použitých v tomto procese. Fakulty poskytujúce učiteľské vzdelanie musia analyzovať rozsah a obsah vzdelávania tak, aby nedochádzalo k jeho predimenzovaniu. To je náročná úloha, pretože množstvo informácií potrebných k profesii učiteľa neustále narastá. Ich spracovanie, triedenie a prenos k študentom si vyžaduje nové prístupy. Jedným z nich je aj aplikácia nových IKT.

Viaceré výskumy preukázali, že vhodná integrácia IKT do vzdelávacieho procesu v matematike, najmä využitie ich výhod oproti klasickým učebným materiálom, môže zvýšiť jeho efektívnosť. Napríklad Malatinská, Pokorný a Híc (2015) preukázali, že kombinácia e-learningu a klasickej formy vyučovania, známa ako blended learning, dokáže zvýšiť úroveň vedomostí z matematiky, ako aj zlepšiť postoje k tomuto predmetu. Pokorný (2013) preukázal, že zmena vyučovacej metódy z klasickej na blended learning v predmete Diskrétna matematika, ktorého hlavnú náplň tvorí práve teória grafov, viedla k zlepšeniu úrovne vedomostí študentov. Aj tieto výsledky nás vedú k presvedčeniu, že nami navrhovaná elektronická podpora pre kurz z teórie grafov má potenciál byť užitočná nielen pre študentov učiteľstva matematiky.

V tomto kontexte môže byť pre študentov učiteľstva matematiky prínosné absolvovať disciplínu z teórie grafov, pretože aj na základnej škole sú v učebných textoch zaradené úlohy z teórie grafov. (Scholtzová, 2001, 2007).

LITERATÚRA

HANZEL, P. *Grafy a ich elevácie*. Pedagogická fakulta UMB, Bratislava Sabovci Zvolen, 2005. ISBN 80-8083-120-3. Tiež dostupné na World Wide Web: <https://lms2.umb.sk/mod/resource/view.php?id=52390>

- HANZEL, P. Vytvorenie elektronického kurzu LMS MOODLE. Učebný materiál ku kurzu: Moderné technológie vo vzdelávaní - Modul 7, 1. vyd. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2011. - 65 s. - ISBN 978-80-557-0180-6. Tiež dostupné na World Wide Web:
<https://lms2.umb.sk/mod/resource/view.php?id=4267>
- MALATINSKÁ, S., POKORNÝ, M., HÍČ, P. *Efficiency of Blended Learning in Teaching Mathematics at Primary School*. Information, Communication and Education Application, Advances in Education Research, Volume 85, 2015, s. 6-11. ISBN 9781-61275-118-4, ISSN 2160-1070
- POKORNÝ, M. *Blended Learning as an Efficient Method for Discrete Mathematics Teaching*. Advances in Education Sciences, Vol. 1 (2013), s. 249-252. ISBN 978-981-07-5946-9, ISSN 2339-5141
- SCHOLTZOVÁ, I. Aplikácie diskkrétnej matematiky na 1. stupni ZŠ. In: *Matematika v príprave učiteľov 1. stupňa základnej školy: medzinárodná vedecká konferencia: zborník príspevkov*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Pedagogická fakulta, 2001. s. 97-102. ISBN 80-8055-519-2.
- SCHOLTZOVÁ, I. *Cesty diskkrétnej matematiky (kombinatoriky) na základnú školu* [elektronický zdroj] 1. vyd. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, 2007. 139 s. ISBN 978-80-8068-579-9. Dostupné na World Wide Web:
<http://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Scholtzova1>
- ŽILKOVÁ, K. Dilemy v tvorbe e-kurzu Manipulačná geometria. In: *Matematika v primárnej škole - rôzne cesty, rovnaké ciele*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, 2013. ISBN 978-80-555-0765-1, s. 276-280.
- ŽILKOVÁ, K. *Geometria*. Trnava : Trnavská univerzita v Trnave, 2013. ISBN 978-80-8082-689-5. Dostupné na: <http://pdf.truni.sk/e-ucebnice/geometria/>

Príspevok bol spracovaný ako súčasť grantového projektu *Elektronické kurzy pre vyučovanie matematiky na základných školách a v prvých 4 ročníkoch osemročných gymnázií*. Projekt č. 003TTU-4/2015.



9 788089 732678