



Katedra informatiky, FPV, Univerzita Mateja Bela
MPC, Regionálne pracovisko v Banskej Bystrici
UIPŠ, Školské výpočtové stredisko Banská Bystrica

DidInfo 2016

22. ROČNÍK NÁRODNEJ KONFERENCIE

BANSKÁ BYSTRICA
2016

Predseda programového výboru/ General Chair:

doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

Programový výbor konferencie/Programm Committee:

doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc., Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, SK

Mgr. Jan Berki, Technická Univerzita v Liberci, CZ

PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

Mgr. Martin Cápay, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra, SK

doc. RNDr. Miroslava Černochovej, CSc., Univerzita Karlova, Praha, CZ

Ing. Dana Horváthová, PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

Ing. Jana Jacková, PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD., Univerzita Komenského, Bratislava, SK

doc. RNDr. Zuzana Kubincová, PhD., Univerzita Komenského, Bratislava, SK

doc. RNDr. Gabriela Lovászová, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra, SK

Ing. Jana Majherová, PhD., Katolícka Univerzita, Ružomberok, SK

RNDr. Pavel Pešat, PhD., Technická Univerzita, Liberec, CZ

doc. RNDr. Tomáš Pitner, PhD., Masarykova Univerzita, Brno, CZ

prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., Univerzita J. Selyeho, Komárno, SK

RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD., Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice, SK

doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc., Univerzita Karlova, Praha, CZ

doc. PaedDr. Jiří Vaníček, PhD., Jihočeská Univerzita, České Budějovice, CZ

Organizačný výbor konferencie/Organizing Committee:

Ing. Dana Horváthová, PhD.

PaedDr. Ivan Brodenec, PhD.

Katarína Gavaldová

Ing. Jana Jacková, PhD.

RNDr. Alžbeta Michalíková, PhD.

RNDr. Miroslav Melicherčík, PhD.

Mgr. Stanislav Slačka

Mgr. Peter Trhan, PhD.

Mgr. Michal Vagač, PhD.

PaedDr. Darina Výbohová, PhD.

Recenzenti/Reviewers:

doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc., Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice, SK

Mgr. Jan Berki, Technická Univerzita v Liberci, CZ

PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

Ing. Dana Horváthová, PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

Ing. Jana Jacková, PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

RNDr. Ľudmila Jašková, PhD., Univerzita Komenského, Bratislava, SK

doc. RNDr. Zuzana Kubincová, PhD., Univerzita Komenského, Bratislava, SK

RNDr. Gabriela Lovászová, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra, SK

Ing. Jana Majherová, PhD., Katolícka Univerzita, Ružomberok, SK

PaedDr. Viera Michalíková, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra, SK

RNDr. Pavel Pešat, PhD., Technická Univerzita, Liberec, CZ

RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD., Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice, SK

RNDr. Peter Tomcsányi, PhD., Univerzita Komenského, Bratislava, SK

doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc., Univerzita Karlova, Praha, CZ

doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD., Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, SK

doc. PaedDr. Jiří Vaníček, PhD., Jihočeská Univerzita, České Budějovice, CZ

Editori:

PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD.,

Ing. Jana Jacková, PhD., doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD.

Copyright © 2016

autori

ISBN:

978-80-557-1082-2

Recenzovaný zborník

Predhovor

Vážená čitateľka, vážený čitateľ.

Predkladám Vám zborník príspevkov, ktoré boli odprezentované na 22. ročníku konferencie DidInfo, ktorá sa konala 31. marca 2016.

Už tradičné medzinárodné konferenčné stretnutie učiteľov informatiky zo všetkých typov škôl sa konalo na pôde Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Účastníci diskutovali o vzdelávacích cieľoch predmetov informatika a informatická výchova, ich obsahu a štruktúre, hodnotení, reformách a plánovaní informatickej výučby, úlohách, formách a trendoch v programovaní a jeho didaktike, o nových didaktických postupoch, učebných materiáloch, inovatívnych pedagogických prístupoch, ktoré podporujú rozvoj kompetencií pre 21. storočie. Konferencia sa venovala aj súťažiam, projektom a podporným aktivitám, bezpečnostným, sociálnym, zdravotným, kultúrnym, rodovým a etickým otázkam, ktoré súvisia s informatickým vzdelávaním na základnej a strednej škole, novým formám interakcií informatiky s inými predmetmi v kontexte STEM a STEAM, formovaniu a príprave vysokoškolského vzdelávania budúcich učiteľov a ďalším súvisiacim problémom. Podstatnou zmenou tohtoročnej konferencie, oproti minulým ročníkom, bolo, že sa uskutočnila v netradičnej podobe. Po mnohých rokoch prvýkrát sme sa stretli v jedinom jednom konferenčnom dni. Mnoho z Vás to možno prekvapilo. My, organizátori konferencie, sme však radi, že v týchto finančne náročných časoch sa nám podarilo ponúknuť Vám aspoň túto „komprimovanú verziu“.

Čas letí a s pribúdajúcimi rokmi (aj konferenčnými) bilancujeme akosi častejšie. V práci sme síce zvyknutí hodnotiť koncom roka, ale poohliadnuť sa za rokom, ktorý uplynul od ostatnej konferencie, tiež nie je na škodu. Čo v ňom bolo pre mňa neprehliadnuteľné?

Aj po rokoch učenia mám stále naivný pocit, že učiteľ by mal mať rešpekt a vážnosť v spoločnosti. Jeho práca (myslím si, že hádam len lekár ju má namáhavejšiu) je náročná, zodpovednosť za kvalitu budúcej generácie obrovská. Zároveň je učiteľské povolanie jedným z najnevďačnejších na svete: núti neustále rozmyšľať a konať, kradne aj voľný čas, systematicky narúša osobnú pohodu. Učiteľ čelí neustálym zmenám, nevyspytateľným príkazom, ale i sťažnostiam, vzdoru, rôznym atakom, dokonca rodičom a právnikom ťažšie vzdelateľných a vychovateľných jedincov. Napriek tomuto všetkému sa mnohí z učiteľov snažia byť profesionálmi z titulu povolania. Za akýchkoľvek okolností hľadajú cestu ku každému jedincovi, dokážu využívať množstvo zručností, ktoré vychádzajú z ich profesie.

Kým sa systém vzdelávania na Slovensku zásadne nezmení, nenašartuje k lepšiemu, tak bude môcť ktokoľvek tvrdiť, že u nás sú státisíce ľudí, ktorí robia oveľa ťažšiu robotu ako učiteľ. Čo ma však prekvapuje, je to, že v uplynulom roku som sa akosi častejšie stretával so znevažovaním učiteľského povolania. Všakovakí „odborníci na vzdelávanie“ sa snažili okolie presviedčať, že zlyhanie ich potomka je zlyhaním učiteľa a školy. Nikde to takto nefunguje. Zo systému akéhokoľvek, školského i neškolského, vzdelávania jedinca vždy vypadáva až celá desatina nevzdelateľných.

Je pravdou, že v našom súčasnom školstve pôsobia aj pomerne „zvláštni“ (priznajme to, niektorí až takpovediac mizerní) učitelia. Sme svojská enkláva, možno až pričasto sa „nezrozumiteľne a vedecky“ vyjadrujeme, uzatvárame sa do svojej odbornosti, avšak, pre iné problémy (možno viac ako je to zdravé), postupne prestávame otvorene, objektívne a zrozumiteľne komunikovať navonok. Toto ja vidím ako hlavný dôvod, pre ktorý má o nás skreslené predstavy nielen verejnosť, ale, ako ma presviedča uplynulý hektický rok, máme ich niekedy skreslené aj my učitelia navzájom. Že trochu pesimistické slová? Nemyslím; skôr objektívne. A o to viac ma potešilo, že už táto naša tohtoročná konferencia ponúkla otvorenejší dialóg smerom dovnútra i navonok; k verejnosti, našim žiakom a študentom, ich rodičom.

Vážená čitateľka, vážený čitateľ.

Dovoľte mi v závere predhovoru vysloviť poďakovanie všetkým, ktorí sa spolupodieľali na organizovaní konferencie, na vydaní tohto zborníka, tiež všetkým recenzentom a v neposlednom rade aj autorom a pozvaným prednášateľom za ich príspevky. Osobitná moja vďaka patrí aj členom organizačného výboru konferencie – Danke Horváthovej, Janke Jackovej, Ivkovi Brodencovi, či Katke Gavaldovej.

Marec 2016

Ludovít Trajtel
Predseda programového výboru

Obsah

Pozvaná prednáška

Jozef Hvorecký

Vyučovanie informatických predmetov on-site a on-line formou.....7

Krátke prednášky

Jolana Gubalová, Leontína Striežovská, Gabriela Nedelová

Digitálna gramotnosť seniorov na Univerzite tretieho veku UMB.....13

Vojtěch Gybas, Libor Klubal, Kateřina Kostolányová

Podpora gramotnosti u žáků v základní škole speciální pomocí ICT.....18

Dana Horváthová, Nikoleta Kabáčová

Multimédiá v prostredí jazyka Python.....22

Ľudmila Jašková, Mária Kaliaková

Kognitívne schopnosti nevidiacich žiakov druhého stupňa ZŠ a ich využitie pri vyučovaní informatiky.....27

Alžbeta Kanáliková

Metodika OOP pre stredné školy.....33

Natália Kováčová, Ľudmila Jašková

Porovnanie úspešnosti nevidiacich a intaktných žiakov pri riešení úloh súťaže iBobor.....37

Václav Králík, Veronika Zimenová

Virtuálne robotické laboratórium v príprave budúcich učiteľov informatiky.....43

Jaroslav Kultán

Spätná väzba vo vyučovacom procese.....46

Karolína Mayerová, Michaela Veselovská

Začíname s kvalitatívnym výskumom na informatike.....52

Karolína Mayerová, Michaela Veselovská

Aktivity s LEGO WeDo pre 1. stupeň ZŠ.....56

Ingrid Nagyová

Konstruktivismus v didaktické přípravě učitelů.....61

Peter Nedorost, Brigita Albertová

Priestorová orientácia a IT.....67

Václav Nádvorník

Časové možnosti oblasti ICT v rámci RVPZV.....72

Pavel Pešat, Jiří Langer, Jana Lopúchová, Dana Slánská

Digitální dovednosti studentů speciální pedagogiky.....77

Peter Potocký, Róbert Letko

Zmeny, ktoré prináša do výučby informatiky na SOŠ elektrotechnických posledná inovácia štátneho vzdelávacieho programu.....84

Mária Spišáková, Ľubomír Salanci

Motivácia vo vyučovaní informatiky.....90

Veronika Stoffová

Súčasný problémy prípravy učiteľov (z) informatiky.....95

Anna Stolińska, Magdalena Andrzejewska

The use of eye tracking method in the study of teaching and learning programming.....100

Peter Tomcsányi

S Pascalom na Android.....106

Ľudovít Trajtel'

Aktivizujúca vysokoškolská učebnica k vybraným predmetom s informatickým obsahom.....112

Ľubomír Šnajder, Ján Guniš

**Bádateľsky orientované vyučovanie informatiky – priebežné výsledky pedagogického výskumu
.....116**

Dana Šuníková, Zuzana Kubincová

Odznaky ako forma hodnotenia na strednej škole.....124

Postery

Ivan Brodenec

Slohová práca o Google.....131

Vojtěch Gybas, Veronika Černotová

iPad ve výuce - třídní projekt.....132

Monika Tomcsányiová, Roman Hrušecký

Podpora tvorby vzdelávacieho digitálneho obsahu pre mobilné zariadenia.....133

Organizátori

Sponzori a mediálni partneri

Pozvaná přednáška

Invited Paper

Vyučovanie informatických predmetov on-site a on-line formou

Jozef Hvorecký
Vysoká škola manažmentu
Panónska cesta 17
851 04 Bratislava
Slovenská republika
jhvorecky@vsm.sk

ABSTRAKT

V porovnaní s tradičným vzdelávaním v učebniach, e-learning má svoje špecifiká. Niektoré sú spoločné pre všetky predmety, iné závisia na vednom odbore. V tomto článku sa budeme venovať tým, ktoré treba rešpektovať pri online vzdelávaní informatických predmetov. Pojem „online vzdelávanie“ používame v súlade s učebnicou [1] vo význame „stopercentný e-learning“, t. j., spôsob výučby, počas ktorého sa komunikácia medzi učiteľom a študentom realizuje výlučne cez internet bez osobného styku. Dôvod je zrejмый: Online vzdelávanie je určené pre študentov, ktorým pracovné povinnosti či iné životné prekážky bránia byť v pravidelnom a trvalom osobnom styku s vyučujúcim. Hoci nie je vylúčené, že niektorí z nich môžu časť výučby absolvovať aj prezenčnou formou, učiteľ by mal byť pripravený na krajný prípad úplnej absencie študenta pričom kvalita výučby by mala byť vo všetkých prípadoch rovnaká.

V článku sa venujeme všetkým fázam vzdelávacieho procesu od prípravy študijného predmetu, jeho obsahu a výberu optimálnych foriem komunikácie, samotnú realizáciu výučby až po hodnotenie práce študenta a učiteľa. Takéto podrobné rozpracovanie jednotlivých fáz a nástrojov, ktoré sa dajú počas nich používať, zvyšuje flexibilitu učiteľa tým, že mu pri hybridných formách výučby. Ponúka mu totiž široké portfólio aktivít, ktoré môže (ale nemusí) realizovať cez internet, a vybrať si takú kombináciu vzdelávacích postupov, ktorá najviac vyhovuje jeho zámerom a individuálnemu štýlu vzdelávania.

ABSTRACT

Compared to traditional education in classrooms, e-learning has several specifics. Some are shared by all courses, some are subject-specific. In our paper, we concentrate on activities appropriate to Information Science online courses. The term “online course” is interpreted in accordance to the book [1] as 100% online education with all teaching, learning and communication activities done over the Internet. The reason is obvious: Online education targets students unable for working, family, health or other problems to attend classes in person. Despite the fact that some of them may be occasionally capable of coming, the teacher has to be prepared for cases of their complete absence and still to offer an identical-quality education. It implies that the material described below can also be used in hybrid courses exploiting the Internet only partially.

In our paper we describe all stages of educational process starting with course design and development, its content and selection of the most appropriate formats of presentation, through course run till the evaluation of the students' achievements and teacher's activity. The detailed analysis of the stages, processes and tools enhances the teacher's flexibility, offers him/her a portfolio of applicable activities corresponding to his/her aims, individual educational style.

Kľúčové slová

Online vzdelávanie, príprava online predmetov, nástroje online výučby, priebeh online výučby, online hodnotenie študentov, hodnotenie učiteľov vyučujúcich online.

Keywords

Online education, design and development of online courses, online education tools, performing online courses, online student assessment, evaluation of the teacher performance.

1. ÚVOD

V tomto článku pod pojmom „online vzdelávanie“ rozumieme „stopercentný e-learning“, t. j., spôsob výučby, počas ktorého sa komunikácia medzi učiteľom a študentom realizuje výlučne cez internet bez osobného styku [1]. Jeho implementovanie si vyžaduje výrazný zásah do štruktúry vzdelávania nielen na úrovni predmetov, ale aj do dlhodobej stratégie vzdelávacej inštitúcie. Na tejto úrovni si treba klásť otázky typu [2]:

Aké metodologické a organizačné zmeny treba v organizácii presadiť, aby kvalita denného a on-line štúdia bola rovnaká?

Čo je najdôležitejšie pri zavádzaní zmien do organizačných štruktúr?

Treba povedať, že naše vysoké školy sa uvedenej problematike nedostatočne venujú. Celoškolská stratégia je málokedy definovaná a riešenie je ponechané na iniciatívu jednotlivých učiteľov. To spôsobuje „nekompatibilitu“ prístupov jednotlivých učiteľov. Študenti, ktorí absolvujú predmety ponúkané – či už úplne alebo čiastočne – online, sa stretávajú s odlišným prístupom učiteľov, s rôznymi nástrojmi realizácie výučby, ako aj s rôznymi požiadavkami na frekvenciu návštev webových stránok zostavených do virtuálnej triedy.

Cieľom tohto príspevku je ponúknuť spôsob koordinácie možných prístupov ako dobrovoľného záväzku jednotlivých učiteľov, resp. malých kolektívov napríklad na úrovni katedry. Aj keď úplné zjednotenie formátu všetkých predmetov nie je zrejme možné vzhľadom na ich odlišný obsah a zameranie, jeho maximálna možná unifikácia uľahčí študentom orientovať sa v nich a tým aj ľahšie naplňať očakávania pedagógov. Učiteľov zasa odpadne potreba zaučať každého študenta do základov komunikácie vo virtuálnej triede a viac sa koncentrovať na výučbu.

V príspevku opíšeme nástroje, ktoré sa v online vzdelávaní používajú, charakterizujeme ich vhodnosť pre e-learning v oblasti informatiky a posúdime ich prednosti a nedostatky. Budeme postupovať pozdĺž časovej osi – od prípravy predmetu k jeho realizácii a hodnoteniu. Na záver poznatky zhrnieme a naznačíme budúci vývoj v oblasti online vzdelávania.

2. KĽÚČOVÁ OTÁZKA

Online vzdelávanie nie je na Slovensku (a ani vo väčšine krajín strednej Európy) veľmi rozšírené ako ukazujú aj dáta Eurostatu [1, str. 11]. Naznačuje to, že priveľa jednotlivcov a inštitúcií si negatívne odpovedá na otázku: *Môžu byť výsledky e-learningu rovnako uspokojivé ako pri klasickom vyučovaní v triede?* Výsledkom zamietavej odpovede je snaha vyhýbať sa vzdelávaniu cez internet kedykoľvek je to čo len trochu možné. Výsledkom je zaostávanie Slovenska v tejto oblasti. To spôsobuje nedostatočnú skúsenosť pedagógov s týmto typom vzdelávania a obavu ich vo svojej práci využívať. Tým vzniká uzavretý kruh – a tým aj pokračujúce zaostávanie Slovenska. Čo je najhoršie, niektoré VŠ robia z núdze cnosť a verejne sa chvália tým, že rušia externé vzdelávanie [3] s tvrdením, že jeho kvalita je nižšia ako denného. Absentuje širšie chápanie vzdelávania ako neustále sa rozvíjajúceho systému praktík, ktorý možno manažovať [4].

Z uvedeného vidieť, že školy sa nezamýšľajú na potrebu skvalitniť externé vzdelávanie. Namiesto toho ho rušia. Otázku treba preformulovať: *Ako zabezpečiť, aby výsledky externého vzdelávania boli rovnako uspokojivé ako pri klasickom vyučovaní v triede?* Treba si uvedomiť, že keby to nešlo, tak vo svete by túto cestu dávno opustili. Masový nárast tohto typu vzdelávania prostredníctvom internetových prostredí ako Coursera [5], edX [6], Laureate [7] a ďalších svedčí skôr o opaku.

Otázka teda nemá znieť, či vzdelávať online, ale ako. Práve spôsob podávania látky a komunikácie so študentom výrazne ovplyvňuje kvalitu výsledku. Ako ukážeme v nasledujúcej časti, pri príprave a realizácii štúdia treba zohľadňovať široké spektrum faktorov: vekovú a mentálnu vyspelosť študentov, vzdelávacie ciele, dostupné internetové nástroje, skúsenosť študentov a učiteľov as týmto spôsobom výučby, atď.

3. CHARAKTERISTIKY ONLINE VZDELÁVANIA

3.1 Typ študentov

Online vzdelávanie nie je vhodné pre každého. Vzhľadom na nevyhnutnú odlúčenosť študenta a učiteľa (ako aj študentov navzájom), študent online vzdelávania musí byť vysoko motivovaný a seba disciplinovaný. U študenta denného štúdia očakávame, že ide o nováčika v študovanej oblasti, ktorý potrebuje v podstate všetky vedomosti z daného odboru, lebo nemá žiadne alebo len minimálne praktické skúsenosti z neho. Na druhej strane, má viac času, lebo štúdium je jeho primárnou povinnosťou.

To neplatí pre externého študenta. Ten nemá toľko času na štúdium kvôli pracovným (a často i rodinným a spoločenským) povinnostiam. Na druhej strane spravidla pracuje v príslušnej alebo príbuznej oblasti, vďaka čomu má praktické skúsenosti a zručnosti v študovanej disciplíne. Svoje poznatky najčastejšie nadobudol praxou, takže nie sú vždy systematické. Potrebuje si ich doplniť o oblasti, ktoré mu chýbajú, a vytvoriť väzby medzi doterajšími a novými poznatkami tak, aby tvorili ucelený systém blízky tradičným akademickým štandardom. Na rozdiel od študenta denného štúdia často vie, ktoré poznatky mu chýbajú, a je pripravený si ich doplniť.

Pri vzdelávaní externých študentov teda nejde o vzdelávanie v tradičnom zmysle slova, skôr o „dovzdelávanie“, systematizáciu a organizáciu poznatkov vedúcu k excelentnosti.

3.2 Celková filozofia

Prístup k výučbe musí rešpektovať rozdiel medzi potrebou ponúkať „úplné a dobre usporiadané“ poznatky denným študentom a

„doplňujúce a účelovo zamerané“ externým študentom. Rábeková [8] schematicky znázornila tento proces ako postupnosť aktivít vid' obr. 1.



Obrázok 1. Metodológia rastúcej fazule [8]

Rábeková označuje túto schému ako „metodológia rastúcej fazule“. Názov využíva analógiu medzi vedomosťami učiteľa, ktoré predstavujú pevnú podporu pre rast vedomostí študenta. Vedomosti študentov rastú pozdĺž podpory, ktorá je zároveň prevenciou pred nekontrolovaným rastom do neželaných smerov. Skutočne možno hovoriť o metodológii, lebo rovnako sa dá riadiť pri vytváraní študijných programov pre externých študentov ako pri krátkych niekoľkodňových tréningoch. Obrázok opisuje postup spolupráce učiteľa so študentom:

- Najprv učiteľ zistí počiatočné vedomosti študenta a porovná ich s reálnym stavom. Priebežne s ním spolupracuje aj pri definovaní želaného stavu, lebo – ako sme už uviedli – študent môže mať pomerne presnú predstavu o tom, ktoré poznatky mu najviac chýbajú.
- Sériou testov učiteľ overí, či mapa nevedomostí reprezentuje realitu, či sa študent nepodceňuje alebo nepreceňuje.
- Učiteľ vyberie také vzdelávacie postupy a nástroje, ktoré zodpovedajú učebnému štýlu študenta (vizuálno-neverbálny, auditívny, vizuálno-verbálny, kinestetický).
- Aplikuje ich v procese výučby, pričom kladie dôraz na interakciu, aby študent mal stále pocit opory – teda spätnej väzby, ktoré ho usmerňuje želaným smerom, prípadne vracia k nemu, keď hrozí neželaná odchýlka.

Pre náš výskum dôležité je mentálna mapa želaného stavu vedomostí, výber nástrojov a metód a ich aplikácia. Tie si totiž učitelia dokážu pripraviť vopred – a počas komunikácie so študentmi ich konkrétnu podobu len upresňovať. Napríklad je užitočné pripraviť si vopred čo najširší výber nástrojov a materiálov pre ne, aby sa dalo okamžite vyhovieť študentovi s každým učebným štýlom.

3.3 Prípravná fáza

Základným informačným zdrojom pri vyučovaní je – a ešte dlho zostane – **učebnica**. To však neznamená, že sa nemení jej úloha a spôsob práce s ňou. Predovšetkým, mnoho učebníc má dnes aj elektronickú verziu. Vysoká škola manažmentu napríklad rieši nedostatok učebníc pre študentov dvomi cestami:

- Knižnica VŠM kupuje cca 30 učebníc z každej povinnej predpísanej učebnice. Pretože to zodpovedná maximálnemu počtu študentov v študijnej skupine a len výnimočne sa vytvárajú 2 paralelné skupiny, každý študent môže mať behom trimestra vlastný výtlačok.
- VŠM uzatvorila dohodu s vydavateľstvom Wolters Kluwer o prístupe k elektronickým knihám. Študenti môžu získať na 3 mesiace prístup k elektronickej verzii učebníc vydaných v tomto vydavateľstve za symbolickú cenu.

Ak k predmetu neexistuje vhodná učebnica, potom autori [1] odporúčajú vypracovať vlastný text. Pri jej písaní si treba dať pozor na štýl. Na Slovensku sa preferuje „pseudovedecký“ štýl s obrovským množstvom explicitných poznatkov a presne vypracovanými metódami riešenia. Oveľa menej sa dbá na rozvoj tacitných poznatkov [9] prostredníctvom motivačných faktorov ako príbehy, nejednoznačne definované problémy, analýza typických chýb, riešené a neriešené úlohy.

Externí študenti potrebujú riešiť dostatočný počet úloh, pretože sa nemôžu zúčastňovať bežných cvičení a seminárov. Preto je vhodné, aby k textom existovala aj **zbierka úloh** či prípadových štúdií. Autor využíva na ich zozbieranie jednoduchú stratégiu: Ku každej skúške z databáz vytvára novú sériu zadání. Takto vznikla zbierka niekoľko tisíc úloh z úvodu do databáz [10]. Zároveň sa tým sa anulujú riziko opisovania predošlých riešení, ktoré je pri práci v počítačovej učebni vysoké.

Pri informatických predmetoch je vzniká problém aj s rozsahom úloh. Mnohé potrebujú rozsiahle **súbory údajov**, inak riešenie stráca zmysel. Súčasťou zbierky úloh [10] je preto pamäťový kľúč, ktorého obsah je zosúladený so zadaniami v texte. Ku každej úlohe je na kľúči databáza, pripravená na riešenie, takže študent môže využívať už vytvorené databázové prvky (tabuľky, dotazy, prvky používateľského rozhrania) a vytvárať ich „pokračovania“. Vďaka tomu sa môže sústrediť iba na práve preberanú úlohu. Tento prístup jednak výrazne urýchľuje postup pri vzdelávaní, jednak umožňuje vysokú flexibilitu vzdelávacích postupov. Študent môže totiž riešiť iba úlohy z oblasti, ktorú neovláda dostatočne, pričom sa nemusí namáhať s vytváraním vhodnej štruktúry a náplne databázy.

Videoprednášky môžu študentovi znížiť pocit izolovanosti. Existujú v rôznych podobách – od záznamov kompletných prednášok špičkových pedagógov (na portáloch [5], [6] a ďalších) cez ilustrované a/alebo komentované vysvetľovania vybraných pojmov (napríklad na Khan Academy [11]) až po slovné komentované prezentácie povedzme v PowerPointhe. Autorove skúsenosti potvrdzujú ich účinnosť. K učebnici [12] vytvoril 30 videoprednášok v dĺžke od 4 do 10 minút. V časti, ku ktorej sa prednáška vzťahuje, je vložený QR kód, ktorý odkazuje na stránku

na YouTube. Vzorovú videoprednášku z tejto série (na tému *Primárny kľúč*) možno vidieť na [13].

Štýl prednášok je oproti textu v učebnici menej formálny, skôr hovorový. Vďaka tomu umožňujú získať o problematike prvú, neformálnu predstavu a až potom prejsť na formalizmus, nevyhnutne spätý s používaním programovacieho jazyka (v danom prípade SQL). Pretože prednášajúci používa prezentácie v PowerPointhe, tieto sú tiež uložené na pamäťovom kľúči k zbierke úloh [10]. Vďaka tomu si ich študent môže vytlačiť a prezerať paralelne s hovoreným slovom. Dvojica [10] a [12] dovoľuje viackanálový prístup k vysvetľovaniu látky maximálne využívajúci kombináciu tradičných a multimediálnych nástrojov: učebnica, zbierka úloh, videoprednáška, ďalšie podporné materiály.

Pri výučbe viacerých informatických predmetov je nevyhnutné zabezpečiť pre študentov **vývojové prostredie**, v ktorom budú úlohy riešiť (vytvárať programy, navrhovať webové stránky a pod.) Kúpa vývojového prostredia môže pre študenta predstavovať veľkú finančnú záťaž, obzvlášť vtedy, keď ho potrebuje iba absolvovanie jedného konkrétneho predmetu. Študenti denného štúdia majú preto prístup k nemu v počítačových laboratóriách. Externí študenti môžu tento problém riešiť alternatívnymi cestami:

- Študent možno má na svojom pracovisku iné, príbuzné prostredie. V takom prípade sa môže s učiteľom dohodnúť na tom, že svoje riešenia vypracuje v ňom. V tomto prípade však nemôže v plnej miere využívať výhody, ktoré poskytuje učebnica a podporné učebné materiály.
- Študenti môžu navštevovať počítačové laboratória v budove školy. Kvôli tomu VŠM umožňuje externým študentom navštevovať tieto priestory až do neskorých večerných hodín ako aj cez víkendy. Problémom však môže byť geografický odstup od sídliska školy.
- Využívanie open-source nástrojov, ktoré si študent môže stiahnuť do svojho počítača. V tomto prípade hrozí zasa riziko nedostatočnej technickej podpory napríklad v prípade technickej poruchy alebo „zamrznutia“ softwaru.

Viac o uvedenej problematike prípravy softwaru a dát pre vzdelávacie účely sa čitateľ dozvie napríklad v [14].

V prípravnej fáze je dôležité pripraviť aj **syllabus** predmetu. Pre online vzdelávanie musí byť pomerne podrobný, aby študent získal predstavu o obsahu predmetu a činnostiach, ktoré musí absolvovať. Má teda obsahovať vzdelávacie ciele, zoznam povinnej a doplnkovej literatúry, požadované hardwarové a softwarové vybavenie, pracovné aktivity a spôsob ich hodnotenia, podrobný rozvrh (spravidla rozpísaný na jednotlivé týždne) a ostatné potrebné informácie [1, s. 175-176].

Dodajme, že v prípravnej fáze sa dajú pripraviť diskusné otázky testy, webináre a ďalšie nástroje komunikácie so študentmi. Tým sa však budeme venovať v nasledujúcej časti. Okrem toho je potrebné premyslieť ďalšie „pravidlá hry“, osobitne spôsoby kontroly študentských aktivít, zaistenia zásad akademickej etiky (prevencia plagiátorstva, potreba autentifikácie študenta, riziko nepovolenej spolupráce a pod.) Viac sa o tomto probléme možno dozvedieť v článku [15].

3.4 Priebeh vzdelávania

Online vzdelávanie sa spravidla realizuje v prostredí e-learningového manažérského systému (ELMS). Počas konania

predmetu je potrebné udržiavať intenzívnu komunikáciu medzi učiteľom a študentmi, ako aj medzi študentmi navzájom.

Výučbu treba začať vzájomným predstavovaním. Učiteľ by mal mať pripravené úvodné video alebo aspoň privítací text s fotografiou. Mali byť obsahovať základné informácie o predchádzajúcom štúdiu učiteľa a dĺžke jeho praxe. Podľa uváženia prednášajúceho je možné pripojiť aj osobnejšieho dáta (záľuby, rodinné pomery, ...). Údaje osobného charakteru môžu otvoriť väzby smerom ku študentom a uvoľniť formálny charakter komunikácie. Podobnú informáciu by mali poskytnúť aj študenti. Informácia o ich praxi môže byť učiteľovi cennou pomôckou pri posudzovaní celkovej úrovne poznatkov v skupine a pri vytipovaní skúsenejších študentov, ktorí môžu svojimi poznatkami a skúsenosťami prispieť k oživeniu komunikácie.

Ochota komunikovať je pre úspech virtuálnej triedy kľúčová. Výmena poznatkov sa totiž odohráva formou diskusie – či už synchrónnej alebo asynchrónnej. Pri diskusii treba predpokladať, že študenti priebežne čítajú a analyzujú preberaný text (buď v učebnici a/alebo v podporných materiáloch). Realizovať virtuálnu triedu mechanickým napodobňovaním tradičnej nemôže viesť k úspechu. Študenti totiž študujú externe práve preto, že im povinnosti bránia navštevovať výučbu v plnom rozsahu. Práve to, že z danej problematiky majú už predbežné poznatky (z vlastnej praxe a/alebo z literatúry) dovoľuje skrátiť čas strávený vo virtuálnej triede.

Vo virtuálnej triede sa preto vysvetľovaniu novej látky venuje iba obmedzené množstvo času. Oveľa viac sa prezentujú vedomosti študentov a vyjasňujú nedostatky v nich. Aby komunikácia postupovala plynule, treba, aby ju učiteľ inicioval pomocou zadania alebo diskusných tém. Aj tie sa musia študenti dozvedieť vopred, aby boli na činnosť dostatočne pripravení. Samotná komunikácia môže potom prebiehať synchrónne alebo asynchrónne.

3.4.1 Asynchrónna komunikácia

Asynchrónna komunikácia je staršou formou vzdelávania cez internet. Je založená na prenose textových súborov a existencii platformy, ktoré slúži na ich zverejňovanie. Najčastejšie je ňou diskusné fórum – jedna zo základných súčastí všetkých ELMS.

Hlavnou výhodou tohto typu komunikácie je nižšia náročnosť na vybavenie počítača a kapacitu prenosových liniek. Dá sa preto využívať prakticky na každom mieste, na ktorom je dostupný internet. Pri informatických predmetoch k tomu pristupuje aj ďalšia prednosť – riešenia zadania sú väčšinou texty (programov alebo štruktúrované postupy), pri ktorých štandardné znaky klávesnice úplne postačujú. Túto výhodu nemajú napríklad matematické texty. Vyhovuje aj študentom, lebo im dáva väčšiu voľnosť pri výbere časového úseku, ktorý venujú svojmu vzdelávaniu.

Zadania predstavujú bežné úlohy riešené na počítači. Študenti by mali mať možnosť výberu z pomerne veľkého počtu. V opačnom prípade hrozí, že prví dvaja-traja študenti budú úlohy naozaj riešiť a ďalší budú už len cudzopasíť na ich riešeniach. Pri veľkom portfóliu úloh, z ktorých si študent bude môcť vybrať, takéto nebezpečenstvo nehrozí. Zároveň treba študentom odporúčať, aby sa nebáli zverejňovať aj riešenia, o ktorých správnosti majú pochybnosti. Vtedy by im mal učiteľ alebo niektorý skúsenejší spolužiak vysvetliť, či je riešenie správne – a ak je nesprávne, poradiť pri odstránení chýb. Pretože prezentácie sú verejné, aj ostatní budú mať príležitosť spoznať správne, prípadne alternatívne spôsoby riešenia. Preto je vítané zverejňovať niekoľko možných riešení rovnakého problému a diskutovať o nich. To znamená, že

pokiaľ je to len trochu možné, treba vo virtuálnej triede riešenia zverejňovať a považovať ich za úvodné príspevky k diskusi.

Orieškom pre učiteľa informatických predmetov sú **diskusné témy** odlišného – naratívneho – charakteru. Riešením zadania sa dá nadobudnúť rutina (napríklad zručne ovládať programovací jazyk), ale v oveľa menšej miere komunikačné schopnosti (prezentovať svoje poznatky používateľom-laikom, odôvodňovať svoj spôsob riešenia a vyjasňovať interpretáciu príkazov). Všetky tieto schopnosti však informatik potrebuje pri komunikovaní s klientmi – za krachom väčšiny softwarových projektov bola práve zlá komunikácia zúčastnených, nepochopenie cieľov projektu programátormi, či zlé interpretovanie ich potrieb a želaní. Práve preto, že každý projekt v praxi je odlišný – často iba v detailoch, ktoré sú však životne dôležité – informatik sa nezaobíde bez schopnosti komunikovať a kriticky myslieť. Cieľom diskusií je rozvoj týchto schopností.

Vhodnými diskusnými témami sú tie, na ktoré neexistuje jednoznačná odpoveď. Napríklad: *Zálohovanie súborov je prevenciou pred ich stratou. Najlepšie by to bolo zálohovať nepretržite – aké sú výhody a nevýhody takého riešenia? Vyberte si jedného klienta z trojice – banka, autoopravovňa, kozmetické štúdio. Navrhnete klientovi, ako často by mal zálohovať dátové súbory a vysvetlite, prečo.* Takto formulované úloha dovoľuje ponúknuť viacero dobrých alternatívnych riešení, z ktorých asi ani jedno nebude také dokonalé, aby sa o ňom nedalo diskutovať.

Úvod do diskusie sa dá pripraviť vopred. Ku každej téme však učiteľ má mať v zálohe niekoľko rozširujúcich (pod)otázok, lebo vzhľadom na veľký počet alternatív sa diskusia určite bude v každej skupine študentov vyvíjať odlišne – a často nečakaným smerom. Dobré pripravený učiteľ dokáže svojimi komentármi a doplňujúcimi otázkami usmerňovať k prehĺbeniu znalostí a/alebo k vnímaniu širších súvislostí a všeobecne platným zákonitostiam. Aby diskusia nezamrzla, je užitočné čo najviac komentárov zakončiť otázkou. Osvedčila sa schéma „ponúknuť čiastkové riešenie, ktorým učiteľ naznačí východisko z problému, ktoré namiesto úplného vyriešenia zakončí otázkou k študentom, ako ho efektívne zakončiť, prípadne realizovať“. Externí študenti spravidla veľmi živo reagujú na podobné nápovede, nakoľko v praxi sa niektorí z nich s podobnými alebo príbuzným problémom pravdepodobne stretli. Ich skúsenosti a praktické príklady sú často cenným oživením výučby a zdrojom poznatkov pre spolužiakov.

3.4.2 Synchronná komunikácia

Hlavnou výhodou synchrónnej komunikácie je priamy styk učiteľa so študentom v reálnom čase. Pretože najviac pripomína prácu v tradičných triedach – a tradičné vzdelávanie je vlastne forma synchrónnej komunikácie – ak je to možné, treba ju uprednostniť. Jej hlavnou nevýhodou je náročnosť na prenosové linky a vybavenie počítača. Kým voľná diskusia sa dá realizovať aj v nástrojoch ako Skype, napodobenie konzultácií so študentom v počítačovom laboratóriu nie je možné bez špecializovaného softwaru, ktorý umožňuje napríklad zdieľanie obrazovky. Ďalšou nevýhodou je nevyhnutnosť koordinovať časový interval, počas ktorého bude komunikácia prebiehať. Uskutočniť synchrónnu seansu väčšieho počtu externých študentov môže byť nerealizovateľný problém, z ktorého jediným východiskom je rozdelenie skupiny na podskupiny. To zasa kladie zvýšené nároky na učiteľa. Najčastejšie používaným kompromisom je uskutočniť iba jednu seansu, nahráť ju a zverejniť na internete. Tým k nej získajú prístup aj tí, ktorí boli v danom čase neprítomní.

Rovnako ako pri asynchrónnej diskusii, aj pri synchrónnej je nevyhnutná predbežná príprava zúčastnených. Učiteľ musí

zverejniť tému vopred a všetci študenti si musia pripraviť úvodné príspevky k nej. V opačnom prípade hrozí sklznutie diskusie do prednášky učiteľa alebo jej redukovanie na diskusiu s pár odvážlivcami. Učiteľ musí kontrolovať zapojenie všetkých študentov. Táto kontrola je oveľa náročnejšia ako pri asynchrónnej diskusii, pretože musí prebiehať buď paralelne alebo pri opätovnej kontrole nahrávky (s tým, že pri nasledujúcom stretnutí učiteľ vyzve menej aktívnych študentov). Hrozí dokonca nebezpečenstvo, že študenti-introverti sa budú synchrónnym stretnutiam cielenne vyhýbať.

Na druhej strane, návyk synchrónne komunikovať cez internet je pre študentov informatiky mimoriadne potrebný, čoraz pretože pôsobí viac virtuálnych tímov aj pri riešení informatických projektov. Kvalita komunikácie je pre nich otázkou života a smrti.

3.4.3 Overovanie poznatkov

Väčšina ELMS obsahuje aj možnosť vytvárať testy. Tie môžu slúžiť na sebahodnotenie alebo na „známkovanie“. Kým sebahodnotenie môže byť súčasťou každého predmetu, pri známkaní treba byť opatrnejší. Vtedy totiž hrá autentifikácia skúšaného oveľa významnejšiu úlohu. Problém sa dá riešiť napríklad využitím proktora – zodpovedného pracovníka (najlepšie z akademickej obce), ktorý bude dohliadať na regulárny priebeh skúšky. Pojem „regulárnosť“ s ním musí učiteľ dohodnúť vopred: dátum a trvanie skúšky, možnosť (či zákaz) používať študijnú literatúru a okolnosti tak, aby jej priebeh bol upravený do podoby, ktorou sa vedomosti študenta preverujú v rovnakom predmete denného štúdia.

Na druhej strane treba dodať, že úlohy na sebahodnotenie sú medzi externými študentmi obľúbené, lebo poskytujú ďalšiu formu spätnej väzby potrebnej pre utvrdenie sa študenta o správnosti svojho postupu vzdelávania. V tomto prípade nehrozí ani riziko zdieľania riešení – študent totiž potrebuje iba posúdiť svoje vedomosti. Pretože absolvovanie predmetu ani výsledná známka nezávisia od výsledku samohodnotenia, absenteje motivácia k podvádzaniu.

O tom, ako správne formulovať testovacie otázky a odpovede na ne, sa čitateľ dozvie napríklad v [1, s. 178-183].

4. ZÁVER

Nie všetky znalosti dokážeme jednoznačne vyjadriť pomocou vzorcov či algoritmov. To, že sme schopní ich vytvoriť neznamená, že vieme opísať svoj pracovný postup, resp. úvahy a okolnosti, ktoré nás viedli k jeho voľbe [16]. Keď chceme odovzdať skúsenosť inej osobe, využijeme okrem explicitného (spravidla písomného) vyjadrenia a slovného opisu aj možnosť doplnkového vysvetľovania, ktorým prenášame dodatočné poznatky viac či menej intuitívneho charakteru. Prvý typ poznatkov – tie, ktoré sú presne formulovateľné a prenositeľné formou zápisu – hovoríme *explicitné*. Keby všetky vedomosti sa dali preniesť výlučne touto formou, online vzdelávanie by stratilo svoje opodstatnenie. Stačilo by čítať knihy, pozeráť videoprednášky, riešiť zadania atď.

Tento spôsob prenosu poznatkov funguje len do istej miery a odkazuje prijímateľa do úlohy Robinsona Crusoe – jedinca, ktorý si musí prejsť cestu plnú pokusov a omylov sám. Prítomnosť učiteľa ho dokáže zbaviť mnohých slepých uličiek v tomto hľadaní – vrátiť ho z nich a ukázať sľubnejšie. Učiteľ touto formou prenáša na študenta svoje *tacitné* poznatky – tie, ktoré sa nedajú preukázať a potvrdiť inak ako spoločenským stykom a vzájomnou komunikáciou. Dobre organizované online vzdelávanie, pri ktorom učiteľ udržiava intenzívnu a zmysluplnú komunikáciu so študentmi dokáže túto úlohu plniť – vid' [17]. A to aj napriek tomu, že vysoký

stupeň formalizmu v informatických predmetoch sa niekomu môže zdať neprekonatelnou prekážkou.

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] LIPOVSKÁ, A., HVORECKÝ, J., ŠIMÚTH, J. *Virtuálna trieda: Sprievodca adaptívnym online vzdelávaním*. Košice: Equilibria, 2014, 288 s. ISBN 978-80-8143-142-5
- [2] BUŠÍKOVÁ, A., HVORECKÝ, J. *E-learningová stratégia školy*, In *Inovačný proces v e-learningu*. Bratislava: Ekonóm, 2010, 5 s. ISBN 978-80-225-2949-5
- [3] BENEDIKOVIČOVÁ, M., MIHÁLIKOVÁ, M. *Vysoké školy rusia externé štúdium*. Pravda, 17. 11. 2011. Dostupné na internete: <http://www.sme.sk/c/6144238/vysoke-skoly-rusia-externe-studium.html>
- [4] HVORECKÝ, J., PIOVARČI, A., LICHARDUS, B. *Manažment vysokých škôl ako samostatná disciplína*. In: *Manažment: Teória, výučba a prax*. Liptovský Mikuláš: AOS, 2011, s. 128-135, ISBN 978-80-8040-427-7
- [5] COURSERA, *Domovská stránka*. Dostupné na internete: <https://www.coursera.org/>
- [6] edX, *Domovská stránka*. Dostupné na internete: <https://www.edx.org/>
- [7] LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES, *Domovská stránka*. Dostupné na internete: <http://www.laureate.net/>
- [8] RÁBEKOVÁ, L. *Vzdelávacie stratégie pre malé skupiny špecialistov*. Dizertačná práca, Trenčín: Vysoká škola manažmentu, 2016, 109 str.
- [9] LIPOVSKÁ, A., HVORECKÝ, J., ŠIMÚTH, J., *Delivering Tacit Knowledge in e-Learning*. In: *Proceedings of ICETA 2014*, Starý Smokovec, p. 187-192, ISBN 978-1-4799-7738-3
- [10] HVORECKÝ, J. *Databázové technológie: Podporný učebný materiál*. Košice: Equilibria, 2013, 106 s., ISBN 978-80-8413-056-5
- [11] KHAN ACADEMY, *Domovská stránka*. Dostupné na internete: <https://www.khanacademy.org/>
- [12] HVORECKÝ, J. *Databázové technológie*, Košice: Equilibria, 2013, 316 s., ISBN 978-80-8143-059-6
- [13] HVORECKÝ, J., *Primárny kľúč: videoprednáška*. Dostupné na internete: https://www.youtube.com/watch?v=DSEMMAtYD_0
- [14] JANOŠCOVÁ, R., JURIŠOVÁ, E., *Databázy - zdroj pre znalostný manažment*. In: *7 th International Workshop on Knowledge Management*. Trenčín : Vysoká škola manažmentu v Trenčíne, 2012, ISBN 978-80-89306-18-3
- [15] JANOŠCOVÁ, R., *Počítačová podpora dištančného vzdelávania: Platformy, skúsenosti, etické princípy*. In: *Management Challenges in the 21st Century*. Trenčín: Vysoká škola manažmentu v Trenčíne, 2013, s. 220 – 230, ISBN 978-80-89306-20-6
- [16] GERTLER, M. S. *Tacit Knowledge and the Economic Geography of Context or The Undefinable Tacitness of Being (There)*. In: *Journal of Economic Geography*, 2003, 3 (1) s. 75-99
- [17] LIPOVSKÁ, A., HVORECKÝ, J., ŠIMÚTH, J. *Delivering Tacit Knowledge in e-Learning*. In: *Proceedings of ICETA 2014*, Starý Smokovec, s. 187-192

Krátke přednášky

Short Papers

Digitálna gramotnosť seniorov na Univerzite tretieho veku UMB

Jolana Gubalová
Katedra kvantitatívnych metód
a informačných systémov
Ekonomická fakulta UMB
Tajovského 10
974 00 Banská Bystrica
SR
jolana.gubalova@umb.sk

Leontína Striežovská
Katedra kvantitatívnych metód
a informačných systémov
Ekonomická fakulta UMB
Tajovského 10
974 00 Banská Bystrica
SR
leontina.striezovska@umb.sk

Gabriela Nedelová
Katedra kvantitatívnych metód
a informačných systémov
Ekonomická fakulta UMB
Tajovského 10
974 00 Banská Bystrica
SR
gabriela.nedelova@umb.sk

ABSTRAKT

Príspevok opisuje vzdelávacie aktivity v oblasti informatiky, ktoré boli realizované v rámci projektu zo schémy OP Vzdelávanie: "Ďalšie vzdelávanie ako výzva k aktívnemu starnutiu" v období rokov 2013 - 2015 na Univerzite tretieho veku Univerzity Mateja Bela (UTV UMB) v Banskej Bystrici. Kvalita vzdelávacích kurzov bola hodnotená dotazníkovou formou zo strany frekventantov kurzov. Na základe tejto spätnej väzby boli vyslovené odporúčania na skvalitnenie výučby informatiky a inovované študijné programy na UTV UMB.

ABSTRACT

A contribution describes educational activities in informatics, which were realized in the framework of the scheme OP Education: "Further education as a challenge for active aging" in the period 2013 - 2015 at the University of the Third Age, Matej Bel University (UTA MBU) in Banská Bystrica. Quality of training courses were evaluated through questionnaires. On the basis of this feedback were prepared recommendations for improving the teaching of informatics and innovative study programs at UTA MBU.

Kľúčové slová

Informatika, informačno-komunikačné technológie, kancelárske aplikácie, internetová komunikácia, multimédia

Keywords

Informatics, information and communication technologies, office applications, Internet communications, multimedia

1. ÚVOD

Podľa údajov Štatistického úradu SR bol k 31. decembru 2011 priemerný vek obyvateľov okresu Banská Bystrica 40,67 roka. V produktívnom veku (15-64 r.) žilo v okrese spolu 82 437 obyvateľov (podiel 74,15%), z toho 40 210 mužov a 42 227 žien. V poproduktívnom veku (65+ r.) žilo v okrese 14 541 obyvateľov (podiel 13,08%). Index starnutia v okrese dosiahol hodnotu 102,39, teda na 100 obyvateľov v predproduktívnom veku pripadalo viac ako 102 obyvateľov v poproduktívnom veku.

Zo štatistických ukazovateľov vyplýva, že na geografickom území Banskobystrického okresu žije široká cieľová skupina seniorov, t.j. osôb 50 a viac ročných. Tieto osoby potrebujú okrem pokrytia základných ľudských potrieb aj ďalšie potreby, ako napr. spoločenský život, vzdelávanie, vedenie vyrovnaného života primeraného sociálnemu statusu, ap.

S cieľom zlepšiť kvalitu života seniorov bol na Univerzite tretieho veku Univerzity Mateja Bela (UTV UMB) v období rokov 2013 – 2015 realizovaný projekt „Ďalšie vzdelávanie ako výzva k aktívnemu starnutiu“, zameraný na podporu ďalšieho vzdelávania pre cieľovú skupinu seniorov a taktiež na rozvoj ľudských zdrojov pracujúcich s touto cieľovou skupinou, t.j. na lektorov ďalšieho vzdelávania. Jeho ďalšou úlohou bola tvorba a realizácia inovovaných vzdelávacích programov za účelom zvýšenia ich kvality a vhodnosti pre dané cieľové skupiny.

Aktivity projektu boli vytvorené na základe prieskumu a doterajších skúseností zamestnancov Univerzity tretieho veku na UMB v Banskej Bystrici. Vzdelávacie programy, ktoré dovtedy univerzita ponúkala, nepokrývali dostatočne potreby seniorov, ktorí na nich participovali. Niektoré programy boli, podľa ich názoru, príliš teoretické a vágne. Keďže seniori si vyžadujú osobitný prístup a špecifické informácie z oblastí, ktoré sú pre ich ďalší život potrebné, v rámci projektu sa zostavovali vzdelávacie programy tak, aby naplnili potreby cieľovej skupiny.

Hlavným cieľom výzvy bolo zlepšiť kvalitu ďalšieho vzdelávania seniorov. Projekt sa snažil o naplnenie tohto cieľa konkrétnymi aktivitami:

- inovácia piatich vzdelávacích programov pre seniorov so zameraním sa na špecifické požiadavky kladené na toto vzdelávanie,
- overovanie inovácií pri výučbe cieľovej skupiny,
- rozvoj ľudských zdrojov ktoré pracujú s cieľovou skupinou seniorov, t.j. zabezpečenie školenia pre lektorov ďalšieho vzdelávania seniorov.

Metódy na dosiahnutie výstupov, ako ukazovateľov naplnenia cieľa projektu boli:

- dotazníkový prieskum na bližšiu špecifikáciu potrieb seniorov,
- analýza a hodnotenie výsledkov prieskumu,
- vytvorenie vzdelávacieho programu so zapracovanými inovačnými a špecifickými prvkami,
- overenie vzdelávacieho programu vo výučbe seniorov,
- dotazníková spätná väzba,
- zapracovanie pripomienok z dotazníkov a dokončenie vzdelávacieho programu.

V rámci projektu boli realizované tieto vzdelávacie programy pre seniorov:

1. Informačno-komunikačné technológie pre seniorov
2. Tréning pamäte a pohybu podporujúceho aktívne starnutie
3. Spoločenský protokol pre seniorov

4. Právo pre seniorov
5. Jazykové vzdelávanie pre seniorov.

V rámci projektu bolo potrebné sa zamerať aj na cieľovú skupinu lektorov, ktorí s cieľovou skupinou seniorov pracovali. Vzhľadom na nedostatočné skúsenosti práce so seniormi v oblasti vzdelávania, bolo nevyhnutnosťou dať lektorom základné vzdelanostné predpoklady aby boli schopní a pripravení pracovať v rámci Univerzity tretieho veku, prípadne v seniorských kluboch alebo poskytovať vzdelávacie aktivity v domovoch dôchodcov.

2. VZDELÁVACÍ PROGRAM INFORMAČNO - KOMUNIKAČNÉ TECHNOLÓGIE

Účelom vzdelávacieho programu Informačno-komunikačné technológie bola inovácia existujúceho študijného programu v rámci Univerzity tretieho veku na UMB. Aktivita prebiehala vo viacerých samostatných, na seba nadväzujúcich krokoch.

2.1 Analýza vzdelávacích potrieb seniorov

Prvým krokom bola analýza vzdelávacích potrieb a preferencií seniorov (prostredníctvom dotazníkového prieskumu uskutočneného medzi účastníkmi (seniormi), ktorí v tom období navštevovali existujúce kurzy v rámci Univerzity tretieho veku na UMB. Táto analýza bola zameraná na zistenie potrieb vzdelávania sa seniorov v týchto oblastiach:

1. Základy práce na počítači:
 - a. základné pojmy z oblasti informatiky, hardvér, softvér,
 - b. operačný systém Windows - pracovná plocha, práca s oknami,
 - c. správa súborov, práca s adresármi.
2. Kancelárske aplikácie:
 - a. MS Word – spracovanie textu v textovom editore (písanie, úprava, kopírovanie, formátovanie, spracovanie dlhších textových súborov),
 - b. MS Excel – základné pojmy pri práci v tabuľkovom kalkulátore, tvorba tabuľky, jednoduché výpočty, použitie funkcií, príprava grafu,
 - c. MS PowerPoint – základné pojmy, tvorba jednoduchej prezentácie.
3. Práca s internetom:
 - a. definícia internetu,
 - b. spôsoby vyhľadávania informácií na internete (využitie vyhľadávačov),
 - c. elektronická pošta (odosielanie a prijímanie správ), komunikácia cez sociálne siete.
4. Využitie mobilného telefónu - základné funkcie mobilného telefónu (telefonovanie, prijímanie a odosielanie správ).
5. Multimédia:
 - a. práca s digitálnym fotoaparátom,
 - b. práca s digitálnou videokamerou,
 - c. ukladanie dát na pamäťové médiá.

Z dotazníkového výskumu vyplynulo, že seniori majú záujem o všetky ponúknuté oblasti, okrem práce s mobilným telefónom. Táto skutočnosť nás trochu prekvapila, ale uvedomili sme si, že mobilné telefony sú už súčasťou nášho života dlhšiu dobu a aj tí starší zo seniorov ich používajú už dlhší čas podľa svojich potrieb a priorít. Zrejme z toho dôvodu nemajú záujem o vzdelávanie v tomto smere. Veď v súčasnosti môžeme vo veľkej miere pozorovať návrat k jednoduchším telefónom s nižším počtom funkcií aj u oveľa mladšej generácie. Na základe výsledkov dotazníkového prieskumu sme teda oblasť č. 4 – využitie mobilného telefónu zo zoznamu vyradili.

2.2 Realizácia kurzu pre seniorov

Na základe výsledkov výskumu sme v rámci projektu upravili obsah vzdelávania a pripravili kurz „Informačno – komunikačné technológie“ pre seniorov v rozsahu 30 hodín, rozdelených do 10 stretnutí po 4 vyučovacie hodiny. Kurz mal kapacitu 35 frekventantov, ktorých sme rozdelili do dvoch približne rovnako početných skupín. Všetky plánované miesta sa na naše potešenie obsadili, seniori prejavili o kurz vyšší záujem, ako bola jeho kapacita.

Na začiatku kurzu sme sa venovali prvej téme a to základom práce na počítači. Po úvodných informáciách o základných pojmoch z oblasti informatiky sme sa zamerali najmä na prácu s operačným systémom Windows 8 z používateľského hľadiska. Frekventanti kurzu sa oboznámili nielen s ponúkanými vstavanými aplikáciami, ale aj so základnou filozofiou najdôležitejších operačných systémov a rozdielmi medzi nimi. Tejto téme sme venovali dve stretnutia.

Na nasledujúcich štyroch stretnutiach sme pracovali s aplikáciami z kancelárskeho balíka MS Office. Rozhodli sme sa orientovať na platené nástroje tohto balíka, keďže mnohí účastníci kurzu navštevovali alebo plánujú navštevovať UTV, kde pracujú práce s týmito nástrojmi. Časť účastníkov kurzu ešte pracuje a v zamestnaní tiež používa práve tento balík.

Najviac času (dve stretnutia) sme venovali textovému editoru MS Word, čo zodpovedalo požiadavkám frekventantov, nakoľko tí uviedli, že s ním pracujú najčastejšie. Tabuľkovému kalkulátoru MS Excel a programu MS PowerPoint na tvorbu prezentácií sme venovali po jednom stretnutí.

Ďalšou dôležitou témou, ktorej sme venovali dve stretnutia, bola práca s internetom. Po krátkom teoretickom úvode sme seniorom predstavili fulltextové aj katalógové vyhľadávače. Veľký záujem prejavili najmä o komunikáciu cez internet, najmä o prácu s elektronickou poštou a o sociálne siete. Každý z nich si s pomocou lektorov vytvoril vlastný účet na portáli Google, cez ktorý potom komunikoval nielen pomocou e-mailov, ale aj správ a videohovorov cez aplikácie Hangouts a Skype. Viacerí z nich by tieto možnosti chceli ďalej využiť najmä pri komunikácii s rodinnými príslušníkmi.

Práci s digitálnym fotoaparátom a digitálnou videokamerou sme venovali zhodne po jednom stretnutí. Seniori si vyskúšali nielen úpravu digitálnych fotografií v štandardnom grafickom editore ale aj prípravu jednoduchých videí v programe Windows Movie Maker.

Seniori nás príjemne prekvapili svojimi znalosťami a záujmami, hoci musíme skonštatovať, že v každej skupine sme pozorovali veľké rozdiely v znalostiach aj zručnostiach jednotlivých frekventantov z oblasti IKT. Niektorí z nich sa zaujímali o špecifické oblasti, zatiaľ čo iní mali problém pri práci s myšou. Od začiatku sme sa rozhodli prispôsobiť tempo práce na vyučovaní potrebám frekventantov. Šikovnejších sme zamestnali náročnejšími úlohami, zatiaľ čo sme sa venovali tým, ktorí nemali v tejto oblasti takmer žiadne skúsenosti. Na vyučovacích hodinách panovala dobrá pracovná atmosféra. Vysoko hodnotíme záujem frekventantov o každú z preberaných tém. Na utvrdenie preberaného obsahu sme na začiatok každého stretnutia (okrem prvého), zaradili krátke opakovanie predchádzajúcej témy. Najväčší záujem prejavili frekventanti o komunikáciu cez internet a sociálne siete. Mnohí z nich už mali skúsenosti z tejto oblasti - ale aj napriek tomu sa, podľa ich slov, dozvedeli mnoho nových užitočných informácií.

2.3 Spätná väzba vyplývajúca zo záverečného dotazníka

Na koniec posledného stretnutia sme sa rozhodli zaradiť vyhodnotenie kurzu formou záverečného dotazníka. Naším cieľom bolo okrem socio – demografickej charakteristiky získať najmä spätnú väzbu. Zatiaľ čo vstupný dotazník slúžil na spresnenie obsahu spomínaného kurzu, v záverečnom dotazníku nás zaujímal nielen hodnotenie priebehu výučby ale aj preberaného obsahu a samozrejme aj námety na zlepšenie.

Dotazník pozostával z 13-tich otázok, z ktorých bola len jedna otvorená, všetky ostatné ponúkali respondentom možnosť vybrať si niektorú z odpovedí.

Ako sme už spomínali vyššie, v prvých otázkach sme sa sústredili na zistenie socio – demografickej charakteristiky respondentov. Dotazník celkom vyplnilo 32 respondentov - 28 žien a 4 muži, čo predstavuje 87,5% žien a 12,5% mužov. Keďže sa jednalo o projekt zameraný na vzdelávanie seniorov, zodpovedal tejto skutočnosti aj vek respondentov. Z vekovej skupiny 50 – 55 rokov bol len jeden respondent, čo je iba 3,1% zo všetkých respondentov. Z vekovej skupiny 56 – 60 rokov vyplnilo dotazník 5 respondentov (15,6%). Najviac opýtaných bolo z vekovej skupiny 61 – 65 rokov a to až 11 (34,4%), z vekovej skupiny 66 – 70 rokov bolo 7 respondentov (21,9%). 8 respondentov (25%) označilo vekovú skupinu nad 70 rokov.

Z geografického hľadiska sme zisťovali bydlisko respondentov. Až 24 respondentov (75%) označilo ako bydlisko Banskú Bystricu (mesto). Z inej obce v okrese Banská Bystrica pochádzali 4 respondenti (12,5%), rovnako ako z obcí v iných okresoch.

Z výsledkov dotazníka sme zistili, že viac ako polovica účastníkov kurzu presne 53,1% sa v minulosti zúčastnila kurzu s podobným zameraním. Zvyšok účastníkov sa takéhoto kurzu zúčastnil po prvý raz. Na základe toho môžeme predpokladať, že viac ako polovica účastníkov mala pred začiatkom kurzu skúsenosti a vedomosti z kurzu s podobným zameraním. O to viac nás zaujímalo, ako hodnotia vybraný obsah a samozrejme aj rozsah, v akom sme sa jednotlivým témam venovali počas kurzu.

Aj z tohto dôvodu sme sa v ďalších otázkach zaujímalí jednak o dôvody, ktoré viedli frekventantov kurzu k tomu, aby sa prihlásili a po druhé o to, ako hodnotia svoje vedomosti pred začiatkom kurzu.

Až 93,8% opýtaných uviedlo, že sa na kurz prihlásili z dôvodu osobného rozvoja. Ďalšie možnosti - Práca a Iné boli motiváciou zhodne len pre 3,1% opýtaných, čo je v absolútnych číslach len po 1 respondentovi.

Svoje vedomosti pred absolvovaním kurzu mohli respondenti ohodnotiť štyrmi stupňami a to: začiatočník, mierne pokročilý, stredne pokročilý a pokročilý. Za začiatočníka sa považuje až 28,1% opýtaných, za mierne pokročilého sa označila presná polovica respondentov a zvyšných 21,9% ohodnotilo svoje vedomosti na úrovni stredne pokročilý. Žiaden z respondentov neoznačil možnosť pokročilý. Ako môžeme vidieť, napriek tomu alebo možno práve preto, že viac ako polovica opýtaných už kurzy s podobným zameraním navštevovala, svoje vedomosti pred absolvovaním kurzu „Informačno – komunikačné technológie“ nehodnotia na vysokej úrovni.

V ďalšej otázke sme sa zamerali na hodnotenie prínosu kurzu „Informačno – komunikačné technológie“. Zaujímalo nás, v ktorých oblastiach sa vďaka absolvovaniu kurzu zlepšili. Respondenti mohli vybrať viac z týchto možností: práca

s operačným systémom Windows, práca s MS Word, práca s MS Excel, práca s programom MS PowerPoint, komunikácia cez internet, práca s digitálnym fotoaparátom a práca s videokamerou. Vybrané možnosti zodpovedali náplni kurzu „Informačno – komunikačné technológie“ a pokrývali celý jeho obsah. Z toho dôvodu sme do otázky nezaradili možnosť iné, kde by účastníci mohli kurzu mohli spomenúť ďalšie oblasti.

Všetci (100%) opýtaných označilo, že sa zlepšili v práci s operačným systémom Windows. Druhou najčastejšie označovanou možnosťou bola komunikácia cez internet, ktorú označilo 20 respondentov. 19 respondentov zvolilo prácu s programom MS Excel a 18-ti prácu s videokamerou. Ostatné možnosti označila polovica alebo menej ako polovica respondentov (viď tabuľka 1).

Tabuľka 1. Prínos kurzu podľa oblastí

V ktorých oblastiach ste sa podľa Vášho názoru vďaka absolvovaniu kurzu zlepšili? Môžete vybrať viac odpovedí.	
Práca s operačným systémom Windows	100,0%
Komunikácia cez internet	62,5%
Práca s programom MS Excel	59,4%
Práca s videokamerou	56,3%
Práca s programom MS Word	50,0%
Práca s programom MS PowerPoint	50,0%
Práca s digitálnym fotoaparátom	40,6%

Dokonca až 96,9% opýtaných si myslí, že absolvovaný kurz mal význam pre ich ďalší život. Jeden respondent na túto otázku neodpovedal.

Práca so seniormi je veľmi špecifická. v tejto vekovej skupine sa viac ako inde stretávame s veľmi rozmanitou úrovňou vedomostí na začiatku vzdelávania, taktiež sa často prejavujú rozdielne požiadavky na tempo práce a možnosti opakovania. Náš kurz absolvovali účastníci z vekovej skupiny od 50 rokov vyššie. Až štvrtina dokonca z vekovej skupiny nad 70 rokov. Musíme si uvedomiť, že vo svojom pracovnom živote sa tí mladší ešte stále aktívne stretávajú s informačno – komunikačnými technológiami, zatiaľ čo tí skôr narodení sa s nimi možno nikdy vo svojom pracovnom živote nemuseli stretnúť. Tieto skutočnosti kladú veľké nároky na prípravu učiteľa i na vedenie samotného vzdelávacieho procesu. Je pravda, že dospelí študenti sa zvyčajne vzájomne rešpektujú a lepšie chápu svoje potreby, na rozdiel napríklad od detí. Napriek tomu je tempo práce na hodine a prístup učiteľa veľmi citlivou témou. Na otázku: „Vyhovovalo Vám tempo práce na hodine?“ odpovedalo až 71,9% účastníkov kurzu „úplne áno“ a ďalších 18,8% „často áno“, čo je spolu viac ako 90%. S tempom práce na hodine nebolo spokojných len 9,4% respondentov, ktorí ho považovali za príliš rýchle. Tu musíme spomenúť, že kurzy navštevovali aj úplní začiatčníci, ktorí nemali s využívaním IKT takmer žiadne skúsenosti. Nikto z opýtaných neoznačil možnosť „nie – tempo bolo príliš pomalé“.

Na začiatku kurzu dostali všetci účastníci učebný materiál. Tento však nebol pripravený lektormi. Išlo o materiál, ktorý bol voľno predajný a jeho obsah zodpovedal potrebám kurzu len približne. Na otázku ohľadom jeho kvality až 59,3% opýtaných vyjadrilo spokojnosť a takmer 38% (presne 37,5%) sa poskytnutý materiál zdal príliš krátky, čím sa potvrdila správnosť zámeru napísať vlastný učebný materiál, zodpovedajúci obsahu kurzu „Informačno – komunikačné technológie“. Na túto otázku neodpovedal len jeden respondent.

Ďalšie dve otázky zisťovali, či by účastníci kurzu mali záujem o jeho pokračovanie. Až 93,8% prejavilo záujem pokračovať v kurze. Zvyšných 6,3% nemá záujem. Tí, ktorí prejavili záujem o pokračovanie v kurze, mohli navrhnúť témy, ktorým by sa chceli ďalej venovať. Najväčší záujem prejavili o možnosti pokračovať v práci s digitálnym fotoaparátom (79,3%) a práci s videokamerou (58,6%). Preferencie ostatných ponúknutých oblastí uvádzame v tabuľke 2. Na túto otázku odpovedalo 29 respondentov

Tabuľka 2. Oblasti, ktorým by sa chceli respondenti venovať v pokračovaní kurzu

V ktorých oblastiach ste sa podľa Vášho názoru vďaka absolvovaniu kurzu zlepšili? Môžete vybrať viac odpovedí.		
Práca s digitálnym fotoaparátom	23	79,3%
Práca s videokamerou	17	58,6%
Komunikácia cez internet*	14	48,3%
Práca s operačným systémom Windows	10	34,5%
Práca s programom MS PowerPoint	9	31,0%
Práca s programom MS Excel	5	17,2%
Práca s programom MS Word	4	13,8%
iné	2	6,9%

* v tejto oblasti boli zahrnuté aj sociálne siete

V poslednej otázke mohli účastníci kurzu napísať svoje pripomienky, postrehy alebo návrhy. Väčšina z nich využila túto možnosť na poďakovanie vyučujúcim, ale objavili sa aj postrehy ohľadom materiálneho zabezpečenia kurzu. Nízke percento účastníkov odporúčalo venovať v kurze väčší priestor multimédiám, konkrétne úprave fotografií a videa, skenovaniu a tlači dokumentov. Naopak však približne v rovnakom počte sa ozvali aj hlasy volajúce po zúžení obsahu. Túto skutočnosť si vysvetľujeme tým, že zrejme išlo o úplných začiatok, ktorí pred kurzom nemali žiadne alebo mali takmer žiadne skúsenosti s prácou s IKT. Viacerým účastníkom sa zdala zvolená dĺžka kurzov priveľká. Pripomíname, že sme zvolili bloky 2x 80 minút. Títo respondenti by privítali, ak by boli bloky len 80 minútové, pričom by bol zachovaný celkový rozsah kurzu.

Jeden z respondentov sa aj v tejto otázke vyjadril, že by mal rád k dispozícii učebný text napísaný presne k tomuto kurzu.

Ďalšími štatistickými metódami sme hľadali súvislosti medzi vybranými ukazovateľmi. Pomocou Fisherovho exaktného testu

(p – hodnota =1, p – hodnota =0,886) sme zistili, že nie je súvislosť medzi bydliskom účastníkov, ich vekom a ich motiváciou pre účasť na kurze.

Pomocou Spearmanovho korelačného koeficientu (p – hodnota = 0,237) sme zistili, že u účastníkov kurzu nie je súvislosť medzi ich vekom a ich názorom na tempo práce na hodine. Musíme povedať, že hoci tento výsledok môže byť prekvapujúci, nás neprekvapil, nakoľko sme už od prvých skúseností pri výučbe kurzu prispôbili tempo znalostiam a zručnostiam frekventantov. Vzdelávací proces sme sa potom snažili viesť tak, aby žiaden z jeho účastníkov nezaostával. Tých šikovnejších a skúsenejších sme sa snažili zamestnať väčším množstvom úloh a taktiež mnohí z nich sa snažili pomáhať kolegom, ktorí túto pomoc potrebovali. Všimli sme si, že v oboch skupinách bola vysoká kultúra v oblasti vzájomného rešpektu, pochopenia a solidarity.

Tabuľka 3 Korelácie

		Vek	Vyhovovalo Vám tempo práce na hodine?
Vek	Pearson	1	,215
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)		,237
	N	32	32
Vyhovovalo Vám tempo práce na hodine?	Pearson	,215	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	,237	
	N	32	32

Hoci z popisnej štatistiky vyplynul rozdiel medzi tými, ktorí sú spokojní s poskytnutým materiálom a tými, ktorí by prijali rozsiahlejší materiál, binomický test nám ukázal, že približne polovica účastníkov kurzu je s poskytnutým materiálom spokojných a približne polovica účastníkov by privítala rozsiahlejší materiál, čo však nezmenilo naše rozhodnutie napísať vlastný učebný text, nakoľko nám to dáva možnosť rozpracovať načaté témy rozsiahlejšie. Veď ako sme už písali vyššie, na záver nám niekoľko respondentov odporučilo venovať sa v rámci kurzu viac napríklad multimédiám.

3. ZÁVER

Na základe našich skúseností môžeme povedať, že úprava obsahu vzdelávania pre seniorov sa stretla s pozitívnym prijatím. Pripomíname, že sme na základe úvodného dotazníkového prieskumu upravovali pôvodný obsah kurzu UTV. Seniori, ktorí absolvovali kurz „Informačno – komunikačné technológie“, prejavili záujem o každú z preberaných tém a vyjadrili aj spokojnosť s vybraným obsahom.

Ako sme už spomínali od začiatku sme si uvedomovali, že vzdelávanie tejto vekovej kategórie má svoje špecifiká, na ktoré sme sa snažili brať ohľad, či už výberom obsahu, prístupom vyučujúcich alebo tempom práce. Z výsledkov dotazníka vyplýva, že sme svoju úlohu zvládli. Veľmi nás potešili pozitívne reakcie aj poďakovanie v poslednej otázke záverečného dotazníka. Respondenti poslednú – otvorenú otázku vo veľkej miere využili na poďakovanie vyučujúcim, ale aj pochvale kurzu ako takého. Samozrejme objavili sa aj návrhy na zlepšenie, ktoré sa zväčša týkali materiálneho zabezpečenia. Ďalšie návrhy na zmenu obsahu, najmä čo sa týka priestoru venovanému multimédiám, či prípadného zaradenia skenovania a tlače do obsahu kurzu zväzíme pri ďalších úpravách obsahu kurzov v rámci UTV.

Získané skúsenosti si veľmi ceníme a veríme, že ich budeme môcť zužitkovať v budúcnosti.

V závere môžeme skonštatovať, že vďaka vzdelávacím kurzom, realizovaným na Univerzite tretieho veku UMB, majú seniori možnosť získavať poznatky z oblastí, ktoré ich v minulosti zaujímali ale nemali dostatok času na ich štúdium. Taktiež sa môžu bližšie oboznámiť s novými technológiami, ktoré neboli v ich produktívnom veku dostupné a v súčasnosti im môžu výrazným spôsobom zlepšiť a obohatiť život.

4. POĎAKOVANIE

Príspevok bol publikovaný v rámci projektu „Ďalšie vzdelávanie ako výzva k aktívnemu starnutiu“ (ITMS: 26120130058) v súlade s Operačným programom Vzdelávanie. Projekt bol spolufinancovaný zo zdrojov Európskej únie v období rokov 2013 až 2015. Prijímateľom nenávratného finančného príspevku bola Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] GAVORA, P. 2008. Úvod do pedagogického výskumu. Bratislava : Univerzita Komenského vo Vydavateľstve UK, 2008. ISBN 978-80-223-2391-8.
- [2] GAVORA, P., 1997. Výskumné metódy v pedagogike. Bratislava. Univerzita Komenského, 1997. ISBN 80-223-1173-1.
- [3] MARKECHKOVÁ, D., TIRPÁKOVÁ, A., STEHLÍKOVÁ, B., 2011. Základy štatistiky pre pedagógov. Nitra. FPV UKF v Nitre, 2011. ISBN: 978-80-8094-899-3.
- [4] POLAKOVIČ, P. 2011. Tvorba elektronických prezentácií. UMB v Banskej Bystrici, 2011. ISBN: 978-80-557-0172-1
- [5] SILVERMAN, D., 2005: Ako robiť kvalitatívny výskum, Pegas, 2005, ISBN: 80-551-0904-4.
- [6] SKALKOVÁ, J a kol., 1993: Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1993.
- [7] TUREK, I. 2010. Didaktika. Bratislava : Iura Edition, s.r.o., 2010. ISBN 978-80-8078-322-8.

Podpora gramotnosti u žáků v základní škole speciální pomocí ICT

Vojtěch Gybas
Ostravská univerzita, katedra
Informačních a komunikačních
technologií,
Fráni Šrámka 3
70900 Ostrava
Česká republika
L15430@student.osu.cz

Libor Klubal
Ostravská univerzita, katedra
Informačních a komunikačních
technologií,
Fráni Šrámka 3
70900 Ostrava
Česká republika
libor.klubal@osu.cz

Kateřina Kostolányová
Ostravská univerzita, katedra
Informačních a komunikačních
technologií,
Fráni Šrámka 3
70900 Ostrava
Česká republika
katerina.kostolanyova@osu.cz

ABSTRAKT

Pojem ICT gramotnost je dostatečně popsán zejména z pohledu běžných osobních počítačů. Článek se věnuje rozboru podpory ICT gramotnosti s ohledem na mobilní dotyková zařízení a popisuje zkušenosti s využitím mobilních dotykových zařízení na základní škole speciální. V dotazníkovém šetření pak bylo zmapováno aktuální využívání vybraných ICT nástrojů ve výuce na základní škole speciální.

ABSTRACT

The concept of ICT literacy is sufficiently described mainly from the perspective of conventional PCs. The article deals with the analysis of support ICT literacy considering to mobile touch devices and describes the experience of using mobile touch devices in primary school for children with special needs. In the survey was mapped the current usage of selected ICT tools in teaching in schools for children with special needs.

Klíčové slová

ICT gramotnost, základní škola speciální, mobilní dotyková zařízení

Keywords

ICT literacy, school for children with special needs, mobile touch device.

1. ÚVOD

Obecně platí, nezvládá-li žák osnovy základní školy, je vzděláván v základní škole praktické. Pokud mu jeho rozumová kapacita nedovoluje vzdělávat se ani v základní škole praktické, je vzděláván v základní škole speciální. Je tedy zřejmé, že má-li snížené své intelektové a rozumové schopnosti na úroveň zvládání učiva v základní škole speciální, musí mít diagnostikovanu min. mentální retardaci středně těžkého stupně. "U dětí s mentálním postižením se dílčí funkce rozvíjejí nerovnoměrně a celkově podprůměrně (v korelaci se stupněm primárního postižení), projevy výraznějších deficitů proto pozorujeme už v raném a předškolním věku v oblastech řeči (narušený vývoj řeči), motoriky (grafomotorickou neobratností), sociability apod." (Zezulková, Kaleja, 2013, s. 24). Kaleja, Zezulková (2013) také uvádějí, že často vznikají sekundární důsledky postižení, projevující se neurotickými stavy, poruchami chování apod. Bohužel se stává, že vlivem pozdní diagnostiky nemusí docházet k plnohodnotnému rozvoji těchto žáků. Žáci základní školy speciální se vzdělávají dle platného Rámcového vzdělávacího programu pro obor vzdělání základní škola speciální (dále jen RVP ZŠS). „O převedení žáka

do vzdělávacího programu základního vzdělávání pro žáky se zdravotním postižením nebo vzdělávacího programu základní školy speciální rozhoduje ředitel školy na základě písemného doporučení odborného lékaře a školského poradenského zařízení, pouze s předchozím písemným souhlasem zákonného zástupce žáka.“ (RVP ZŠS, 2008, s. 8). Následující příspěvek je členěn do několika kapitol. V kapitole „Vnímání ICT“ přiblížíme letmý pohled na vnímání ICT v základní škole speciální. V kapitole „ICT gramotnost v ZŠ speciální“ uvedeme výčet ICT gramotností z pohledu pedagogů základní školy speciální v paralele využívání tabletů (mobilních dotykových zařízení). Kapitola „Využití tabletu v ZŠ speciální“ interpretuje výsledná data krátkého dílčího dotazníku.

2. VNÍMÁNÍ ICT

Je-li snahou RVP ZŠS "dosažení optimálního rozvoje osobnosti žáků a kvality jejich života s přihlédnutím k možnostem daným povahou a stupněm postižení", pak by měl speciální pedagog nabídnout žákovi vše, co je v jeho silách. Jednou z možností může být využívání ICT při výuce. Informační a komunikační technologie (ICT), můžeme chápat podle Zikla (2011) jako vše, co nám umožňuje zpracovávat informace, komunikovat. Konkrétně se jedná o počítače a jejich programové vybavení, tiskárny, datové projektory, interaktivní tabule, videa, televize, internet, digitální fotoaparáty, digitální kamery apod. Naproti tomu Neumajer (2015) již mluví o tom, „že neustálý dynamický rozvoj ICT přináší do oblasti vzdělávání stále nové nástroje a možnosti.“ Gliksman (2013) uvádí, že mobilní počítače, které dnes nosíme volně v kapse či batohu, mají větší a efektivnější výkon než velké počítače vyrobené před pár lety. V této souvislosti hovoří Neumajer (2015) o učení s podporou mobilních technologií (zejména mobilních telefonů nebo tabletů). Tablet „je označení pro přenosný počítač ve tvaru desky s integrovanou dotykovou obrazovkou," v praxi se také můžeme setkat s názvem mobilní dotykové zařízení (Česká škola, <http://www.ceskaskola.cz>, [on-line], 2016). Florian and Hagerty (2004) popisují použití ICT v základní škole speciální jako nástroje k učení nebo objevování. ICT mohou být použity také pro komunikaci, a v oblasti speciální pedagogiky navíc pro účely hodnocení a řízení.

3. ICT GRAMOTNOST V ZŠ SPECIÁLNÍ

Neumajer (2015) uvádí zajímavý přehled gramotností, kdy rozlišuje:

- ICT gramotnost (ICT Literacy)
- Internetovou gramotnost (Internet Literacy)

- Informační gramotnost (Information Literacy)
- Mediální gramotnost (Media Literacy)

Domníváme se, že výše uvedený přehled gramotností na úrovni ICT dokáží mobilní dotyková zařízení obsáhnout, byť v omezené míře, včetně paralely naplňování očekávaných školních výstupů a upevňování klíčových kompetencí, jelikož je v RVP ZŠS v kritériích klíčových kompetencích jednou zmíněno, že na konci základního vzdělávání žák „využívá pro komunikaci běžné informační a komunikační prostředky“ (RVP ZŠS, 2008, s. 14). A to bezesporu mobilní dotyková zařízení (dále už jen „tablet“) jsou. Nyní blíže specifikujeme výše uvedené ICT gramotnosti v paralele vzdělávání v základní škole speciální, nikoliv však z pohledu speciálních pedagogů, ale z pohledu žáků. Budeme vycházet z tříletých vlastních zkušeností práci s tablet iPad a rozsáhlým portfoliem aplikací, které je popsáno na projektovém webu třídy základní školy speciální – www.ipadvevyuce.cz – a webu věnujícímu se návodům, recenzím a popisům novátek aplikací pro tablet iPad – www.ipadvetride.cz.

Aktuálně existují tři hlavní operační systémy pro tablety, jedná se o:

- operační systém Android společnosti Google;
- operační systém iOS společnosti Apple;
- operační systém Windows společnosti Microsoft.

Je čistě v režii školských zařízení, kterou platformu si zvolí pro své žáky.

3.1 ICT gramotnost

ICT gramotnost (ICT Literacy) – „jde o koncept, který se zaměřuje poměrně úzce na technické znalosti a dovednosti či ovládání počítačů a počítačových programů.“ (Neumajer et al., 2015, s. 17). Učitelé listy (2016, online) definují ICT gramotnost jako soubor kompetencí, které jedinec potřebuje, aby byl schopen se rozhodnout jak, kdy a proč použít dostupné ICT a poté je účelně použít při řešení různých situací při učení i v životě v měnícím se světě. V základní škole speciální to znamená seznamovat žáky se základní obsluhou počítače a porozumění přiměřeným výukovým a zábavným programům, jak stanovuje vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Informační a komunikační technologie. To vyžaduje trvalý posed na židli, u stolu, ovládání myši spolu s klávesnicí. Nebo se můžeme rozhodnout experimentovat, jako my, a přinést žákům v základní škole speciální ICT moderní, jednoduché, pohodlné, interaktivní, mobilní, intuitivní a žáky rychle uchopitelné ve výuce, protože přesně tohle tablet, oproti běžnému počítači, který je definován jako učební nástroj vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie v platném RVP ZŠS, je. Důležité je říci, že i práce s tabletem má svá úskalí. Ne všichni žáci jej přijmou. Ale poměr těch, kteří si práci s tabletem osvojí, je stále značně vyšší, než poměr těch, kteří tablet odmítají. Žáci v základní škole speciální jsou individuality sami o sobě. Proto je tento fakt zcela na místě a lhali bychom, kdybychom tvrdili opak. V interakci žák x tablet a žák x počítač můžeme jasně konstatovat, že tablet vede. Dle Černotové, Gybase (2016, online) má tablet iPad vysokou úroveň zpracování, velkou výdrž baterie, výbornou a rychlou odezvu dotykové plochy, výborný zvukový výstup, pouze jedno ovládací tlačítko, intuitivní systém a výborné zobrazovací schopnosti. Oproti tomu jiní speciální pedagogové, pracující s tablety s operačním systémem Android uvádí, „Ne všichni z našich žáků si poradí se všemi funkcemi, které tablet nabízí, u všech však vidíme pokrok. Máme velké úspěchy s doposud většinou neoblíbenou činností -

kreslením, malováním, vybarvováním...“ (Štěpaník, <http://www.1zsbr.cz>, [on-line], 2016).

3.2 Internetová gramotnost

Internetová gramotnost – „přidává k ICT gramotnosti znalosti, dovednosti a schopnosti umožňující orientovat se a smysluplně využívat nejenom internet (technicky), ale i komplexněji pojaté prostředí digitálních sítí.“ Managementmania (2016, online) charakterizuje Internetovou gramotnost mmj. jako schopnost vyhledávat informace na webových stránkách, schopnost pracovat s e-mailem, a využívat další služby a možnosti internet. Zde z pohledu základní školy vyzdvihneme především schopnost práce s mailem. Práce s mailovým klientem, resp. webovým prostředím mailového klienta, prostřednictvím běžného počítače, má svá specifika a samotný proces odeslání mailu vyžaduje mnoho kroků. Podle Černotové, Gybase (2016, online) dokáží žáci základní školy speciální osvojit úspěšně práci s obrázky, emailovým klientem, což v praxi vede k aktivnímu využívání, odesílají pedagogům ke kontrole své screeny úkolů apod. Rahman (2012) uvádí, práce s poštovním klientem nebyla nikdy tak jednoduchá.”

3.3 Informační gramotnost

Informační gramotnost – „zde je pozornost zaměřena zejména na nalezení, organizaci a zpracování informací.“ (Neumajer et al., 2015, s. 17). Kisk.phil.muni.cz uvádí, že člověk, který je informačně gramotný a vzdělaný, by měl mít dovednosti, díky kterým bude schopen rozpoznat a definovat svou informační potřebu, informaci umět vyhledat a vyhodnotit. Tento typ gramotnosti v základní škole speciální uplatňujeme při práci s tablety vyhledáváním obrázků, které jsou osvobozeny od autorských práv, viz www.pixabay.com. Naši žáci jsou schopni díky tabletu příslušnou stránku otevřít, obrázek vyhledat a úspěšně jej stáhnout. (Černotová, Gybase, <http://www.ipadvevyuce.cz>, [on-line], 2016)

3.4 Mediální gramotnost

Mediální gramotnost – „ta zaměřuje svoji pozornost na znalosti a dovednosti interpretovat, využívat a vytvářet mediální sdělení, která mohou uživatelé použít v různých životních situacích. U obou posledních gramotností zdůrazňujeme nutnost kritického přístupu.“ Schopnost „interpretovat“ je v základní škole speciální velmi obtížná. Ovšem ne nemožná. I žáci základní školy speciální lze naučit interpretovat pomocí „prezentování s Apple TV“ (Klupal, <http://www.ipadvetride.cz>, [on-line], 2016). Prezentují své vlastní výsledky, jak individuální, tak skupinové. Prezentování vlastních prací zvyšuje našim žákům kvalitu komunikativních dovedností. Jedním z cílů dle RVP ZŠS (2008) je vést žáky k účinné a všestranné komunikaci.

4. VYUŽITÍ TABLETU V ZŠ SPECIÁLNÍ

Vzhledem k tomu, že tablet dokáže naplňovat ICT gramotnost, používají jej svým způsobem i pedagogové v základní škole speciální při výuce svých žáků. Tablet na rozdíl od běžného počítače může částečně kompenzovat dílčí deficit žáků „*Apple has spent a lot of time building accessibility features into both its mobile operating system and into the hardware design.*“ (Rahman, 2012, 183). Proto byl mezi pedagogy základních škol speciálních proveden jednoduchý dílčí dotazníkový průzkum, jehož cílem bylo zjištění, jak speciální pedagogové hodnotí aktuální dostupné výukové tištěné materiály, zda tyto materiály v případě nedostatečnosti kompenzují a pokud ano, jakým způsobem je kompenzují. Za cíl tohoto krátkého dílčího výzkumu jsme si kladli zodpovězení, zda jsou speciální pedagogové, kteří byli zapojeni

do projektu Výzva 51, schopni použít tablet v paralele s běžným výukovým materiálem. O to, jak tablety využívají, jakým způsobem, v jaké fázi hodiny apod., se bude podrobně zajímat disertační práce na téma Individualizace výuky v základní škole speciální s využitím mobilních dotykových zařízení.

4.1 Vymezení výzkumného vzorku

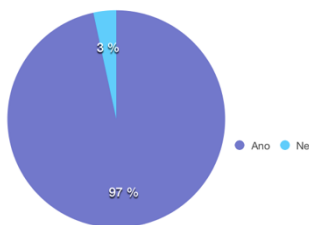
Pro dosažení vytýčeného cíle, zmapování využívání mobilních dotykových zařízení ve výuce v ZŠ speciální, byl zvolen tento výzkumný vzorek:

- 118 speciálních pedagogů působících na ZŠ speciálních,
- osloveny byly záměrně pouze školy, do kterých byly zakoupeny tablety = ověření, zda tablety pedagogové používají ke konzumaci interaktivního obsahu nebo také k výuce,
- dotazník tvořily 3 otázky,
- zpracování pomocí Google Forms.

4.2 Interpretace výsledků

Otázka č. 1 – Kompenzujete chybějící tištěný výukový materiál?

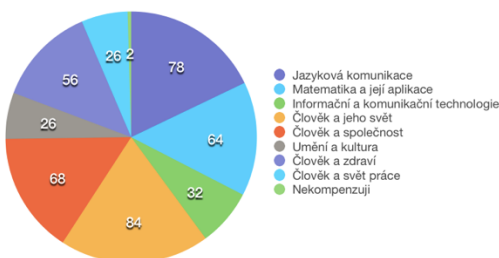
Odpověď	Respondenti (celkem 118)	Respondenti %
Ano	114	97 %
Ne	4	3 %



Téměř 97 % speciálních pedagogů tento nevyhovující učební materiál kompenzuje. Necelá 4 % speciálních pedagogů aktuální dostupné výukové materiály nekompenzuje a vystačí si s nimi ve výuce.

Otázka č. 2 – Do kterých vzdělávacích oblastí nejvíce? (možnost výběru více odpovědí).

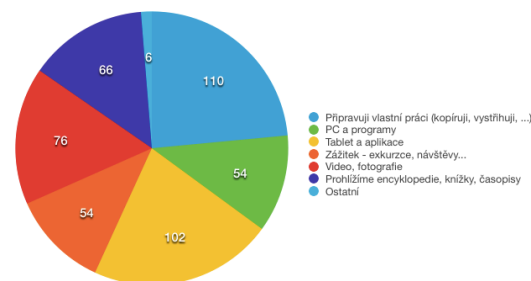
Odpověď	Respondenti
Jazyková komunikace	78
Matematika a její aplikace	64
Informační a komunikační technologie	32
Člověk a jeho svět	84
Člověk a společnost	68
Umění a kultura	26
Člověk a zdraví	56
Člověk a svět práce	26
Nekompenzuji	2



Přestože pro vzdělávací oblast Jazyková komunikace a Matematika a její aplikace běžné tištěné učební materiály existují, i tak se můžeme domnívat, že je speciální pedagogové nepovažují za přijatelné a adekvátní k aktuálnímu platnému kurikulárnímu dokumentu pro vzdělávání dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální, jelikož 78 respondentů, resp. 64 respondentů, tyto materiály kompenzujeme jinými nebo jinou činností. 32 respondentů odpovědělo, že si kompenzuje výukový materiál ve vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie. Odtud se můžeme domnívat, že si kompenzují právě prostředky ICT, pomocí kterých výuka probíhá. Tedy standardní PC mohou kompenzovat např. Interaktivními tabulemi nebo tablety. 84 respondentů kompenzuje učební materiál pro vzdělávací oblast Člověk a jeho svět.

Otázka č. 3 – Jakým způsobem kompenzujete? (možnost výběru více odpovědí).

Odpověď	Respondenti (celkem 118)
Připravuji vlastní práci (kopíruji, vystřihuji, ...)	110
PC a programy	54
Tablet a aplikace	102
Zážitek - exkurze, návštěvy...	54
Video, fotografie	76
Prohlížíme encyklopedie, knížky, časopisy	66
Ostatní	6



Respondenti základní školy speciální, kteří se zúčastnili průzkumu, nejčastěji kompenzují chybějící vzdělávací materiál vlastní činností (110 respondentů). Připravují si vlastní práci formou obrázků, vystřihovánek, kopírují dostupné informace apod. 102 respondentů kompenzuje chybějící materiál pomocí mobilních dotykových zařízení, tedy tabletů. Tyto tablety nabízí širokou škálu aplikací, které lze uplatnit v základní škole speciální. 76 respondentů si pro své žáky připravuje video ukázky a fotografie, které tyto pedagogové doplňují o svůj výklad. 66 respondentů se svými žáky prohlíží encyklopedie, díky kterým se snaží učební osnovy dětem přiblížit a s obsahem učiva je seznámit. 54 respondentů kompenzuje chybějící učební materiál práci s PC a programy a také formou zážitků a exkurzí. Je patrné, že mobilní dotyková zařízení mají vzestupnou tendenci, zatímco počet využívání klasické ICT techniky se snižuje.

5. ZÁVĚR

Je patrné, že tablety začínají mít své pevné místo mezi speciálními pedagogy. Velké množství pedagogů si pomocí tabletů kompenzuje nedostatek učebních materiálů a využívá i zdroje, které původně nebyly k výuce na ZŠS určeny. Naše zkušenosti ukazují, že využití tabletů k vlastnímu prezentování žáky výrazně zvyšuje jejich

komunikační dovednosti. Více než 85 % dotazovaných pedagogů využívá tablet a jeho aplikace ve výuce, což je zajímavé zejména ve srovnání s 45% využitím PC a programů, i když mají ve školách výrazně delší historii. Nicméně při finálním resume musíme být opatrní. Počítače jsou dlouhodobou školní záležitostí, tablet je prvek nový. Atraktivní. Až čas ukáže, jak to skutečně s jejich využíváním bude.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] ČERNOTOVÁ V., GYBAS V. *iPad ve výuce*. [online]. [cit. 2016-01-08]. Dostupné na internetu: <http://www.ipadvevyuce.cz>. ISSN 2464-5826
- [2] FLORIAN L., HEGARTY J. *ICT and special education need*. England: Open univerzisty press. 2014. ISBN 0 335 2119 5
- [3] GLIKSMAN S. *iPad in education*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 13: 978-1118375389
- [4] KISK. *Informační gramotnost*. [online]. [cit. 2016-01-08]. Dostupné na internetu: <https://kisk.phil.muni.cz/cs/co-resime/informacni-gramotnost>
- [5] KLUBAL L. *iPad ve třídě*. [online]. [cit. 2016-01-08]. Dostupné na internetu: <http://www.ipadvetrice.cz>
- [6] MANAGEMANTIA. *Internetová gramotnost*. [online]. [cit. 2016-01-08]. Dostupné na internetu: <https://managementmania.com/cs/internetova-gramotnost>
- [7] NEUMAJER O., ROHLÍKOVÁ L., ZOUNEK J. *Učíme se s tabletem*. Praha: Wolters Kluwer a.s. 2015. ISBN 978-80-7478-768-3.
- [8] RAHMAN S. *Getting started: iPad special needs*. Houston: Rahman publishing. 2012. ISBN 13:978-0-9851-680-0-1
- [9] RVP ZŠS. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální. 1. vydání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2008. ISBN 978- 80-87000-25-0.
- [10] ŠTĚPANÍK R., *Tablet ve speciální třídě*. [online]. [cit. 2016-02-28]. Dostupné na internetu: http://www.lzsbr.cz/index.php?what=spec_trida&pozic=20&clanek_id=119#119
- [11] UČITELSKÉ LISTY. *ICT gramotnost*. [online]. [cit. 2016-01-08]. Dostupné na internetu: <http://www.ucitelske-listy.cz/2011/02/ict-gramotnost.html>
- [12] ZEŽULKOVÁ E., KALEJA M. *Základní východiska edukace žák se speciálními vzdělávacími potřebami*. Ostrava: 2013. ISBN 978-80-7464-272-2.
- [13] ZIKL P. a kol. *Využití ICT u dětí se speciálními potřebami*. Praha: Grada. 2011. ISBN 978-80-247-3852-9

Multimédiá v prostredí jazyka Python

Dana Horváthová
katedra informatiky FPV UMB
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovensko
dana.horvathova@umb.sk

Nikoleta Kabáčová
katedra informatiky FPV UMB
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovensko
nkabacova@gmail.com

ABSTRAKT

Článok sa zaoberá spracovaním mediálnych elementov prostredníctvom programovacieho jazyka Python. Jeho hlavným cieľom je predstaviť vytvorené prostredie, ktoré vo forme webovej stránky prezentuje prácu s textom, 2D a 3D grafikou, zvukom, animáciou a videom a je určené pre všetkých, ktorí sa chcú naučiť programovať v jazyku Python a získať prehľad v spracovaní mediálnych elementov prostredníctvom jeho modulov.

ABSTRACT

The article deals with the processing of media elements by means of the programming language Python. Its main goal is to introduce environment that in the form of a website presents the work with text, 2D and 3D graphics, sound, animation and video and is addressed for those who want to learn to program in Python and obtain an overview of the processing of media elements through its modules.

Kľúčové slová

Python, moduly, text, grafika, zvuk, animácia, video

Keywords

Python, modules, text, graphics, sound, animation, video

1. ÚVOD

Programovací jazyk Python dnes naberá na popularite hlavne kvôli svojej jednoduchej a prehľadnej syntaxi, kvôli efektívnosti, rozsiahlej základnej knižnici a obrovskému množstvu externých modulov, ktoré vznikli vďaka komunite združenej okolo jazyka Python. V zahraničí existuje niekoľko prostredí a online kurzov, ktoré sa zameriavajú najmä na prezentáciu základov programovania v jazyku Python. Keďže v slovenskom jazyku je takýchto materiálov určených na vzdelávanie nedostatok, našou snahou bolo vyplniť túto medzeru a vytvoriť vzdelávaciu aplikáciu, ktorá by demonštrovala základnú syntax jazyka, ukázala by možnosti vytvárania a úpravy mediálnych elementov multimédií pomocou dostupných externých modulov.

2. PROGRAMOVACÍ JAZYK PYTHON

Vďaka zanietenému vedcovi a programátorovi Guidovi van Rossumovi v roku 1982 na univerzite v Amsterdame začal vznikať nový programovací jazyk, ktorý mal slúžiť primárne pre vedcov a ktorý mal byť teda jednoducho osvojiteľný, efektívny a ľahko aplikovateľný pre vedecké účely. Jazyk, ktorý pomenoval Python,¹ začal získavať mnohých nadšencov z radov jeho kolegov, ale aj širšej programátorskej verejnosti. V roku 1997 bola prvý krát spustená stránka www.python.org. Stránka obsahuje kompletnú dokumentáciu ku všetkým verziám jazyka, združuje komunitu ako aj indexuje moduly vytvorené nezávislými vývojármi. Okrem toho

sa na nej nachádzajú pracovné ponuky pre „pythonistov“ a skutočné príbehy ľudí, ktorým Python zmenil život. Stránka je v správe združenia Python Software Foundation, ktoré vzniklo v roku 2001 a dohliada na správny vývoj jazyka, zachovanie jeho dobrého mena a zásad, ako aj jeho neustále zlepšovanie a šírenie. [1]
Vzrastajúci záujem o programovací jazyk Python sa prejavil nielen v zahraničných firmách ako Google, Dropbox, IBM, ale začali ho používať aj niektoré slovenské firmy, ako Pantheon Technologies, Accenture, Kistler, vnet, Sufio a ďalšie. Dokonca aj na minuloročnej konferencii Didinfo 2015 sa dva príspevky venovali práve zavádzaniu programovacieho prostredia Python do výučby. Jeden sa zaoberal vyučovaním základov programovania v jazyku Python na niektorých SŠ a VŠ [2] a druhý predstavil programovací jazyk Python vo výučbe predmetu Algoritmy a dátové štruktúry [3]. Najnovšia verzia jazyka je Python 3.5.1 z decembra 2015. Najpoužívanejšia verzia je však stále Python 2.x. Všetky ukážky zdrojových kódov, ako aj teoretické informácie v našej aplikácii sa prikládajú k prezentácii programovania v jazyku Python vo verzii 2.x. Pre priaznivcov tohto programovacieho jazyka môže byť užitočná informácia, že práve v marci sa prvý krát na Slovensku koná/la konferencia Pycon (<https://pycon.sk/sk/>), čo je neklamným dôkazom, že Python ďalej naberá na svojej popularite.

3. PYTHON A MULTIMÉDIÁ

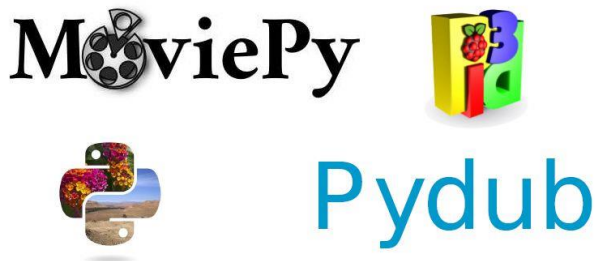
Za jednu z najväčších výhod jazyka Python sa považuje jeho prirodzenosť. Táto vlastnosť výrazne uľahčuje prvotné zoznámenie sa so syntaxou jazyka. Programy napísané v jazyku Python sú kompaktné, prehľadné a rýchlo písateľné. Jednoduchá syntax vedie k zvýšeniu produktivity programátora, čím znižuje náklady na vývoj. Produktivite napomáha aj fakt, že Python má rozsiahlu štandardnú knižnicu, ktorá presahuje zvyčajne zahrnuté funkcie. Obsahuje moduly na prácu s dátami, súborami, regulárnymi výrazmi a databázami. Moduly, ktoré spracovávajú dáta z internetu ako aj moduly na prácu so značkovacími jazykmi ako HTML či XML. Moduly užitočné pre multimediálne aplikácie, ako aj modul Tkinter, ktorý umožňuje programátorovi jednoducho vytvoriť základné GUI pre svoj program. Knižnica je nainštalovaná automaticky spolu s jazykom Python a je navrhnutá tak, aby ešte viac prehĺbila medzi platformovú kompatibilitu jazyka. Programy napísané v jazyku Python fungujú rovnako, nezáleží na tom či programátor používa Linux, Windows, Mac OS X alebo inú platformu.

Python umožňuje programátorovi písanie zaujímavých a výkonných programov bez toho, aby musel vynaložiť priveľa nadbytočného úsilia, ktoré nie je spojené s pôvodným problémom. Pri práci s multimédiami sa nepotrebuje sústreďovať na syntaktické pravidlá, zaoberať sa kompiláciou a ani rozdielmi, ktoré by mohli vzniknúť pri zmene platformy. Programátor sa môže sústrediť priamo na spracovanie a prezentáciu multimediálneho obsahu.

¹ názov dostal podľa seriálu Monty Python's Flying Circus

Vyhľadávať a implementovať balíčky/moduly, ktoré sa zameriavajú na prácu s mediálnymi elementami. Využívať flexibilitu jazyka Python a vytvárať unikátne aplikácie v kratšom čase.

Existuje niekoľko desiatok modulov, knižníc a rozšírení, ktoré sú kompatibilné s jazykom Python a slúžia na úpravu mediálnych elementov. Niektoré moduly sa venujú konkrétnemu elementu, iné pracujú s niekoľkými mediálnymi elementami naraz. V našej aplikácii sme sa zamerali na vybrané moduly na prácu s multimédiami. Štandardná knižnica jazyka Python ponúka moduly na spracovanie textu, ďalej sú to externé balíčky *Pillow*, *Pi3d*, *Pydub* a *MoviePy*. Balíček *Pillow* je určený na spracovanie 2D grafiky, balíček *Pi3d* na vytváranie 3D grafiky, balíček *Pydub* podporuje spracovanie zvuku a balíček *MoviePy* ponúka niekoľko možností spracovania videa a animácie.



Obrázok 1 Logá balíčkov Moviepy, Pillow, Pi3d, Pydub

3.1 Spracovanie textu prostredníctvom štandardnej knižnice

Štandardná knižnica jazyka Python ponúka široké spektrum možností spracovania textu. Prvou možnosťou sú metódy dostupné pre prácu s reťazcami. Napríklad sú to metódy, ktoré slúžia na zmenu veľkosti písmen alebo umožňujú rôzne spôsoby zarovnania reťazca, alebo vyhodnocujú prítomnosť zadaného pod-reťazca v reťazci, ďalšie ponúkajú zmenu častí reťazca, alebo zabezpečujú rozdeľovanie a spájanie reťazcov. Komplexnejší spôsob vyhľadávania v reťazcoch umožňuje využitie regulárnych výrazov.² Regulárne výrazy sú definované pomocou špeciálneho jazyka. Viac o spracovaní textových reťazcov v prostredí jazyka Python prezentuje aplikácia, kde sa nachádza množstvo praktických ukážok a príkladov.

3.2 Moduly balíčka Pillow na prácu s 2D grafikou

Existuje niekoľko techník spracovania 2D grafiky prostredníctvom knižnice *Pillow*. Python podporuje väčšinu bežne používaných grafických formátov na ukladanie rastrovej grafiky, ktoré sú sprístupnené na čítanie aj zápis, okrem nich dokáže knižnica identifikovať a sprístupniť na čítanie aj ďalšie formáty ako napríklad grafický formát PSD, príp. zápis do formátu PDF.

Súčasťou knižnice *Pillow* je niekoľko modulov. Základné funkcie ako načítanie, vytvorenie alebo uloženie grafiky ponúka modul *Image*, ktorého ďalšie funkcie zabezpečujú aj geometrické, farebné transformácie, či základné grafické operácie, filtrovanie, rozličné úpravy ale aj možnosti kreslenia grafických objektov.

3.3 Vytváranie 3D grafiky pomocou balíčka pi3d

Balíček *pi3d* umožňuje vytváranie a spracovanie 3D objektov. Funkcionalita balíčka *pi3d* je zameraná na tvorbu jednoduchých skriptov pracujúcich s trojrozmernými objektami, ktoré sú dostupné aj na platformách ako Raspberry Pi alebo Android a je závislá od niekoľkých ďalších balíčkov, ktoré je potrebné nainštalovať. Po spustení príkazov na inštaláciu prerekvizít je možné naplno využívať funkcionality balíčka a vytvárať obrázky, rotovať objekty, definovať vlastnosti 3D objektov a pod.

3.4 Spracovanie zvuku pomocou balíčka Pydub

Balíček *Pydub* je určený na manipuláciu so zvukovými stopami. Priamo po nainštalovaní umožňuje spracovanie zvukových stôp uložených vo formáte wav, pretože využíva modul *wave*, ktorý je súčasťou štandardnej knižnice jazyka Python a slúži na manipuláciu zvukových stôp práve vo formáte wav. Pri práci s inými audio formátmi je balíček *Pydub* závislý od ďalších knižníc (*libav* alebo *ffmpeg*). Pri vykonávaní zmien nad audio obsahom je okrem jeho načítania dôležité aj prehrávanie, rozdeľovanie a spájanie jeho častí, postupné zvyšovanie a znižovanie hlasitosti uloženie vykonaných zmien a pod. Opäť všetky uvedené postupy sú k dispozícii v jednotlivých lekciiach aplikácie.

3.5 Spracovanie videa a animácií pomocou modulu MoviePy

Modul *MoviePy* prináša širokú škálu predpripravených funkcií a metód, ktoré umožňujú úpravu rôznych mediálnych elementov so zameraním na vytvorenie finálnej podoby videa alebo animácie. V kombinácii s ďalšími balíčkami umožňuje vytváranie animácií z vektorovej grafiky. Hlavné objekty balíčka *MoviePy* sú video a audio klipy, ktoré sú definované ako inštancie tried *VideoClip* a *AudioClip*. Od týchto tried dedia vlastnosti všetky ďalšie triedy, ktoré reprezentujú klipy. Najčastejšie používaná trieda je *VideoFileClip*, ktorá umožňuje načítanie klipu zo súboru. Podporovaných je väčšina najčastejšie používaných formátov, napríklad *ogv*, *mp4*, *flv*, *mpeg*, *avi*, *mov* a iné. Prostredníctvom modulu *MoviePy* je možný jednoduchý strih, spájanie, vkladanie a vyberanie sekvencií, pridávanie efektov a transformácií. Z videa je veľmi jednoducho možné vytvoriť animáciu napr. do formátu *gif*. Prvým krokom je načítanie videa zo súboru na ktoré je následne možné aplikovať akékoľvek transformácie a filtre, ktoré sú pre video klipy dostupné.

4. PROSTREDIE NA DEMONŠTRÁCIU PRÁCE S JAZYKOM PYTHON

Táto kapitola ponúka stručný prehľad vzniku prostredia, opisuje prispôboivosť vytvoreného prostredia, predstavuje aplikačný rámec *Flask* ako aj ďalšie pomocné rozšírenia a moduly využívané pri tvorbe prostredia na demonštráciu práce s programovacím jazykom Python. Čo sa týka štruktúry dát je doplnená aj o návrh databázy a jej implementáciu.

4.1 Návrh a tvorba prostredia

Prostredie na demonštráciu práce s programovacím jazykom Python je vytvorené ako webová stránka, ktorej základná funkcionality poskytuje používateľovi sériu návodov, ako programovať a spracovávať mediálne elementy v jazyku Python.

² Regulárny výraz je vzor, ktorý reprezentuje množinu reťazcov.

Prostredie demonštruje spracovanie mediálnych elementov pomocou balíčkov predstavených v predchádzajúcej kapitole vo viac ako sto lekciami.

Viditeľná časť webovej stránky je vytvorená pomocou značkovacieho jazyka HTML, rozvrhnutie a formátovanie prvkov je zabezpečené prostredníctvom kaskádových štýlov CSS. Dynamické generovanie obsahu a dodatočná funkcionality sú realizované programovacím jazykom Python a zdrojom dát je PostgreSQL databáza vybudovaná pomocou knižnice SQLAlchemy.

4.2 Dizajn prostredia

Dizajnové prevedenie webovej stránky zabezpečuje voľne dostupný rámec Bootstrap. Bootstrap ponúka desiatky predpripravených HTML a CSS komponentov, ktoré umožňujú vývoj modernej webovej stránky, ktorá je nezávislá od webového prehliadača a používaného zariadenia. Prevažná časť formátovania ako navigácia, rozvrhnutie prvkov na stránke, štýl tlačidiel, písma, linkov a podobne je definovaná v dokumente *bootstrap.min.css*. Funkcionality špecifických komponentov je vytvorená dodatočne a nachádza sa v súbore *style.css*.

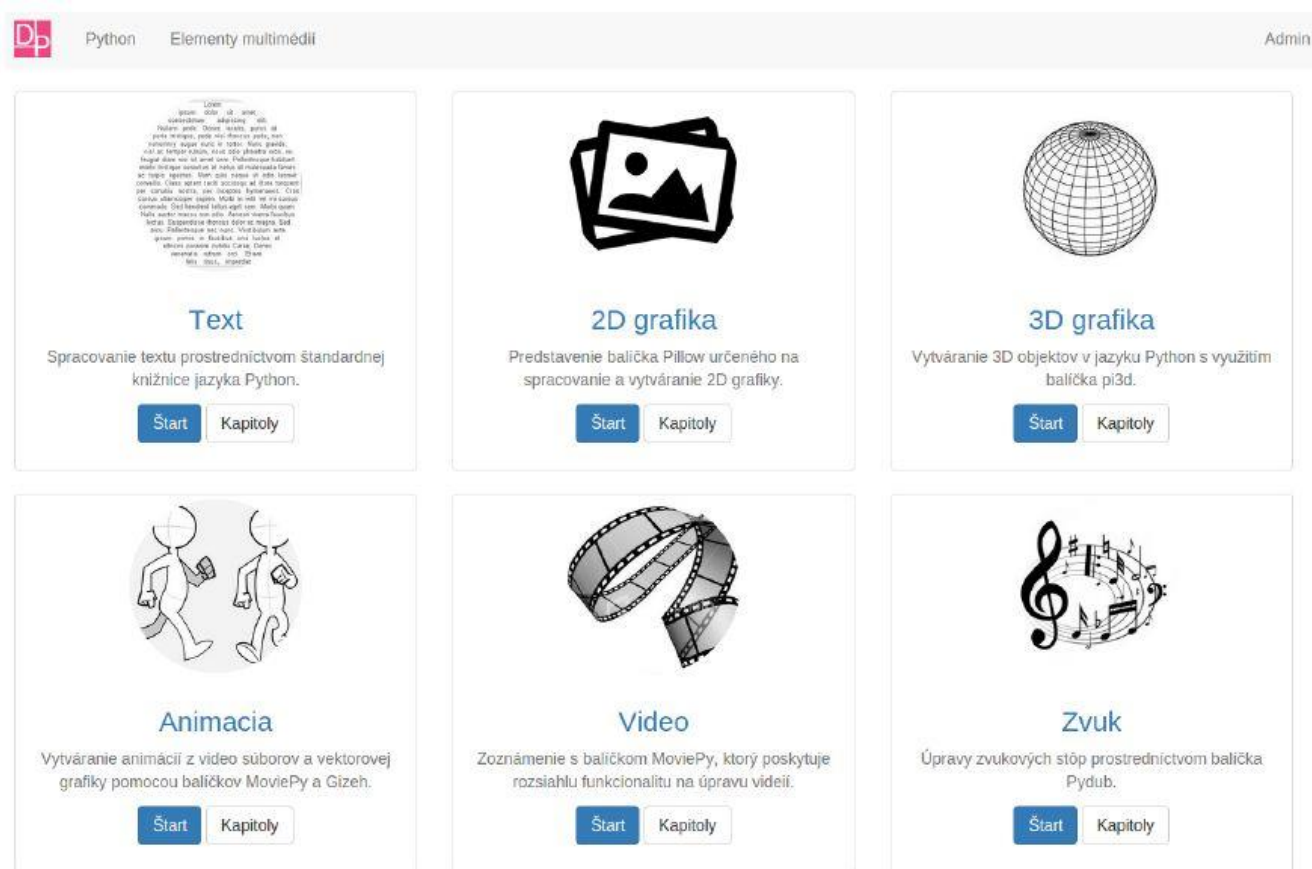
4.3 Aplikačný rámec Flask

Funkcionality na pozadí webovej stránky je realizovaná prostredníctvom programovacieho jazyka Python. Konkrétne pomocou aplikačného rámca Flask. Flask je jednoduchý, ľahko osvojiteľný a vysoko použiteľný rámec pre vývoj logiky vykonávanej na pozadí webových stránok. Je vhodný pre tvorbu malých a stredne veľkých aplikácií a obsahuje dostatok rozšírení pre vytvorenie plnohodnotnej funkcionality webovej stránky.

4.4 Databázový systém

Dôležitým krokom pri tvorbe prostredia je návrh databázy. Účelom databázy je štruktúrované uloženie obsahu výukových celkov. Údaje sú rozdelené do troch tabuliek - údaje o celkoch, kapitolách a lekciami. Každá tabuľka má definované polia. Kompletný prehľad polí a ich údajové typy zobrazuje databázový diagram. Vzťahy medzi tabuľkami sú definované pomocou väzby *one-to-many* (1:N). Táto väzba umožňuje definovať prepojenie výukového celku so zodpovedajúcimi kapitolami a prepojenie kapitoly s príslušnými lekciami.

Databázový diagram formuje predstavu o výslednej databáze. Ako databázový server je zvolený systém PostgreSQL. Prístup k



Obrázok 2 Zobrazenie webovej stránky na displeji osobného počítača

Rozloženie prvkov na stránke je definované tak, aby sa pri zmene zariadenia upravilo usporiadanie prvkov v závislosti od veľkosti displeja. Každému prvkovi je možné definovať koľko miesta na stránke zaberie v prípade, že je stránka zobrazená na veľmi malom, malom, stredne veľkom alebo veľkom zariadení. Triedy zabezpečujúce funkcionality prispôsobivého dizajnu sú doplnené o čísla v rozpätí od 1 do 12. Čísla definujú počet horizontálnych radov, ktoré prvok zaberá.

databáze prostredníctvom Python objektov je zabezpečený modulom *Flask-SQLAlchemy*.

4.5 Prístup k dátam

K dátam, ktoré sú uložené v databáze je možné pristupovať pomocou dopytov. Trieda *Model* pomocou ktorej sú vytvorené modely databázových tabuliek obsahuje atribút *query*, ktorý

umožňuje vytváranie dopytov nad záznamami uloženými v databázovej tabuľke.

4.6 Rozšírenie Flask-Misaka a balíček

Pygments

Pri vývoji prostredia bol použitý aj balíček *Pygments* a rozšírenie *Flask-Misaka*. *Flask-Misaka* poskytuje prepojenie medzi *Flask* aplikáciou a nástrojom *Misaka*, ktoré umožňuje používanie jednoduchého značkovacieho jazyka *Markdown*. Značkovací jazyk *Markdown* slúži na jednoduché formátovanie textových dát.

Pygments je balíček, ktorý dokáže rozoznávať a zvýrazniť syntax viac ako 300 rozdielnych jazykov, zároveň podporuje niekoľko druhov výstupov do ktorých je text so zvýraznenou syntaxou prevedený. V prostredí na demonštráciu práce s jazykom Python sa používa na zvýraznenie ukážok zdrojového kódu napísaného v jazyku Python a zvýraznenie ukážok výstupu do konzoly.

4.7 Administračné rozhranie

Administračné rozhranie je vytvorené pomocou rozšírenia k aplikačnému rámcu *Flask*. Rozšírenie *Flask - Admin* ponúka možnosť ako jednoducho vytvoriť komponenty na úpravu obsahu webovej stránky. Importovanie triedy *Admin* z rozšírenia *flask.ext.admin* a inicializácia rozšírenia vytvorením inštancie *admin* triedy *Admin*, ktorá je prepojená s inštanciou *app* triedy *Flask*. Domovská stránka administračného rozhrania je doplnená o autentifikáciu administrátora.

4.8 Rozdelenie a popis častí prostredia

Základné rozdelenie prostredia je dané navigáciou. Navigácia obsahuje dva linky *Python* a *Elementy multimédií*. Nasledujúci obrázok je obrazovou ukážkou navigácie v prostredí na demonštráciu práce s programovacím jazykom Python.



Python

Elementy multimédií

Obrázok 3 Navigácia

Po kliknutí na *Python* sa používateľovi zobrazí časť prostredia, ktorá používateľovi sprístupňuje obsah demonštrujúci prácu s jazykom Python. Táto časť prostredia poskytuje zoznámenie so základnou syntaxou jazyka Python, popisuje číselné dátové typy, ponúka prehľad operátorov, predstavuje riadiace štruktúry jazyka, opisuje tvorbu a používanie funkcií a modulov.

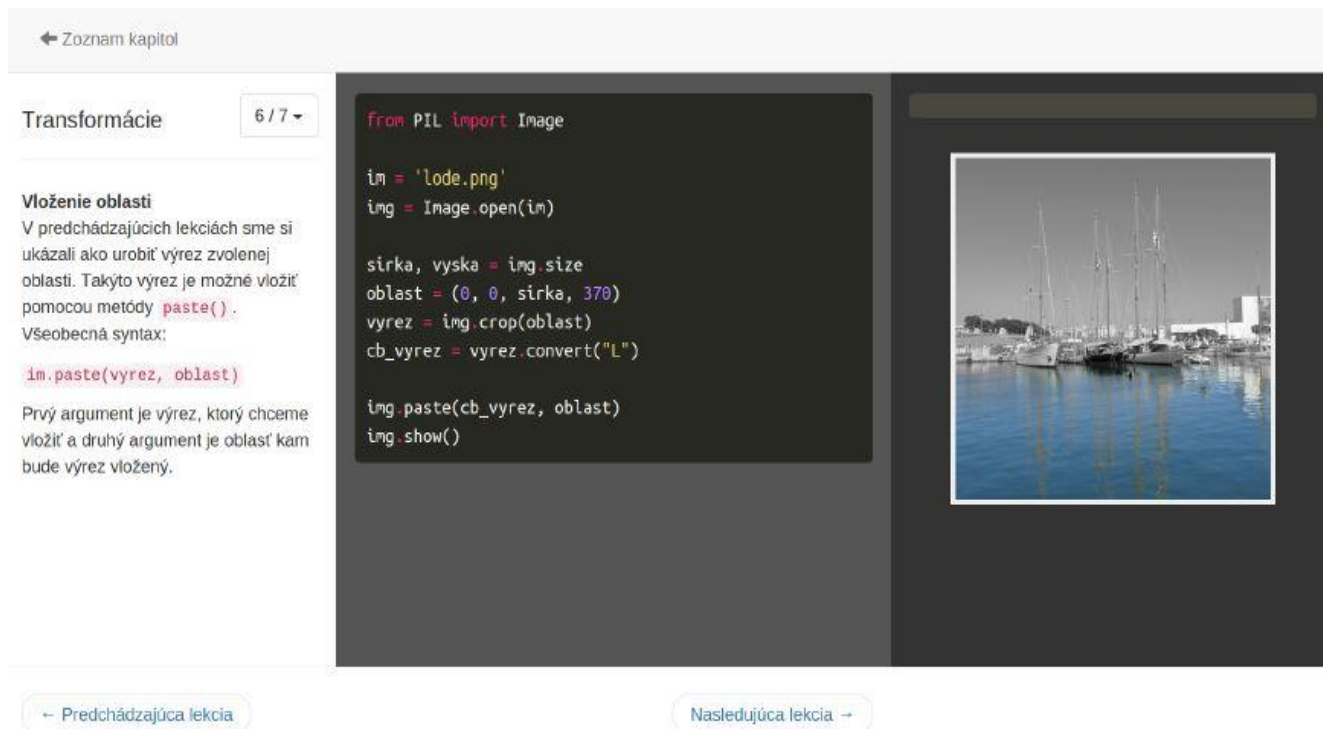
Po kliknutí na *Elementy multimédií* sa používateľovi zobrazí stránka s mediálnymi elementami. Každý mediálny element je spracovaný samostatne a obsahovo tvorí individuálnu časť prostredia, ktorá demonštruje spracovanie vybraného mediálneho elementu prostredníctvom programovacieho jazyka Python.

4.9 Kapitoly a lekcie

Jednotlivé časti prostredia sú rozdelené do kapitol. Rozdelenie celkov do kapitol umožňuje používateľovi jednoduchšiu orientáciu. Ukážka rozdelenia celku do kapitol je na obrázku č. 5. Kapitoly majú okrem názvu aj krátky popis, ktorý informuje o obsahu kapitoly.

Kapitoly sa skladajú z lekcí, ktoré demonštrujú prácu s jazykom Python. Lekcie boli navrhnuté tak, aby okrem textovej časti zobrazovali aj ukážky zdrojového kódu a ukážky výstupu do konzoly.

Obrazová ukážka lekcie, ktorá je zobrazená na väčšom monitore (vľavo sa nachádza textová časť s popisom, v strede ukážka zdrojového kódu a napravo výstup do konzoly), ako vidieť na obrázku č. 4:



Obrázok 4 Obrazová ukážka lekcie

1. Základná syntax
Úvodná kapitola poskytuje zoznam so základnou syntaxou jazyka Python. Obsahuje lekcii, ktorá demonštruje tvorbu prvého programu, lekcie zaoberajúce sa kódovaním znakov ako aj lekcie popisujúce tvorbu komentárov a premenných.
2. Číselné dátové typy a operátory
Druhá kapitola popisuje číselné dátové typy a prácu s nimi. Ponúka kompletný prehľad aritmetických a relačných operátorov ako aj operátorov rozšíreného priradenia. Samostatná lekcija je venovaná rozdielnym prioritám aritmetických operátorov.
3. Reťazce
Tretia kapitola je venovaná reťazcom. Predstavuje dátový typ "str", venuje sa spôsobu indexovania reťazcov, demonštruje spôsoby ako spájať, replikovať a porovnávať reťazce. Posledná lekcija prezentuje rôzne spôsoby formátovania reťazcov.
4. Riadiace štruktúry
Štvrtá kapitola predstavuje štruktúry na riadenie toku programu - podmienený príkaz "if", cyklus s pevným počtom opakovaní "for" a podmienený cyklus "while". Ďalšie lekcije prinášajú prehľad logických operátorov, ktoré majú zásadný význam pri tvorbe podmienok používaných v rámci riadiacich štruktúr.

Obrázok 5 Kapitoly

4.10 Možnosti administrátora

Administratívne prostredie umožňuje administrátorovi spravovať obsah webovej stránky. Je rozdelené na administráciu výukových celkov, administráciu kapitol a administráciu lekcii. K administrátnym stránkam je možné pristupovať prostredníctvom navigácie. Každá stránka obsahuje zoznam položiek uložených v databáze.

Všetky položky v zozname sú upraviteľné. Je možné zmeniť názov a poradie, pridať popis, obrázok a kapitoly ktoré patria do upravovaného celku. Možnosť zmazať a pridávať výukové celky je zámerne zablokovaná. Zmena položiek je intuitívna. Po kliknutí na symbol úpravy na začiatku riadku sa zobrazí formulár, ktorý administrátorovi umožňuje zmenu hodnôt. Podobne funguje aj úprava kapitol a lekcii. Jediný rozdiel je, že nad zoznamom kapitol a lekcii sa vyskytuje aj možnosť pridávania a mazania položiek.

5. ZÁVER

Hlavným cieľom nášho príspevku bolo prezentovať prostredie na demonštráciu programovania v jazyku Python s bližším zameraním na moduly, ktoré sú určené na spracovanie textu, grafiky, zvuku, animácie alebo videa.

Prostredie obsahuje viac ako sto lekcii, ktoré ponúkajú úvod do programovania v jazyku Python a prezentujú prácu s mediálnymi elementami multimédií. Prostredie je dostupné na zariadeniach s rôznou veľkosťou displeja a obsah lekcii je výlučne v slovenskom jazyku. Aktuálne je prostredie umiestnené na <https://python.jbub.eu/>. Budeme radi, ak v budúcnosti pomôže študentom pri nadobudnutí nových poznatkov alebo posluží ako inšpirácia pre tvorbu ďalších prostredí, on-line kníh alebo video návodov v slovenskom jazyku.

6. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Python Software Foundation: Welcome to Python.org
Dostupné na internete: <https://www.python.org/shell/>
- [2] MÉSZÁROSOVÁ, E., TOMCSÁNYIOVÁ, M.: *Vyučovanie základov programovania v jazyku Python na niektorých SŠ a VŠ*. Zborník z konferencie Didinfo 2015, ISBN 978-80-557-0852-2. Dostupné na internete: http://didinfo.umb.sk/public/filestore/documents/richtext/181/didinfo_2015.pdf
- [3] TOMCSÁNYI, P., BLAHO, A.: *Programovací jazyk Python vo výučbe predmetu Algoritmy a dátové štruktúry*. Zborník z konferencie Didinfo 2015, ISBN 978-80-557-0852-2.. Dostupné na internete: http://didinfo.umb.sk/public/filestore/documents/richtext/181/didinfo_2015.pdf
- [4] KABÁČOVÁ, N.: *Prezentácia multimédií prostredníctvom programovacieho jazyka Python*. Diplomová práca. Banská Bystrica : UMB, 2015. 83 s.
- [5] JACKSON, C.: *Learning to Program Using Python*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011, ISBN 978-1461182054.
- [6] ROSSUM, G.V.: Guido van Rossum – Resume. Dostupné na internete: <https://www.python.org/guido/Resume.html>, 2015
- [7] SATHAYE, N.: *Python Multimedia: Beginner's Guide*. Birmingham: Packt Publishing, 2010, ISBN 978-1849510165.
- [8] SUMMERFIELD, M.: *Python 3: výukový kurz*. Brno: Computer Press, 2010, ISBN 978-8025127377.
- [9] MERTZ, D.: *Text processing in Python*. Addison-Wesley Professional, 2003, ISBN 978-0321112545.

Kognitívne schopnosti nevidiacich žiakov druhého stupňa ZŠ a ich využitie pri vyučovaní informatiky

Ľudmila Jašková

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina

84248 Bratislava

Slovenská republika

jaskova@fmph.uniba.sk

Mária Kaliaková

SŠI pre žiakov so zrakovým postihnutím

Svrčia 6

842 11 Bratislava

Slovenská republika

maria.kaliakova@bee.sk

ABSTRAKT

V tomto článku popisujeme kognitívne schopnosti nevidiacich žiakov a zamýšľame sa nad tým, ako ich vhodne využiť na rozvoj informatických kompetencií. Vychádzame z informácií, ktoré sme získali pri štúdiu literatúry z oblasti psychológie a špeciálnej pedagogiky a tiež aj z našej dlhoročnej práce s nevidiacimi žiakmi ZŠ. Pri tejto práci sa zameriavame na výskum a vývoj vhodných metód na vyučovanie informatiky pre nevidiacich.

ABSTRACT

In this article we describe the cognitive abilities of blind pupils and we think about how to use them to develop informatics competencies. First, we describe the cognitive process of the blind in terms of psychology and special education. Then we present the knowledge we have gained during our work with blind pupils at the lower grades of secondary school. This work focuses on research and development of suitable methods for teaching informatics for the blind.

Kľúčové slová

Nevidiaci, kompenzačné mechanizmy, informatické kompetencie.

Keywords

Blind, compensatory mechanisms, informatics competencies.

1. ÚVOD

Od roku 2011 realizujeme výskumno – vývojový projekt zameraný na návrh a overovanie vhodných metód vyučovania informatiky pre nevidiacich žiakov ZŠ. V rámci neho skúmame, ako vhodne využiť ich kognitívne schopnosti na rozvoj informatických kompetencií. V tomto článku popisujeme osobitosti poznávacieho procesu nevidiacich. Najskôr hovoríme vo všeobecnosti o kompenzačných mechanizmoch. Ďalej sa zameriavame na vybrané kompenzačné mechanizmy (sluch, hmat, predstavivosť, myslenie, pamäť a pozornosť) a ich vhodné využitie na vyučovanie informatiky.

2. OSOBITOSTI POZNÁVACIEHO PROCESU NEVIDIACICH

Pod pojmom nevidiaci budeme mať na mysli jednotlivcov, „ktorí majú zrkové vnímanie narušené na úrovni slepoty“ (Ludíková, 2006). Slepota je podľa K. Čajku (2008) „neschopnosť vnímať svet zrakom“. Pre pedagogickú prácu je z hľadiska možnosti využitia zachovaných vizuálnych predstáv dôležité, či je jednotlivec **nevidiaci od narodenia**, alebo **stratil zrak v neskoršom veku**. Pri prvej skupine sa nedajú využívať vizuálne predstavy, pri druhej je istá pravdepodobnosť zachovania

niektorých vizuálnych predstáv (Lopúchová, 2011). O. Čálek (1984) rozoznáva **úplnú nevidomosť** a **praktickú nevidomosť**.

- Pri **úplnej nevidomosti** je vízus nulový. Jednotlivec nevníma žiadne svetelné podnety, nerozlišuje ani svetlo a tmú.
- **Praktická nevidomosť** z funkčného hľadiska znamená, že jednotlivec s týmto postihnutím pri pozeraní obidvomi očami a využití korekcie rozoznáva počet prstov až tesne pred očami. Má veľké problémy samostatne sa pohybovať v priestore.

Z uvedeného vyplýva, že pre nevidiace osoby je príjem zrkových informácií úplne znemožnený. Edukácia sa uskutočňuje predovšetkým prostredníctvom **kompenzačných mechanizmov**, najmä sluchu a hmatu.

Kompenzačné mechanizmy môžeme podľa viacerých odborníkov v oblasti psychológie a špeciálnej pedagogiky, napríklad L. Požára (2005), rozdeliť na **nižšie** a **vyššie**.

- Medzi **nižšie kompenzačné mechanizmy** zaraďujeme predovšetkým **hmat, sluch, čuch, chuť a pohyb**.
- Medzi **vyššie kompenzačné mechanizmy** zaraďujeme **pozornosť, pamäť, myslenie, predstavivosť, reč a vôľu**.

Ďalej sa budeme bližšie venovať tým kompenzačným činiteľom, ktoré považujeme za kľúčové z hľadiska vyučovania informatiky.

2.1 Sluchové vnímanie

Sluchové vnímanie býva označované za najdôležitejší spôsob kompenzácie zrkového postihnutia. Uspokojovanie potreby získavania podnetov práve prostredníctvom sluchového vnímania výrazne znižuje riziko vzniku psychickej deprivácie – stavu, keď postihnutý nemá dlhodobo dostatočnú príležitosť na uspokojenie niektorých zo svojich základných psychických potrieb. Podľa Vágnerovej (2008) „to, že sa nevidiaci musia vo vyššej miere spoliehať na sluch ako vidiaci, má za následok, že ich sluchové schopnosti bývajú lepšie rozvinuté. Následne sa zlepšuje ich citlivosť a diferencovanosť. Nejedná sa teda o vrodene schopnosti, ale o dôsledok zvýšenej potreby používať práve tento spôsob orientácie a komunikácie v prostredí.“



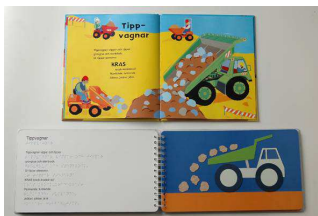
Obrázok 1. Nevidiaca žiačka používa počítač s čítačom obrazovky

Na predmete informatika je potrebné používať **čítač obrazovky s kvalitným syntetizérom reči**, aby mu žiaci dobre rozumeli a mohli sa sústrediť na preberanú problematiku (obrázok 1). Dôležité je, aby si žiaci vedeli samostatne **nastaviť pre nich optimálnu hlasitosť a rýchlosť reči**. Ak sa na informatike používajú zvukové súbory s prirodzenými zvukmi, mali by sa **použiť zvuky, ktoré majú žiaci asociované s príslušnými podnetmi**. Ak sú to napríklad zvuky zvierat, mali by to byť zvieratá, s ktorými žiaci už prišli do kontaktu. Všetky používané digitálne pomôcky (aplikácie v počítači, robotické hračky, mobilné zariadenia) **by mali byť vhodne ozvučené**, aby mali žiaci dostatočnú spätnú väzbu.

2.2 Hmatové vnímanie

So stupňom závažnosti zrakového postihnutia narastá u žiakov nevyhnutnosť získavať podnety prostredníctvom hmatového vnímania. **Hmatové vnímanie** označujú odborníci za menej celistvé, ktoré sprostredkúva menšiu kvantitu získavaných podnetov v porovnaní so zrakovým vnímaním. Podľa Rezníčkovej (1989) „*poznávanie prebieha postupne od častí k celku. Tento spôsob vnímania je časovo náročnejší a namáhavejší, pričom vyžaduje aktívnejšie zapojenie pozornosti, pamäte a myslenia*“.

V školskom prostredí je potrebné pre nevidiaceho žiaka zabezpečiť čo najväčší obsah učiva v hmatovej forme (Regec, 2010). Nesmie však ísť iba o materiály v Braillovom písme, ale aj o plastické – reliéfne tvary jednotlivých obsahových oblastí (grafické a priestorové), ktoré sú nevyhnutné na presnejšie utváranie predstáv o preberanej látke. Predstavy na základe hmatového vnímania majú následne zásadný vplyv na rozvoj myslenia a reči, čím výrazne determinujú celý kognitívny vývoj žiaka.



Obrázok 2. Hore je originálny obrázok v knihe pre vidiace dieťa a dole upravený hmatový obrázok v knihe pre nevidiace dieťa (Sköld, 2007)

Z hľadiska hmatového vnímania taktilných (hmatových) obrázkov si však treba uvedomiť, že hmatové vnímanie neabstrahuje trojrozmerný priestor na dvojrozmerný obrys (obrázok 2). Spojenie hmatovej predstavy predmetu a jeho dvojrozmerného obrysu je pre nevidiaceho náročnejšie (Vítková, 1993). Dôležité je vedieť, že hmatovo je možné vnímať iba predmety, ktoré sú hmatateľné – obsahujú rohy, okraje, čiary, či rozdielne plochy v podobe vyvýšených tvarov. Všetky tieto faktory vytvárajú vzhľad obrázka. Vnímanie obrázka hmatom je iné, ako keď sa vníma zrakom. Vidiaci človek vidí celý obrázok a jeho detaily naraz, vďaka čomu dokáže urobiť mentálny skok k porozumeniu významu obrázka. Vnímanie obrázka hmatom je iné. Najprv sa poznávajú detaily, kúsok po kúsok a časť po časť. Pochopenie obrázka nastane až po preskúmaní celého obrázka. Aby však nastalo úplné pochopenie taktilného obrázka osobou, ktorá nemá skúsenosti s takýmito obrázkami, je potrebné jej vysvetliť, čo obrázok reprezentuje. Je veľmi dôležité povedať žiakovi, čo je na

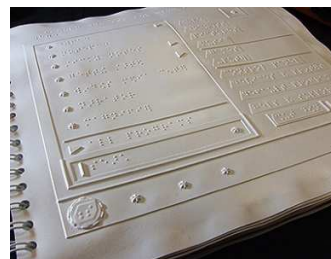
obrázku, a porozprávať mu o všetkých objektoch na obrázku – kde sú umiestnené na ploche (Sköld, 2007).

Na informatike sa **hmat používa pri orientácii na klávesnici**. Niektoré klávesy (napríklad F a J) sú označené reliéfnymi prvkami, aby nevidiaci žiaci vedeli, kde majú mať pri písaní desiatimi prstami položené ukazováky. Tieto klávesy **nemôžu byť prelepené nálepkami** so zväčšenými písmenami, ako to niekedy býva na klávesniciach pre slabozrakých žiakov. Ak je možné, aby žiaci získali aspoň jednorazovú **skúsenosť s braillovským riadkom** (obrázok 3), treba im to umožniť. Vďaka nemu získajú žiaci, ktorí ovládajú Braillovo písmo, presnejšiu informáciu o texte, s ktorým pracujú, ako len pomocou čítača obrazovky.



Obrázok 3. Braillovský riadok¹

Ak je pre pochopenie učiva dôležité sprostredkovať žiakom vizuálny obsah obrazovky, treba **použiť taktilné obrázky ilustrujúce aktuálnu situáciu na obrazovke** (obrázok 4). Žiaci tak lepšie pochopia podstatu problém a ľahšie si osvoja potrebné zručnosti.



Obrázok 4. Taktilný obrázok znázorňujúci štartovaciu ponuku vo Windows 7 (Morley-Wilkins et al., 2009)

Všetky používané digitálne pomôcky (napríklad robotické hračky, mobilné zariadenia) by mali mať **dôležité miesta na povrchu označené reliéfnymi prvkami** (obrázok 5).



Obrázok 5. Robotická včela Bee-Bot

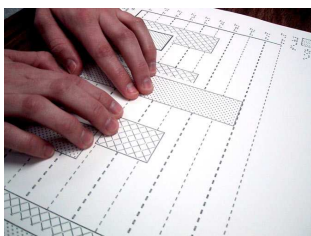
¹ <http://w301math-atresources.wikispaces.com>

2.3 Predstavivosť

Predstavivosť, resp. súbor obrazov o predmetoch a javoch v našom vedomí, ktoré momentálne nevnímame, ale boli predmetom nášho vnímania v minulosti, má u žiakov s ťažkým zrakovým postihnutím svoje špecifické odlišnosti oproti intaktným žiakom (Jakabčic et al., 1996).

Predstavy vytvorené na základe sluchového vnímania sú vo vyučovacom procese najčastejšie **kódované do reči**. Učiteľ využitím slovných konštrukcií sprostredkúva nevidiacemu žiakovi také informácie, ktoré si vidiaci žiaci osvojujú automaticky – prostredníctvom zrakového vnímania.

Na hodinách informatiky je potrebné žiakom **slovne popísať situáciu na obrazovke počítača, ale zbytočne ich nezahŕňať nepodstatnými detailami**, aby sa dokázali sústrediť na riešenie problému. Žiaci by mali pracovať s informáciami, ktorým rozumejú a dokážu si predstaviť ich význam. Vhodné je zapájať čo najviac zmyslov a použiť aj taktilné obrázky, ak ich má učiteľ k dispozícii (obrázok 6).



Obrázok 6. Reliéfny obrázok stĺpcového grafu²

2.4 Myslenie

Podľa Řezníčkovej (1989) je „*myslenie ovplyvnené nedostatočnou zmyslovou skúsenosťou, ktorá vychádza zo závažnosti postihnutia, pričom výraznejšie odlišnosti sú najčastejšie pozorovateľné u kongenitálne nevidiacich (nevidiacich od narodenia)*“. Ďalej autorka píše, že „*rozvoj myslenia je závislý od primeraného vývoja reči, pretože myslenie prebieha v značnej miere sprostredkované pomocou verbalizácie. Z uvedeného dôvodu nemajú nevidiaci žiaci pre viacero verbálnych pojmov adekvátne zmyslové predstavy, a preto je v myslení nevidiacich výrazne vyššia frekvencia výskytu formálnosti a verbalizmu oproti intaktným*“. Podobný názor má aj M. Vágnerová (2004), ktorá označuje „*reč a jej celkový rozvoj za oblasť, ktorá priamo súvisí s myšlienkovými operáciami. Okrem jej komunikačnej a samotnej kognitívnej funkcie je potrebné hovoriť aj o kompenzačnom význame verbálnych schopností, pretože pomáhajú nahradiť obmedzené zrakové vnímanie, ako aj integrovanú zmyslovú skúsenosť. Celková úroveň verbálnej inteligencie nie je od zrakového postihnutia priamo závislá*“. Autorka ďalej uvádza, že „*pokiaľ má takto postihnutý jednotlivec aspoň priemerné predpoklady a žije v podnetnom rodinnom prostredí, nedochádza k oneskoreniu rozvoja jeho inteligencie*“.

Medzi intaktnými a nevidiacimi žiakmi sú aj rozdiely z hľadiska ich schopnosti **abstraktne myslieť**. Podľa J. Piageta (1936) je priemerné dieťa schopné abstraktne uvažovať približne vo veku 12 rokov. Pre nevidiace deti to môže byť ešte neskôr (Balunová, 2001).

Schopnosť abstraktne myslieť je základom **algoritmického myslenia**. Tento spôsob myslenia je pre informatiku typický (obrázok 7). Podľa Lovászovej (2013) je „*algoritmické myslenie taký proces myslenia, ktorý vedie ku konštrukcii a k používaniu myšlienkových schém na automatizované (rutinné) spracovávanie informácií a riešenie problémov. Ľudia s rozvinutým algoritmickým myslením si na základe skúseností s riešením podobných úloh vedia skonštruovať všeobecnú schému riešenia (algoritmus)*“. Uvedená autorka považuje vytváranie algoritmov na základe skúseností s riešením veľkého počtu podobných problémov za analógiu vytvárania prirodzených pojmov abstrakciou subjektívneho vnímania reality pomocou abstraktného myslenia.



Obrázok 7. Nevidiaci žiak vytvára návod pre figúrku, aby navštívila označené políčka

U nevidiacich sa abstraktné myslenie rozvíja nielen pri riešení algoritmických úloh, či programovaní, ale aj pri riešení úloh, ktoré si vyžadujú naučenie a použitie určitej postupnosti krokov. Bližšie sa o týchto úlohách zmienime v nasledujúcej kapitole.

2.5 Pamäť

Podľa Vágnerovej (2004) „*pre ťažko zrakovo postihnutých má väčší význam **sluchová pamäť***“. Sú na ňu v značnej miere odkázaní, pretože získavanie rôznych informácií často býva ťažšie, než ich uchovávanie. Vplyvom špecifickej životnej situácie môže byť táto pamäťová schopnosť lepšie rozvinutá, než u vidiacich. Vo väčšej miere sa uplatní aj **hmatová pamäť**, ktorú vidiaci ľudia takmer nevyužívajú.“

Nevidiaci pri práci s počítačom zadávajú vstupy iba pomocou klávesnice, myš používať nedokážu. Tento spôsob ovládania počítača vyžaduje, aby si **pamätali veľké množstvo klávesových príkazov**. Učiteľ informatiky by mal vedieť správne odhadnúť optimálny počet klávesových príkazov, ktoré si žiaci dokážu osvojiť počas jednej vyučovacej hodiny. Musí umožniť žiakom, aby si mohli klávesové príkazy logicky spojiť s ich významami. Osvojované postupy by mali mať aj logickú súvislosť. Treba klásť dôraz na pochopenie postupu. Nové informácie musia žiaci prijímať aktívnou formou. Dôležité je, aby mali možnosť si ich precvičiť. Vhodné je poskytnúť žiakom čas na zápis poznámok, aby si sami mohli zapísať návody typu krok za krokom. Vo všetkých aplikáciách treba používať zaužívané postupy, ak je to možné (napríklad rovnakú postupnosť krokov na ukladanie dát v rôznych aplikáciách). Žiaci by mali poznať príkaz Krok späť, aby v prípade omylu dokázali obnoviť predchádzajúci stav produktu svojej činnosti s počítačom.

2.6 Pozornosť

Z hľadiska **motivácie a pozornosti** si treba uvedomiť, že „*u nevidiacich, nenavyknutých na mnohé stimulácie, je pud zvedavosti znížený. Ďalej je zrejme, že zmenšené množstvo podnetov u nevidiacich nemôže prispievať ani k stálosti*

² <http://edi.fmph.uniba.sk/~jaskova/IKTH/tema06/tema06.html>

pozornosti, pretože jednotvárnosť sluchových podnetov ich rýchlo unavuje a nutne vedie k rozptyľovaniu pozornosti“ (Požár, 2003).

Učiteľ informatiky by nemal príjem informácií obmedziť iba na sluchové vnímanie, ale mal by sa snažiť v čo možno najväčšej miere využívať aj hmatové vnímanie. Vhodné je striedať aktivity, v ktorých sa používa syntetický hlas, s aktivitami, v ktorých sa používa prirodzený hlas alebo prirodzené zvuky. Podobne je vhodné striedať činnosti s počítačom a bez neho. Vhodným námetom na mimopočítačovú aktivitu je napríklad manuálne vykonávanie činnosti podľa návodu (obrázok 8). Pri akejkol'vek činnosti však netreba podceňovať motiváciu. Je dôležité vzbudiť záujem žiakov, využiť ich súťaživosť a adekvátne odmeniť ich námahu.



Obrázok 8. Vhodným námetom na vykonávanie činnosti podľa návodu je skladanie origami

3. POZOROVANIA Z VÝUČBY

Teraz sa bližšie zmienime o tom, ako využívať jednotlivé kompenzačné mechanizmy pri rozvíjaní informatických kompetencií nevidiacich žiakov.

V prvom rade si musíme uvedomiť, že výučba informatiky prebieha prevažne v počítačovej učebni. Nevidiaci žiaci si musia dávať väčší pozor na prekážky, ktorých je v počítačovej učebni viac ako v bežnej triede. Treba ich hneď na prvej hodine oboznámiť s rozmiestnením počítačov a všetkých podstatných objektov v učebni. Treba im tiež vysvetliť, ako sa majú v učebni pohybovať a správať. Ďalej je potrebné, aby sa hmatom oboznámili s jednotlivými časťami počítača a uvedomili si, ako sú umiestnené na stole.

Od začiatku treba žiakov viesť k tomu, aby pri počítačoch **sedeli v správnej polohe**. Nevidiaci žiaci majú väčšiu tendenciu sa hrbíť ako vidiaci, pretože sa nemusia pozeráť na obrazovku. Tvár majú väčšinou nasmerovanú dolu ku klávesnici. Ak nemajú vhodnú stoličku s operadlom, veľmi rýchlo sa pri dlhšej práci s počítačom hrbia. Nesprávne sedenie pri počítači hrozí aj vtedy, keď **kábel na slúchadlách** nemá dostatočnú dĺžku. Žiaci sú potom nútení nakláňať sa viac k počítaču. Žiakov treba viesť k tomu, aby na hodinu informatiky nosili vyhovujúce slúchadlá.

3.1 Práca s textom

Pri práci s textom je vhodnejšie používať Braillovský riadok ako čítač obrazovky. Najmä v situáciách, keď je v texte **viac rovnakých znakov za sebou** (napríklad tri bodky), žiaci nevedia rozpoznať, na ktorom z nich je nastavený textový kurzor. Treba najprv šípkami preskúmať niekoľko znakov v blízkom okolí, aby žiak získal presnú predstavu o aktuálnej pozícii kurzora a stave textu. Problém je tiež, ak sa nachádza viac podobne znejúcich písmen za sebou. Napríklad S a C alebo B a D.

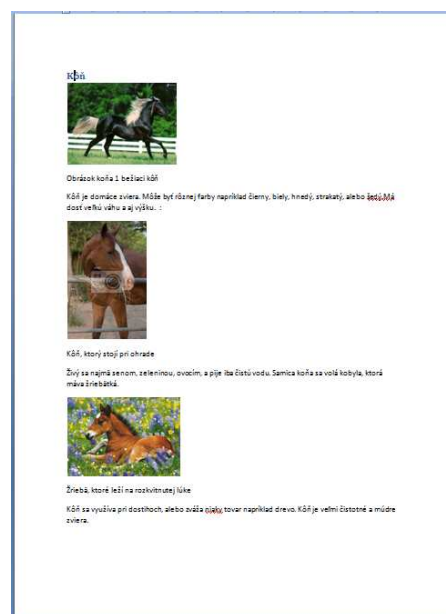
Nevidiaci žiaci si nevedia predstaviť, **ako vyzerá písmo s rôznymi rezmí** alebo rôznymi štýlmi. Ideálne je, ak môže učiteľ

použiť taktilné obrázky, ktoré im priblížia jednotlivé typy písma v hmatovej podobe.

Niektorí žiaci mávajú problémy **s presúvaním riadkov na iné miesto**. Nevedia si uvedomiť, v akom poradí majú vykonávať jednotlivé kroky. Požadovaný postup im treba dobre vysvetliť a mali by si ho viackrát zopakovať vykonávaním vhodných aktivít. Usporiadúvanie riadkov v dokumente je pre nevidiacich algoritmickejší problém. Žiaci si musia problém rozčleniť na podproblémy - „*hľadám riadok s určitým obsahom, označujem tento riadok, presúvam ho do schránky, hľadám správne miesto pre daný riadok, vlepím naň riadok zo schránky*“. Okrem toho, že žiaci musia rozmýšľať nad tým, čo treba v jednotlivých krokoch urobiť, musia aj vedieť, ako to urobiť, t.j. aké klávesové skratky použiť. V porovnaní s vidiacimi ide o abstraktnú činnosť, pretože vidiaci majú náhľad na celý text a nemusia používať klávesové skratky.

3.2 Práca s obrázkami

Samotné **vkladanie obrázkov** do textu nerobí žiakom problémy. Aby ich však mohli vložiť do dokumentu na vhodné miesto (obrázok 9), je dôležité, aby si vedeli predstaviť, čo je na obrázku. Súbor s obrázkami musia tiež mať **výstižné pomenovanie a rozumnú veľkosť**. Ak názvy súborov nie sú výstižné, žiaci nevedia, kam ich majú vložiť. Tento problém sa dá riešiť tak, že žiaci v rámci domácej úlohy, s pomocou svojich rodinných príslušníkov, ktorí im popíšu vzhľad obrázkov, výstižne pomenujú súbory s obrázkami.



Obrázok 9. Text s obrázkami, ktorý vytvoril nevidiaci žiak

3.3 Práca s tabuľkou

Práca s tabuľkami nevidiacich žiakov zaujíma a nerobí im väčšie problémy. Najťažšie je **zadávanie správneho rozsahu buniek vo vzorcoch**. Potrebné je, aby žiaci mali prehľad o tom, čo sa v ktorom riadku a stĺpci nachádza a ako má vyzeráť výsledný vzorec. Žiaci ocenia, že vďaka tabuľkám sú informácie prehľadné. Takisto si uvedomia, že vďaka vzorcom a možnosti automatického usporadúvania údajov ušetria množstvo práce,

ktorý by inak museli vykonávať manuálne. Pri práci s tabuľkami im pomôže, ak učiteľ pri vysvetľovaní použije taktilnú mriežku (podobnú ako na obrázku 7).

3.4 Práca s prezentáciou

Pri tvorbe prezentácie z neznámej problematiky (napríklad v rámci projektu z iného predmetu) žiaci často uvádzajú aj text, ktorému vôbec nerozumejú. Tu využívajú svoje veľmi dobré pamäťové schopnosti a naučia sa naspamäť aj texty, ktorým nerozumejú.

3.5 Práca s internetom

V internetových adresách sa používajú menej frekvencované znaky, ktoré nevidiaci žiaci nemusia poznať, napríklad *dvojbodka*, *W*, *Q*, *lomka*, *zavináč* a podobne. Žiaci potrebujú dlhší čas, kým správne napíšu požadovanú adresu. Ťažko rozumiť aj čítaču obrazovky pri vyslovovaní adresy. Opäť je vhodnejšie využiť Braillovský riadok, ak je to možné.

Ak textový dokument obsahuje nejaké internetové adresy, je potrebné, aby boli uvedené bez hypertextového prepojenia, pretože čítač pred prečítaním takejto adresy povie „odkaz“ a žiaci to pochopia tak, že slovo „odkaz“ je súčasťou adresy.

Vyhľadávanie rôznych typov informácií a ich používanie v iných dokumentoch si tiež vyžaduje, aby si žiaci osvojili správny postup a vedeli si predstaviť, čo sa na obrazovke deje. Pri vyhľadávaní obrázkov, ktoré majú žiaci použiť vo svojich dokumentoch alebo prezentáciách je potrebné, aby im učiteľ vhodnou formou opísal, čo sa nachádza na obrázku, ktorý našli.

Pri vyhľadávaní textových informácií nastane problém, ak je potrebné vyhľadané informácie použiť v inom dokumente. Je totiž problematické kopírovať text z webu do iného dokumentu iba pomocou klávesnice. Žiaci to riešia tak, že sa snažia vyhľadané informácie zapamätať a napísať ich ručne do dokumentu.

3.6 Práca s priečinkami a súbormi

Pre začiatočníkov je **ukladanie a otváranie súborov** náročné, pretože dialógové okná určené na výber súboru sú pre nevidiacich neprehľadné. Majú veľa častí, medzi ktorými sa dá cyklicky prechádzať pomocou tabulátora. Toto je však pomerne zdĺhavé. Okrem toho, odozva čítača v jednotlivých častiach okna nie je jednoznačná, lebo závisí od ich obsahu. Žiakom pomôže, ak je k dispozícii taktilný obrázok dialógového okna, aby si dokázali lepšie predstaviť, čo sa na obrazovke odohráva.

3.7 Práca s čítačom obrazovky

Ovládanie čítača obrazovky si vyžaduje, aby si žiaci pamätali **množstvo klávesových príkazov**. Odporúčame, aby učiteľ vždy na konci hodiny zopakoval so žiakmi klávesové skratky, ktoré sa počas hodiny naučili a tiež aj na začiatku nasledujúcej hodiny. Žiakom veľmi pomôže, ak si môžu prebraté učivo precvičovať v rámci **domácich úloh**. Dôležité je, aby mali k dispozícii **poznámky s novými klávesovými skratkami a prebratými postupmi** (buď vo forme textového alebo webového dokumentu). Tieto poznámky si žiaci môžu vytvoriť sami hneď na hodine, ale je potrebné, aby im aj učiteľ poskytol stručný študijný materiál.

3.8 Riešenie algoritmických úloh

Schopnosť algoritmicky myslieť je v dnešnej dobe nevyhnutnosťou aj pre nevidiacich žiakov. Ako sme uviedli aj na viacerých iných miestach tohto článku, nevidiaci si túto schopnosť precvičujú aj pri činnostiach, ktoré si vyžadujú osvojenie a použitie presného postupu, napríklad presun riadku v

texte, uloženie dokumentu do súboru, vyhľadanie informácie na webe a podobne. Na rozdiel od vidiacich, ktorí tieto činnosti vykonávajú viac-menej intuitívne, nevidiaci si musia osvojiť presnú postupnosť krokov.

Schopnosť vykonávať činnosť podľa návodu si môžu nevidiaci žiaci precvičovať aj pri skladaní origami (Jašková, 2014).

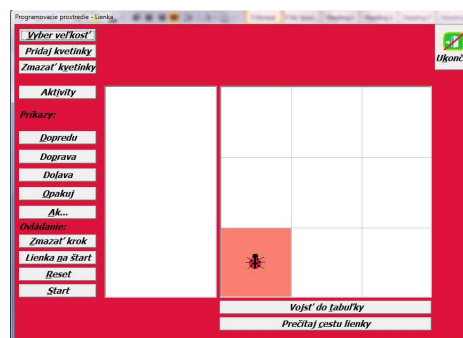
Čo sa týka samotného programovania, je niekoľko prostredí, ktoré sa dajú použiť aj s nevidiacimi žiakmi. Najjednoduchším je robotická včela Bee-Bot, náročnejšie sú prostredia Lienka (Bečvarová, 2013). Podrobnejšie sme sa o týchto prostrediach, ako aj o vhodných vzdelávacích aktivitách zmienili v (Jašková – Kaliaková, 2014) a (Kaliaková, 2014).

Pri programovaní hmatateľného objektu, napríklad robotickej včely (obrázok 10) alebo virtuálneho objektu pohybujúceho sa po obrazovke (obrázok 11) je pre žiakov náročné predstavovať si pohyb objektu, jeho aktuálne natočenie a požadovávajú cestu na cieľové políčko.



Obrázok 10. Nevidiaca žiačka programuje robotickú včelu

Tiež je náročné pamätať si dlhšiu postupnosť príkazov. Úspešnejší pri riešení týchto úloh bývajú žiaci, ktorí nie sú nevidiaci od narodenia, ale majú schopnosť vizuálnych predstáv.



Obrázok 11 Programovacie prostredie Lienka

Na rozvoj algoritmického myslenia sú vhodné aj niektoré úlohy zo súťaže iBobor. V rámci nášho výskumu sa zaoberáme aj hľadaním vhodných prispôbení tejto súťaže pre nevidiacich (Jašková - Kováčová, 2015).

4. ZÁVER

V článku sme priblížili kompezačné mechanizmy nevidiacich žiakov ZŠ s cieľom poukázať na ich vhodné využitie pri rozvoji informatických kompetencií. Zamerali sme sa na sluch, hmat, predstavivosť, myslenie, pamäť a pozornosť. Vychádzali sme

DIDINFO 2016, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 2016.

z našich pozorovaní realizovaných počas hodín informatiky a uviedli sme odporúčania pre učiteľov, ktorí nevidiacich žiakov vyučujú v špeciálnych alebo bežných školách.

Zistili sme, že aj na informatike hrá kľúčovú úlohu sluchové vnímanie. Treba však používať kvalitný čítač obrazovky a zaraďovať aj aktivity, v rámci ktorých sa pracuje s prirodzenými zvukmi.

V budúcnosti plánujeme bližšie preskúmať význam hmatového vnímania pre vytváranie informatických kompetencií. Vyžaduje si to však tvorbu vhodných taktilných obrázkov, čo je finančne aj časovo náročné.

Tiež plánujeme pokračovať v ďalšom výskume zameranom na oblasť rozvoja algoritmického myslenia nevidiacich žiakov. Plánujeme pokračovať vo vývoji vhodných programátorských prostredí a vhodných algoritmických úloh.

Ako sme uviedli, jednotlivé kompenzačné mechanizmy sú pre nevidiacich žiakov veľmi dôležité a treba ich vedieť správne a vhodne používať pri vyučovaní informatiky. Nesmieme zabúdať, že čím viac kompenzačných mechanizmov zapojíme, tým skôr žiaci pochopia jednotlivé pojmy, naučia sa pracovať s aplikáciami a budú si vedieť presnejšie utvoriť predstavu o preberanej problematike.

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] BALUNOVÁ, K. et al. (2001) Kapitoly z rané výchovy dieťaťa se zrakovým postihnutím. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. 70 s. ISBN 80-244-0381-1.
- [2] BEČVAROVÁ, E. (2013) Programovacie prostredie pre deti s poruchami zraku – Programovanie robota. [Bakalárska práca], Bratislava : FMFI UK, 2013.
- [3] ČAJKA, K. (2008) Základy pedagogiky zrakovo postihnutých. Ružomberok : KU, 2008.
- [4] ČÁLEK, O. (1984) Raný vývoj dieťaťa nevidiaceho od narodenia. Praha : UK, 1984. ISBN 60-019-84.
- [5] JAKABČIC, I. – POŽÁR, L. (1996) Všeobecná patopsychológia. Patopsychológia mentálne postihnutých. Bratislava : IRIS, 1996. 194 s. ISBN 80-88778-11-5.
- [6] JAŠKOVÁ, E. (2014) Can we use origami folding as an effective instrument for developing algorithmic thinking of blind pupils? In: *JTIE Journal of Technology and Information Education. Časopis pro technickou a informační výchovu*. Palacký University in Olomouc, Vol. 6, Issue 2, 2014, pp 31 – 39, ISSN 1803-537X (print), ISSN 1803-6805, [cit. 2015-09-15]. Dostupné na: http://www.jtie.upol.cz/clanky_2_2014/JTIE_2_2014.pdf.
- [7] JAŠKOVÁ, E. – KALIAKOVÁ, M. (2014) Programovacie prostredia pre deti s poruchami zraku. In: LOVÁSZOVÁ, G. (Eds.) Didinfo 2014, Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2014. ISBN 978-80-557-0698-6.
- [8] JAŠKOVÁ, E. – KOVÁČOVÁ, N. (2015) Prvé skúsenosti s realizáciou súťaže iBobor pre nevidiacich žiakov druhého stupňa ZŠ In: TRAJTEĽ, L. (Eds.) Didinfo 2015, Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2014. ISBN 978-80-557-0852-2.
- [9] KALIAKOVÁ, M. (2014) Metodika výučby tematickej oblasti „Algoritmy, postupy a riešenie problémov“ na ZŠ pre deti s poruchami zraku. [Diplomová práca], Bratislava : FMFI UK, 2014.
- [10] LOPÚCHOVÁ, J. (2011) Základy pedagogiky zrakovo postihnutých. Bratislava : IRIS, 2011. ISBN 978-80-89238-61-3.
- [11] LOVÁSZOVÁ, G. (2013) Programovanie v sekundárnom vzdelávaní. [Habilitačná práca], Bratislava : FMFI UK, 2013.
- [12] LUDÍKOVÁ, L. (2006) Tyflopedie – Andragogika. Olomouc : Pedagogická fakulta UP, 2006. ISBN 80-244-1191-1.
- [13] MORLEY-WILKINS, S., et. al. (2009) Windows and Vista Explained. A guide for Blind and Partially Sighted Users. Peterborough, UK : Royal National Institute of Blind People, 2009. ISBN 9781444501995 1444501992.
- [14] PIAGET, J. (1936) The Origins of Intelligence in Children. New York : International University Press, 1952.
- [15] POŽÁR, L. (2003) Patopsychológia – psychológia jedincov s rôznym druhom postihnutia. Bratislava : MABAG, 2003. ISBN 80-89113-07-9.
- [16] POŽÁR, L. (2005) Psychológia postihnutých (Patopsychológia). Bratislava : Retaas, 2005. ISBN 80-913-21-4.
- [17] REGEC, V. (2010) Praktické využitie informačných a komunikačných technológií u žiakov so zrakovým postihnutím. [Dizertačná práca], Olomouc : Pedagogická fakulta Univerzity Palackého, 2010.
- [18] ŘEZNÍČKOVÁ, M. (1989) Zrakovo postihnuté dieťa. In: Koluchová, J. et al. Přehled patopsychologie dítěte II. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1989. s 40 – 64.
- [19] SKÖLD, B.C. (2007) Picture books accessible to blind and visually impaired children [online]. In: World Library And Information Congress. 73rd Ifla General Conference And Council, August 2007, Durban, South Africa, [cit. 2014-08-15]. Dostupné na: <http://www.ifla.org/IV/ifla73/index.htm>.
- [20] SUCHÁNEKOVÁ, J. (2013) Programovacie prostredie pre deti s poruchami zraku – Svet zvukov. [Bakalárska práca], Bratislava : FMFI UK, 2013.
- [21] VÁGNEROVÁ, M. (2004) Psychologie pro pomáhající profese. Rozšířené a prepracované vydání. Praha : Portál, 2004. ISBN 80-7178-802-3.
- [22] VÁGNEROVÁ, M. (2008) Psychopatologie pro pomáhající profese. Praha : Portál, 2008. ISBN 80-7367-414-9.
- [23] VÍTKOVÁ, M. (1993) Speciální pedagogika v raném a předškolním věku se zřetelem na rozvoj výtvarných aktivit. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 1993.

Metodika OOP pre stredné školy

Alžbeta Kanaliková
KRIS, FEL, Žilinská univerzita
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina
Slovensko
alzbeta.kanalikova@gmail.com

ABSTRAKT

Článok sa zaoberá predstavením návrhu metodiky objektovo orientovaného programovania pre stredné školy so zameraním na techniku a gymnázia. Metodika pre výučbu OOP používa prostredie *BlueJ*, ktoré pracuje s programovacím jazykom *JAVA*. Metodika obsahuje: metodické listy, pracovné listy pre študentov, test, návrh na projekt atď.

ABSTRACT

The article deals with presentation of proposal of the methodology object-oriented programming for secondary schools with a focus on technology and grammar school. Methodology for teaching OOP using *BlueJ* environment that works with the Java programming language. The methodology includes: methodical sheets, worksheets for students, test, design for the project etc.

Kľúčové slová

OOP, JAVA, BlueJ, Objekt, trieda, metóda

Keywords

OOP, JAVA, BlueJ, object, class, method

1. ÚVOD

Článok predstavuje metodiku OO programovania pre stredné školy hlavne gymnázia a školy technického typu. Táto metodika vychádza zo známych princípov výučby a metodiky *Object First*, prípadne *Pattern First*. Študenti sa najprv naučia ako program funguje, aké sú základné princípy OOP. Neskôr študenti sami vytvárajú nové programy od jednoduchších k zložitejším [1]. Navrhovaná metodika je prispôbená pre študentov SŠ. Je upravená na 10 vyučovacích hodín a je venovaná vysvetleniu a pochopeniu základných pojmov OOP. Obsahom metodiky sú metodické listy pre učiteľa, pracovné listy pre žiakov, pojmová mapa základných pojmov OOP, test a námet na projekt. Metodika sa nachádza na webovej stránke: <http://zoop.webjet.sk/>. Navrhnutá metodika nebola ešte odskúšaná, bola ponúknutá niekoľkým školám, resp. učiteľom informatiky a podľa úvodného záujmu sa dopracuje aj na viac vyučovacích hodín.

2. METODICKÉ LISTY

Metodické listy sú rozpracované pre cieľovú skupinu študentov 2.-3. ročníka SŠ. Obsahujú výchovno-vzdelávacie ciele, motiváciu, organizačné metódy a formy vyučovania. Sú vytvorené pre 10 vyučovacích hodín, ktoré je možné rozšíriť aj na viac hodín. Prvé 2 vyučovacie hodiny sa venuje úvodnému oboznámeniu sa s prostredím *BlueJ*. [2]. Ďalšie 4 hodiny sa zaoberajú pojmami:

trieda, objekt, konštruktor, metóda. Študenti by mali vedieť vytvoriť objekty z tried, spustiť metódu a pod. Posledná časť metodických listov je časť, ktorá sa venuje vytváraniu tried podľa navrhnutého príkladu, t. z. výber podobných metód ako aj následne vytváranie objektov. Táto časť je rozpracovaná na 4 vyučovacie hodiny, v závislosti od konkrétnych študentov a času. V každom metodickom liste je popis jednotlivých krokov hodiny, resp. hodín, pomôcky, úlohy s použitím pracovných listov pre študentov. Ďalšie metodické listy sa plánujú dopracovať v závislosti od záujmu učiteľov SŠ. Na Obrázku 1 je ukážka časti metodického listu, ktorá sa zaoberá vysvetlením základných pojmov metóda, alebo atribút, resp. vlastnosť budúceho objektu.

2. Téma Základné pojmy OOP – trieda, objekt, konštruktor, atribúty a metódy triedy, práca v prostredí BLUEJ

Úvod:
Učiteľ vedie so žiakmi úvodný rozhovor:
Ako to vyzerá vo svete? Ak by sme pozorovali svet, resp. ľudí čo žijú na tejto zemeguli a boli by sme mimozemšťania možno by sme svojim kolegom do svojej galaxie poslali nasledujúcu správu: „ Na tejto planéte sa nachádzajú rôzne objekty, niektoré sú živé, iné sú len hmotou, ktorá buď je na mieste, alebo sa pohybuje. “ Teda svet je zložený z objektov. V určitom našom zúženom vnímaní to môže byť aj takto.
A podobné vnímanie objektov je zahrnuté do filozofie Objektovo orientovaného programovania. Svet sa skladá z objektov. Každý objekt má určité vlastnosti a niečo dokáže.

Učiteľ uvedie príklady objektov z reálneho sveta:

Príklad 1
Pes ALAN :

Vlastnosť	Hodnota	Čo ALAN vie
Meno	Alan	štekáť
Druh	ovčák	na povel sadnúť
Farba	biela	dať packu

Príklad 2
Automatická práčka

Vlastnosť	Hodnota	Čo práčka vie
Názov	BOSCH WLX24462BY	žmýkať
Obsah	4,5kg	prať
Farba	biela	odstreďovať



Obrázok 1 Ukážka časti metodického listu

3. PRACOVNÉ LISTY PRE ŠTUDENTOV

Metodika obsahuje 3 pracovné listy určené pre prácu študentov na vyučovaní, ale aj samostatne. V každom z pracovných listov sú úlohy, ktoré si majú študenti prakticky vyskúšať, alebo obsahuje otázky na pojmy a vedomosti z hodiny, na ktoré je potrebné odpovedať. Pracovný list 1 je určený pre prvé úvodné 2 hodiny, ktoré sú venované prostrediu *BlueJ*. Pracovný list 2 je plánovaný na pre vyučovacie hodiny na ktorých by si mal študent základne

pojmy z OOP. V praktickej časti pracovný list obsahuje zadania a samostatné úlohy na vytváranie nových objektov z hotového príkladu a prácu s hotovými metódami. Cieľom pracovného listu je aby sa študenti naučili základné pojmy (objekt, metóda) a vedeli vytvárať nové objekty, pracovať s atribútmi, zistiť metódy objektu a pracovať s nimi (parametre metódy, používanie) a pod. Tretí pracovný list sa venuje editoru zdrojového kódu a vytváraniu nových tried podľa vzoru hotového príkladu, ktorý majú študenti k dispozícii. Metódy, atribúty a časti kódu sú popísané prostredníctvom poznámok v kóde. Pracovný list obsahuje aj časti zdrojového kódu tried, v ktorých sa volajú hotové metódy. Študenti majú plniť úlohy, ktoré môžu vypracovať za pomoci spolužiakov, alebo učiteľa, alebo samostatne. Cieľom je aby študenti zvládli vytvoriť novú triedu (aj za pomoci učiteľa), ktorá bude využívať existujúce triedy a ich metódy. Pracovné listy sú používané priamo na hodine, ale mali byť pre každého študenta, aby v prípade, že nestihne prácu na hodine mohol prácu dokončiť doma. Učiteľ by mal študentov motivovať k tvorivosti pri vytváraní aj iných tried skladaním existujúceho kódu.

Príloha D

Pracovný list 2



Základné pojmy OOP – trieda, objekt, konštruktor, atribúty a metódy triedy v prostredí BLUEJ

Prostredie BLUEJ – vytváranie objektov

Po predstavení teórie otvoríme prostredie BLUEJ a zopakujeme praktickú časť z minulej hodiny – otvoríme existujúci projekt PRVA.

Úloha 1 – Vytvorenie prvého objektu

Vytvárame prvý objekt v prostredí BLUEJ z triedy Obdĺžnik

1. Otvoríme si existujúci projekt „PRVA“ v prostredí BLUEJ (minulá hodina)
2. Projekt ak nie je skompilovaný, skompilujeme (Preložiť – minulá hodina)
3. Vytvoríme nový objekt z triedy Obdĺžnik.



Zadajme názov „PrvyObdĺžnik“



Obrázok 2 Ukážka pracovného listu

4. PROJEKT, TEST

Metodika obsahuje aj jeden námet na projekt pre študentov. Vo reálnej výučbe je potrebné aby učiteľ mal pripravených viac projektov. Poskytnutý projekt je iba námetom pre učiteľa. Cieľom projektu je, aby ho študenti vypracovali sami vo viacčlennej skupine, aby hľadali požadované informácie vo svojom okolí, alebo na internete a tak sa dozvedeli nové informácie. Projekt v navrhovanej metodike dáva študentom úlohu: zistiť používanie jednotlivých programovacích objektovo orientovaných jazykov u nás aj vo svete. Učiteľ môže spresniť zdroje napr. aj na internete, ktoré môžu pomôcť študentom, resp. motivovať priamo osloviť IT firmy prostredníctvom dotazníka a pod. Projekt je hodnotený. Veľmi záleží na motivácii žiakov.

Ďalší návrh, ktorý metodika obsahuje je test, ako jedna z možností hodnotenia študentov. Obsahuje 10 náhodne generovaných otázok, ktoré sú buď teoretickými otázkami na základné pojmy OOP, ktoré

sa študenti naučili, alebo otázky praktického charakteru z prostredia *BlueJ* doplnené obrázkom. Test sa nachádza na cloudovej stránke <http://testy.itesting.cz> [3], ktorá umožňuje vytvárať testy. Učiteľ si test môže vytvoriť v rôznych prostrediach napr. v LMS systéme Moodle, alebo v inom softvéri na vytváranie testov. V metodike je aj doporučené hodnotenie testu:

- 3-4 body – dostatočný
- 5-6 bodov – dobre
- 7-8 bodov – veľmi dobre
- 9-10 bodov – výborne

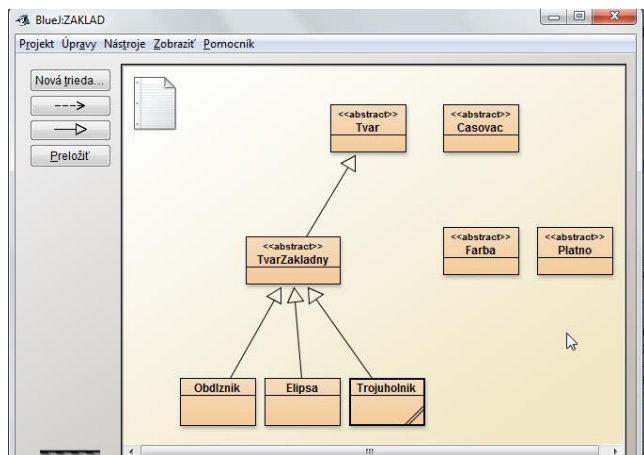
Navrhnutý test je iba námetom pre učiteľa, ktorý by ho mal inšpirovať pre tvorbu vlastného testu, resp. testov. Ukážka testu je na Obrázku 3.

Obrázok 3 Ukážka testu

5. PRÍKLAD K METODIKE

Metodika vychádza z hotového príkladu, ktorý bol naprogramovaný v prostredí BlueJ a bol inšpirovaný metodikou *Object first* [4]. Pozostáva z niekoľkých tried na zobrazovanie geometrických tvarov: abstraktné triedy vo vzájomnej dedičnosti *Tvar* a potomok *TvarZakladny* a jeho potomkovia triedy *Elipsa*, *Obdĺžnik* a *Trojuholník*. Na zobrazovanie je určená trieda *Platno*, prácu s farbami vykonáva trieda *Farba* a čas, resp. časovanie systému napr. pri posúvaní geometrického objektu na zobrazovacej ploche zabezpečuje trieda *Casovac*. Trieda *Tvar* má metódy na zobrazenie objektu, skrytie objektu, zmenu polohy, vrátenie aktuálnej pozície, pohyb s počtom opakovaní. Trieda *TvarZakladny* dopĺňa zdedené metódy o prácu s farbou a zmenu veľkosti objektu. Trieda *Obdĺžnik* má iba svoje nastavenia rozmerov, resp. nastavenie základnej farby, ktoré je možné meniť prostredníctvom čísla farby alebo modelu RGB (zadaním jednotlivých základných farieb). Podobne je nastavená aj trieda *Elipsa* a *Trojuholník*, ale trieda *Trojuholník* má aj metódu na zmenu smeru, resp. otočenia trojuholníka. Príklad je urobený tak aby sa dal použiť aj neskôr na vysvetlenie dedičnosti. Študentom sú plne prístupné zdrojové kódy a môžu do nich zasahovať, dopĺňať a meniť. Učiteľ môže ukázať, resp. podnietiť možnosti zmeny kódu

v závislosti od náročnosti pre študentov. Napríklad z geometrických tvarov je možné vyskladať ďalší tvar – trieda *Cinka1*, alebo dom, či iné zložené tvary a pod. Návod je v pracovnom liste 3. Triedy z hotového príkladu v prostredí BlueJ so zobrazenou dedičnosťou je na Obrázku 4.



Obrázok 4 Hotový príklad k metodike

6. VYHODNOTENIE METODIKY A PRIESKUM

Metodika vychádza zo vzdelávacích štandardov vyučovania informatiky pre stredné školy a gymnáziá ISCED 3A – obsahového a výkonového [5]. Navrhnutá metodika je realizovaná s cieľom rozvíjať algoritmické a logické myslenie študentov a nadobudnúť zručnosti v oblasti programovania. Je určená hlavne pre gymnáziá, stredné odborné školy a stredné školy s technickými odbormi, ktoré programovanie vyučujú v rámci hodín informatiky, alebo iných odborných predmetov. Metodika bola kladne slovné hodnotená niekoľkými VŠ učiteľmi. Relevantnejšie hodnotenie v tomto čase prebieha širokou odbornou verejnosťou – stredoškolskými učiteľmi informatiky a iných predmetov, na ktorých sa vyučuje programovanie. Výzva na ohodnotenie metodiky bola zaslaná približne 60-tim stredným školám. Prieskum momentálne stále prebieha. Doteraz sa do prieskumu zapojilo 14 stredných škôl z celého Slovenska. Vzhľadom na ľahšie vyhodnotenie prieskumu boli dané k trom prvým otázkam aj predvolené možnosti, prípadne mohli respondenti dopísať svoju odpoveď. Otázky, ktoré boli položené učiteľom v prieskume sú nasledovne:

1. Aký je typ Vašej školy? (Predvolené boli: Gymnázium, Stredná odborná škola, SŠ technického zamerania, SŠ technického a iného zamerania, Iné),
2. Aký programovací jazyk sa vyučuje Vašej škole? (Predvolené boli: Pascal, Delphi (aj cez Lazarus), C, C++, JAVA, Javascript, C#, Iné),
3. Je vhodná metodika pre výučbu programovania na Vašej škole? (Áno, Nie, Iné),
4. Ako by ste metodiku využili a prerobili? (nebola predvolená možnosť, respondenti mohli dopísať odpoveď).

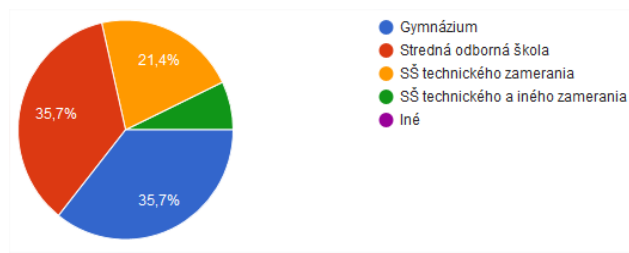
6.1 Vyhodnotenie prieskumu

Prieskum bol realizovaný elektronickým dotazníkom a je vyhodnotený graficky, koláčovým grafom a slovné, prostredníctvom záznamov do tabuľky. Vzhľadom na rozsiahlosť tabuľky v nasledujúcom texte sa budú uvádzať grafické výstupy prieskumu prostredníctvom grafov a budú doplnené slovným popisom.

Vyhodnotenie dotazníka prostredníctvom otázok:

1. Aký je typ Vašej školy?

Grafické vyhodnotenie otázky je znázornené na Obrázku 5:

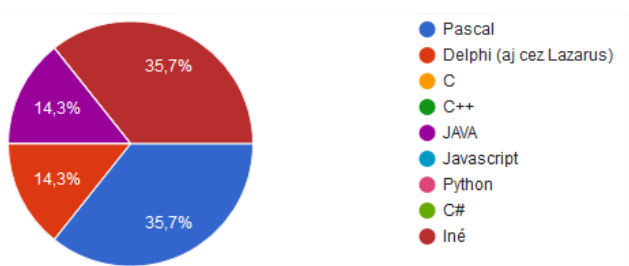


Obrázok 5 Typ škôl, ktoré hodnotili metodiku

Z výsledkov doterajšieho prieskumu je možné podľa grafu vidieť, že do prieskumu sa zapojilo 14 škôl z toho 5 gymnázií (35,7%), 5 stredných odborných škôl (35,7%), 3 stredné školy technického zamerania (21,4%) a jedna škola technického a iného zamerania.

2. Aký programovací jazyk sa vyučuje Vašej škole?

Grafické vyhodnotenie je znázornené na Obrázku 6:



Obrázok 6 Vyučovaný programovací jazyk na vybraných SŠ

Z grafického vyhodnotenie dotazníka, doplneného konkrétnymi slovnými odpoveďami v tabuľky vyšli nasledovné výsledky:

- Väčšina škôl používa na výučbu programovania klasický štruktúrovaný programovací jazyk Pascal, konkrétne iba Pascal 5 škôl (35,7%), z tabuľky sú to 2 gymnáziá a 3 stredné odborné školy,
- Voľbu iné označili respondenti vtedy ak na škole nevyučujú momentálne programovanie, alebo sa vyučuje viac programovacích jazykov, resp. aj iný programovací jazyk ako boli uvedené. Túto skupinu tvorí 5 škôl (35,7%), konkrétne 2 gymnáziá, 2 školy technického zamerania a 1 odborná škola. Podľa tabuľky sú to 2 školy - jedna stredná odborná škola a druhá škola z technickým zameraním, ktoré vôbec nevyučujú programovanie. Na 3 školách sa vyučuje viac

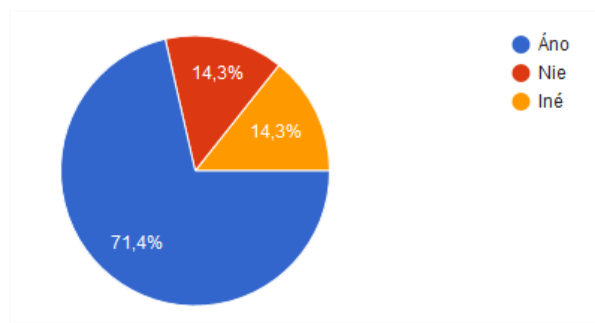
programovacích jazykov: v 2 gymnáziách – Pascal, Object Pascal - Delphi, JAVA a na strednej škole technického zamerania: C, C++, JAVA a PHP jazyk, ktorý nebol uvedený v zozname programovacích jazykov,

- Voľbu iba programovací jazyk Delphi (aj cez Lazarus) t.z Object Pascal označili 2 respondenti, t. z. 2 školy (14,3%) z toho jedna stredná odborná škola a jedno gymnázium,
- Voľbu iba programovací jazyk JAVA označili 2 respondenti, t. z. 2 školy (14,3%) z toho jedna škola technického zamerania, druhá škola technického a iného zamerania,

Celkovo je možné konštatovať, že najpoužívanejším programovacím jazykom vo vybraných školách je klasický štruktúrovaný Pascal – 7 škôl, v 2 prípadoch aj v kombinácii s inými programovacími jazykmi. Programovací jazyk JAVA aj v kombinácii s inými jazykmi sa vyučuje na vybraných školách (aj voliteľne) na 5 školách a jazyk Object Pascal – Delphi, Lazarus na 4 školách, iné programovacie jazyky napríklad PHP, ale aj jazyk C, C++ sa vyučujú na jednej škole s technickým zameraním.

3. Je vhodná metodika pre výučbu programovania na Vašej škole?

Na jednoduchšie vyhodnotenie tejto otázky boli predvolené otázky, Áno, alebo nie, resp. iná odpoveď. Grafické vyhodnotenie je znázornené na Obrázku 7:



Obrázok 7 Vhodnosť metodiky na vybranej škole

Z grafického vyhodnotenia a tabuľky bol vyšli nasledovné výsledky:

- Voľbu Áno - metodiku označilo ako vhodnú pre školu 10 respondentov, t. z. 10 škôl rôzneho typu – z toho 4 odborné školy, 3 gymnázia, 2 školy technického zamerania a 1 škola technického a iného zamerania (71,4%),
- Voľbu Nie – označili 2 respondenti z 2 gymnázií, ktorí používajú vývojové prostredie Eclipse na výučbu programovacieho jazyka JAVA a aj inú metodiku (14,3%),
- Voľbu Iné – označili 2 respondenti, ktorí metodiku oceňujú, ale na ich škole sa buď učí JAVA v prostredí Netbeans – SŠ technického zamerania alebo ak by bol iný odbor priamo zameraný na programovanie (14,3%).

4. Ako by ste metodiku využili a prerobili? (nebola predvolená možnosť, respondenti mohli dopísať odpoveď).

Vyhodnotenie tejto otázky je voľnými odpoveďami, ale jeho výsledky sú zaujímavé.

Metodiku navrhujú neprepracovať 4 respondenti, 1 respondent zatiaľ potrebuje metodiku odskúšať a následne by vedel dať námety na možnosti prepracovania. Veľmi vhodné sú

pripomienky, ktoré k zdokonaleniu metodiky môžu prispieť: spresnenie niektorých tvrdení v metodike, rozšírenie metodiky, pretože zahŕňa iba úvod (metodika sa plánuje rozšíriť), metodika je dobrá, ale je malá dotácie vyučovacích hodín, zaviesť určité úpravy, rozdeliť na viac hodín, resp. riešiť veľa vecí naraz, trochu zjednodušiť, vytvoriť e-learningový kurz.

Vyhodnotenie tejto otázky ponúka čiastočné námety na zapracovanie do metodiky, resp. vytvorenie rozsiahlejšej metodiky aj v spolupráci s odborníkmi z praxe – učiteľmi SŠ a aj VŠ.

7. ZÁVER

Navrhovaná metodika pre výučbu na stredných školách sa podľa predbežného prieskumu mala väčšinou kladnú odozvu od učiteľov vyučujúcich na stredných školách. Zároveň je zrejmé, že budú potrebné určité úpravy tejto metodiky, napríklad jej rozšírenie na väčší počet hodín, odstránenie nepresností v tvrdeniach, resp. zadaniach a pod. Následne po úpravách by metodika bola rovnako predložená na ďalšie a precíznejšie hodnotenie s prepracovanejším dotazníkom, tak aby učitelia mohli konkrétnejšie hodnotiť jednotlivé časti metodiky. Podobné hodnotenie metodiky by bolo vhodné aj odborníkmi z VŠ.

8. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Pecinovský, R. Naučte se myslet a programovat objektově. Brno: Computer Press 2010, 559 s. ISBN 88-02512-12-69
- [2] Bluej a free Java Development Environment [online]. [cit. 2016-01-20] Dostupné na internete: <http://www.bluej.org>
- [3] Online tvorba testu [online] [cit. 2016-01-22] Dostupné na internete: <http://www.itesting.cz/>
- [4] Barnes D., Kolling M. Objects First with Java: Pearson 2012, 560 s. ISBN-13: 9780132492669
- [5] Vzdelávacie štandardy ISCE 3A [online]. [cit. 2016-01-20] Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/informatika_isc3a.pdf

Porovnanie úspešnosti nevidiacich a intaktných žiakov pri riešení úloh súťaže iBodor

Natália Kováčová

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina

842 48 Bratislava

Slovenská republika

kovacova.naty@gmail.com

Ľudmila Jašková

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina

842 48 Bratislava

Slovenská republika

jaskova@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

V článku sa venujeme analýze úspešnosti nevidiacich žiakov druhého stupňa ZŠ v informatickej súťaži iBodor. Detailne rozoberáme problémy, ktoré nastali pri riešení troch algoritmických úloh. Úlohy určené pre nevidiacich, sme dali riešiť aj intaktným žiakom a porovnali úspešnosť oboch typov žiakov. Ukázalo sa, že intaktní žiaci boli úspešnejší ako nevidiaci.

ABSTRACT

In this article we analyze the success rate of blind students in informatics Beaver contest. We analyze problems with solving three algorithmic tasks in detail. Tasks for the blind solved also intact pupils. Afterwards we compared the percentage of both types of pupils. We found that intact pupils were more successful than blind.

Kľúčové slová

nevidiaci žiaci, iBodor, obťažnosť úloh, prispôsobenie úloh

Keywords

blind pupils, Beaver contest, difficulty of tasks, accessibility

1. ÚVOD

Súťaž iBodor je jedna z mála informatických súťaží, ktorá má edukačný potenciál osloviť všetkých žiakov na všetkých stupňoch a typoch škôl. Svedčí o tom aj fakt, že do posledného ročníka súťaže v roku 2015 sa zapojilo viac ako 1 300 000 súťažiacich z 35 krajín [2]. Zo Slovenska to bolo 66 842 súťažiacich z 982 škôl [5]. Z hľadiska počtu súťažiacich je naša krajina na štvrtom mieste, hneď po Francúzsku, Nemecku a Ukrajine. Podrobnejšie sa významu súťaže budeme venovať v kapitole 2. Našou snahou je sprístupniť súťaž aj nevidiacim žiakom, nakoľko sa už niekoľko rokov venujeme výskumu zameranému na oblasť vyučovania informatiky pre nevidiacich žiakov druhého stupňa ZŠ. Našou snahou je nájsť vhodné metódy a formy, aby títo žiaci mohli vykonávať v rámci predmetu informatika rovnaké aktivity, ako ich intaktní spolužiaci. Ako sme uviedli vyššie, súťaž iBodor je už niekoľko rokov súčasťou školskej informatiky. Preto sme zorganizovali už tretí ročník tejto súťaže pre špeciálnu kategóriu Nevidiaci. Bližšie sa o realizácii súťaže pre túto kategóriu zmienime v kapitole 3. V kapitole 4 popíšeme výskum zameraný na analýzu výsledkov súťaže realizovanej v roku 2015. V rámci výskumu sme analyzovali nielen výsledky nevidiacich žiakov, ale porovnali sme ich aj s výsledkami intaktných (vidiacich) žiakov. V kapitole 5 sa venujeme podrobnejšej analýze troch vybraných úloh, ktoré môžeme tematicky zaradiť medzi algoritmické. Tento výber odôvodňujeme v kapitole 2 a 3. Aby sme sa dokázali na úlohy pozrieť z rôznych hľadísk, realizovali sme o nich rozhovory s nevidiacimi žiakmi a ich učiteľom informatiky. Kapitola 6 obsahuje súhrn našich zistení, diskusiu s inými autormi a námety na ďalší výskum.

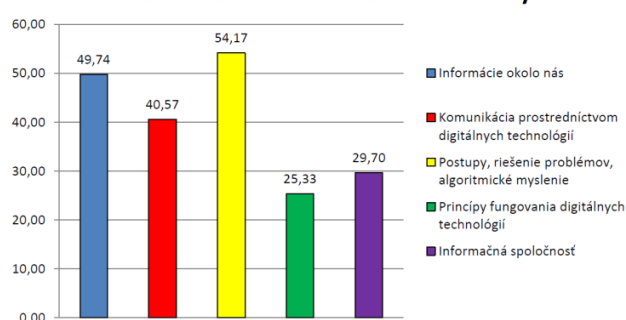
2. VÝZNAM SÚŤAŽE IBOBOR

Súťaž iBodor vznikla v roku 2004 v Litve a na Slovensku sa prvýkrát konala v roku 2007. Ako sme uviedli v úvode článku, zapájajú sa do nej desaťtisíce žiakov zo stoviek škôl v rámci desiatok krajín. Význam súťaže mnohí jej realizátori [4], [9], [13] vidia v rôznych oblastiach – **oblasť výučby informatiky, kurikulumná oblasť, oblasť prípravy učiteľov, oblasť výskumu** v oblasti vyučovania informatiky. Snáď najvýstižnejšie charakterizuje význam súťaže na Slovensku nasledujúci citát „Na Slovensku (podobne ako v iných krajinách) sa snažíme realizovať súťaž iBodor ako celonárodný a efektívny nástroj, vysielajúci posolstvo pre tisíce študentov a stovky učiteľov v zmysle, **‘toto je informatika, toto má byť jej obsahom, formou a toto sú problémy, ktoré majú riešiť aj chlapci, aj dievčatá’**“ [9].

Vďaka vysokej účasti súťažiacich sa získava veľké množstvo dát o veľkom počte žiakov. To využívajú mnohí výskumníci, okrem iného aj na to, aby zistili, aké úlohy a aké oblasti informatiky robia žiakom najväčšie problémy. Kalaš a kolektív [9] uvádzajú, že veľké problémy majú žiaci s riešením algoritmických úloh. Nimi realizovaná analýza ukázala, že je to spôsobené aj tým, že na hodinách informatiky sa učitelia programovaniu natoľko nevenujú. Túto oblasť považujú za dôležitú iba pre žiakov, ktorí sa budú programovaniu venovať profesionálne, a nie pre všetkých.

K podobnému zisteniu prišla aj Močarníková [10], ktorá okrem iného sledovala obťažnosť jednotlivých tém informatiky. Zistila, že počas prvých siedmich ročníkov súťaže, mali súťažiaci najväčšie problémy pri riešení úloh z tematickej oblasti **Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie**.

Priemerné obťažnosti tém informatiky



Obrázok 1. Priemerné obťažnosti tém informatiky počas rokov 2007-2013 [10]

Programovanie a algoritmy považujeme na našej katedre za kľúčovú oblasť školskej informatiky. Dlhoročne vyvíjame stratégie na výučbu programovania pre všetkých – chlapcov a dievčatá, ako súčasť všeobecného vzdelania primeraného pre

súčasnosť spoločnosť. Preto sa v tomto článku, aj v súvislosti s nevidiacimi, hlbšie zaoberáme práve analýzou algoritmických úloh.

3. REALIZÁCIA SÚŤAŽE IBOBOR S NEVIDIACIMI ŽIAKMI

Súťaž iBobor pre nevidiacich žiakov sme v roku 2015 realizovali už tretíkrát. O výsledkoch z predošlých ročníkov sme sa zmienili v publikácii [8]. Tu len zopakujeme modifikácie, ktoré sme vykonali, aby sa súťaže mohli zúčastniť nevidiaci. V prvom rade sme zmenili **počet úloh**, aby mali nevidiaci viac času. Podľa odporúčaní organizácie RNIB [11], treba pri testovaní nevidiacich predĺžiť čas o 25% až 100%. Podľa odporúčaní Allmana [1] pre testovanie osôb so zrakovým postihnutím, sa má čas predĺžiť o 50%. Intaktní žiaci majú na jednu úlohu v priemere 3 minúty. Pre nevidiacich sme predĺžili priemerný čas na riešenie jednej úlohy na 5 minút, čo je približne 60%. Namiesto 15 úloh (5 ľahkých, 5 stredných, 5 ťažkých) riešia nevidiaci počas 45 minút iba 9 úloh (3 ľahké, 3 stredné, 3 ťažké).

Niektoré úlohy sa pre nevidiacich žiakov dajú použiť bez akejkoľvek modifikácie. Takéto úlohy majú v poslednom stĺpci tabuľky 1 označenie NIČ.

Iné úlohy si však vyžadujú menšie alebo väčšie modifikácie nasledujúceho charakteru (v zátvorkách sú uvedené označenia, ktoré používame v tabuľke 1 pri popise modifikácií konkrétnych úloh).

- **Obrázky** obsahujúce relevantné informácie sme nahradili textom (OBR).
- Nepoužili sme referencie na **farby** (FAR).
- Informácie v **tabuľkách** sme radili lineárne, prípadne sme informácie zobrazili pomocou zoznamu alebo textu v inom formáte (TAB).
- Nepoužili sme **interaktívne prvky**. Žiaci zadávali riešenia iba pomocou klávesnice (INT).
- Použili sme kratšie **postupnosti objektov alebo prvkov** (POS). Bolo to z toho dôvodu, že nevidiaci si pri riešení úloh musia postupnosti pamätať [8].

Aj pre súťaž konanú v roku 2015 sme úlohy pre nevidiacich vytvárali modifikáciou úloh určených pre intaktných žiakov. Snažili sme sa zachovať podstatu úloh a vykonať iba nevyhnutné úpravy.

V tabuľke 1 uvádzame stručný prehľad súťažných úloh spolu s modifikáciami, ktoré sme v jednotlivých úlohách vykonali. Podrobne uvedieme iba zadania vybraných troch úloh. V prípade záujmu sú plné texty úloh uvedené na webových stránkach [5] a [6]. Čo sa týka tematického zaradenia úloh, pri kategorizácii sme vychádzali z nasledujúcich tematických oblastí (podľa inovovaného ŠVP a RVP pre predmet informatika [7]).

- **Reprezentácie a nástroje (INF)**
- **Algoritmické riešenie problémov (ALG)**
- **Softvér a hardvér (POC)**
- **Informačná spoločnosť (SOC)**
- **Komunikácia a spolupráca (KOM)**

Tabuľka 1 znázorňuje aj porovnanie zaradenia úloh z hľadiska obtiažnosti pre intaktných a pre nevidiacich žiakov. Obtiažnosť úloh pre nevidiacich sme odhadovali na základe našich skúseností, ktoré sme získali pri realizácii predchádzajúcich dvoch ročníkov súťaže. Tiež sme vychádzali z našich trojročných

skúseností nadobudnutých počas vyučovania informatiky nevidiacich žiakov na špeciálnej škole pre slabozrakých a nevidiacich.

Tabuľka 1. Prehľad súťažných úloh

Názov	Téma	Obtiažnosť		Modifikácia
		nevidiaci	intaktní	
Časti e-mailu	KOM	Ľahká	Ľahká (Benjamíni)	NIČ
Mince	INF	Ľahká	Ľahká (Benjamíni)	NIČ
Narodeninové balóny	INF	Ľahká	Stredná (Bobríci)	FAR OBR
Bagetéria	INF ALG	Stredná	Stredná (Benjamíni)	FAR OBR POS
Koláčiky	INF ALG	Stredná	Stredná (Juniori)	TAB FAR
Telefónny zoznam	KOM	Stredná	Ľahká (Juniori)	NIČ
Fotky na soc. Sieti	SOC ALG	Ťažká	Ľahká (Juniori)	OBR
Kresliaci robot	ALG	Ťažká	Ľahká (Juniori)	OBR POS
Tajný kód	ALG	Ťažká	Ľahká (Benjamíni)	OBR POS

Na podrobnejšiu analýzu sme si zvolili nasledujúce tri algoritmické úlohy – **Bagetéria**, **Kresliaci robot** a **Tajný kód**. Na základe pozorovania nevidiacich žiakov počas riešenia úloh, sa nám práve tieto úlohy zdali najviac problematické.

Úloha **Tajný kód** (tabuľka 2) bola v súťažnej kategórii Nevidiaci takmer nezmenená oproti pôvodnej. Skrátili sme však dĺžku slova, ktoré bolo v zadaní použité. Tiež sme museli nahradiť dôležité informácie uvedené v obrázkoch textovou alternatívou.

Tabuľka 2. Zadanie úlohy Tajný kód pre nevidiacich

Maťo a Adam kódujú slová podľa nasledujúcich pravidiel.
Slovo najskôr otočia, potom prvé dve písmená dajú na koniec a napokon každé písmeno posunú o jedno dopredu v abecede (napr. A sa posunie na B, B sa posunie na C,..., Y sa posunie na Z, Z sa posunie na A)
Napríklad slovo JAZERO sa najskôr otočí na slovo OREZAJ, potom sa prvé dve písmená presunú na koniec a vznikne slovo EZAJOR, potom sa písmená posunú o jedno miesto ďalej v abecede a vznikne slovo FABKPS.
Maťo chce poslať Adamovi správu „BOBOR“.
Čo mu pošle?
A: ANAQN
B: SPCPC
C: CPCSP
D: CPCPS

Úlohu **Bagetéria** (tabuľka 3) sme vytvárali modifikáciou úlohy **Preprava áut**, ktorá nebola vhodná pre nevidiacich žiakov, pretože obsahovala referencie na farby a obrázky. Ďalšou odlišnosťou bolo, že v pôvodnej úlohe sa vyrobené autá ukladali do dvoch radov po štyroch, v úlohe pre nevidiacich sa bagety ukladali do jedného radu po ôsmich.

Tabuľka 3. Zadanie úlohy Bagetéria pre nevidiacich

V bagetérii pripravujú syrové a šunkové bagety dvaja pracovníci. Prvý vyrobí syrovú bagetu každých 5 minút a druhý vyrobí šunkovú bagetu raz za 7 minút. Bagety ukladajú na tácku po 8 kusov v takom poradí, v akom ich vyrobia. Oba pracovníci začali pripravovať bagety súčasne.

Aké bolo poradie bagiet na prvej tácke?

A: syrová, šunková, syrová, šunková, syrová, šunková, syrová, šunková

B: syrová, šunková, syrová, šunková, šunková, šunková, syrová, syrová

C: syrová, syrová, syrová, syrová, šunková, šunková, šunková, šunková

D: syrová, šunková, syrová, šunková, syrová, syrová, šunková, syrová

Úloha **Kresliaci robot** (tabuľka 4) vznikla prispôbením úlohy **Robot kreslí čiary**. Skrátili sme postupnosť príkazov a zjednodušili obrázok, ktorý robot nakreslí.

Tabuľka 4. Zadanie úlohy Kresliaci robot pre nevidiacich

Tomáš vymyslel robota, ktorý dokáže kresliť vodorovné a zvislé čiary. Robot sa dá ovládať postupnosťou čísel nasledujúcim spôsobom.

Prvé číslo je dĺžka čiary, ktorú má robot nakresliť zvislým smerom (hore - ak je číslo kladné, dole - ak je číslo záporné)

Druhé číslo je dĺžka čiary, ktorú má robot nakresliť vo vodorovnom smere (vpravo - ak je číslo kladné, vľavo - ak je číslo záporné)

Tretie číslo udáva ďalšiu zvislú čiaru

Štvrté číslo udáva ďalšiu vodorovnú

Napríklad podľa nasledujúcej postupnosti čísel robot nakreslí obdĺžnik.

2, 1, -2, -1

Ktorá z nasledujúcich postupností nie je popisom pre nakreslenie štvorca?

A: 1,1,-1,-1

B: 1, -1,-1,1

C: -1,1,-1,1

D: -1,-1,1,1

4. ANALÝZA VÝSLEDKOV ŽIAKOV

4.1 Overenie úloh s nevidiacimi žiakmi

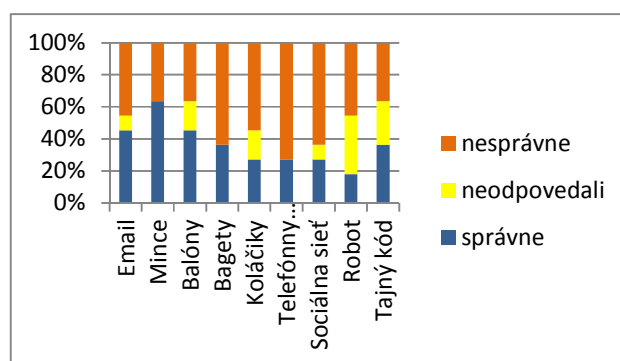
Overovanie nami vytvorených úloh sme realizovali so žiakmi druhého stupňa základnej školy pre deti s poruchami zraku v rámci súťaže iBobor 2015. Súťaže sa zúčastnilo 11 žiakov (päť žiakov piateho ročníka, jeden žiak šiesteho ročníka, dvaja žiaci

siedmeho ročníka a traja žiaci deviateho ročníka). Jednalo sa o žiakov s rôznym typom nevidomosti, dvaja z nich boli so zvyškami zraku. Žiaci mali na počítači k dispozícii iba zadanie v podobe textového dokumentu, pričom pri každej úlohe mali vyhradený priestor na vlastné poznámky. Musíme však skonštatovať, že tieto poznámky využilo iba minimum žiakov.

Spojiť žiakov štyroch ročníkov (5. až 9. ročník ZŠ) do jednej kategórie sme si dovolili z toho dôvodu, že žiaci piateho až siedmeho ročníka mali na prvom stupni informatickú výchovu, vďaka čomu boli ich informatické zručnosti porovnateľné so zručnosťami žiakov vyšších ročníkov, ktorí prvé skúsenosti s počítačom získavali až na druhom stupni ZŠ.

4.2 Výsledky nevidiacich žiakov

Výsledky súťaže v kategórii Nevidiaci uvádzame v prehľadnom percentuálnom grafe úspešnosti pri riešení jednotlivých úloh na obrázku 2.



Obrázok 2. Graf úspešnosti nevidiacich žiakov.

Na prvý pohľad je zrejmé, že úlohy boli pomerne náročné. Iba úlohu **Mince** dokázala správne vyriešiť viac ako polovica žiakov. Pri riešení všetkých iných úloh mali žiaci úspešnosť menej ako 50%. Najmenej správnych riešení bolo pri úlohe **Kresliaci robot**. Pri úlohách **Balóny**, **Koláčiky**, **Kresliaci robot** a **Tajný kód** je vidieť pomerne vysoké percento žiakov, ktorí úlohu neriešili.

4.3 Overenie úloh s intaktnými žiakmi

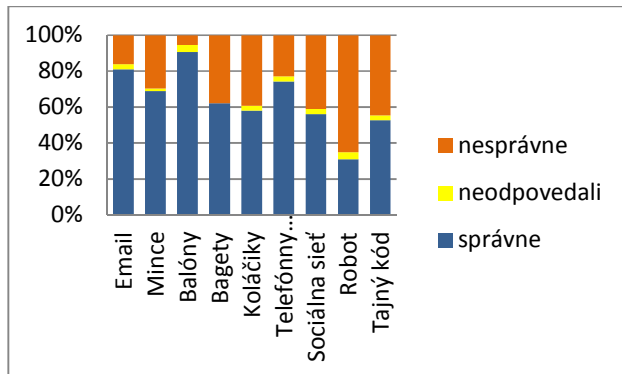
Úlohy sme overili aj s intaktnými žiakmi základnej školy sv. Františka z Assisi v Bratislave. Chceli sme zistiť, či má ťažké zrakové postihnutie vplyv na úspešnosť pri riešení úloh. Očakávali sme, že budeme vedieť ľahšie posúdiť vhodnosť úloh pre nevidiacich žiakov, keď zistíme, aké náročné sú úlohy pre intaktných žiakov a aké problémy majú pri ich riešení. Sledovali sme, či sa rovnaké problémy vyskytnú v oboch skupinách žiakov – nevidiacich a intaktných.

Overovania úloh sa zúčastnili žiaci druhého stupňa ZŠ, pričom do výsledkov sme zahrnuli iba žiakov rovnakých ročníkov, aké sme mali k dispozícii aj v prípade nevidiacich žiakov – piaty, šiesty, siedmy a deviaty. Spolu sme mali k dispozícii 74 intaktných žiakov, z toho 21 žiakov piateho ročníka, 8 žiakov šiesteho ročníka, 31 žiakov siedmeho ročníka a 14 žiakov deviateho ročníka. Overovanie prebiehalo v spolupráci s učiteľmi informatiky v príslušných ročníkoch. Žiaci mali na počítači k dispozícii taktiež iba zadanie v podobe textového dokumentu s priestorom vyhradeným na poznámky. Nemohli používať žiadne pomocné papieri, ani iné pomôcky. Časový limit na riešenie úloh bol rovnaký, ako pre nevidiacich, ale veľká väčšina žiakov využila menej ako polovičný čas.

4.4 Výsledky intaktných žiakov

Rovnako, ako v prípade nevidiacich žiakov, vypracovali sme graf úspešnosti všetkých intaktných žiakov (obrázok 3). Je evidentné, že takmer všetky úlohy, okrem úlohy **Kresliaci robot**, vedelo správne vyriešiť viac ako 50% žiakov. Táto úloha dopadla najhoršie v oboch skupinách žiakov. Tiež je evidentné, že medzi intaktnými žiakmi sa vyskytlo nižšie percento neriešených úloh. Môžeme si všimnúť aj to, že úloha **Bagetéria** bola jediná, ktorú riešili všetci v oboch skupinách žiakov.

Pre lepšiu názornosť sme vyhodnotili aj úspešnosť intaktných žiakov v rámci jednotlivých ročníkov. Bolo to pre nás dôležité pre následné porovnávanie výsledkov.

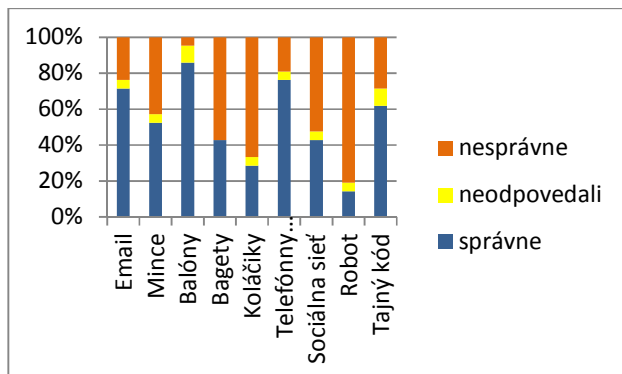


Obrázok 3. Graf úspešnosti intaktných žiakov.

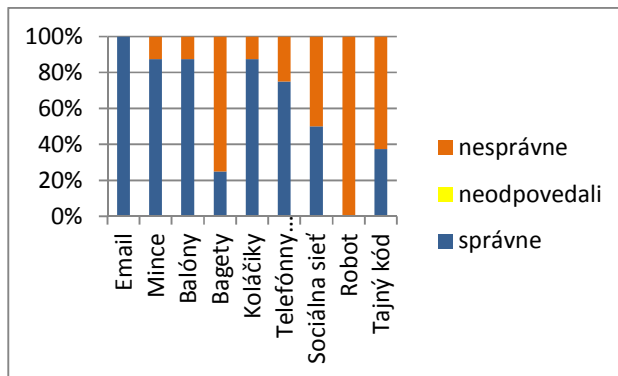
Pri porovnaní úspešnosti nevidiacich a intaktných žiakov sme prišli k nasledujúcim zisteniam:

- V prípade nevidiacich žiakov je prítomná vyššia miera nezodpovedaných otázok. Pri realizácii súťaže sme si však všimli, že viacerí žiaci posledné úlohy (Robot a Tajný kód) nestihli riešiť, preto neuvádzali žiadnu odpoveď. V prípade intaktných žiakov si môžeme všimnúť, že sa takýto jav objavuje u žiakov piateho ročníka.
- Nevidiaci žiaci majú menšie percento úspešnosti v jednotlivých úlohách, a to aj pri porovnaní so všetkými intaktnými žiakmi spolu, tak aj pri porovnaní so žiakmi jednotlivých ročníkov.

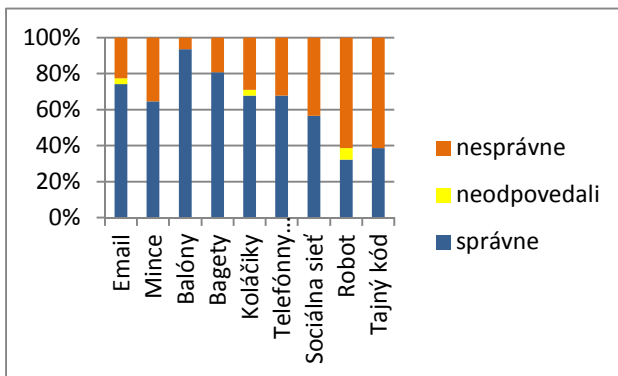
Je evidentné, že intaktní žiaci deviatego ročníka boli najúspešnejší. Mali aj najlepšie výsledky pri riešení ťažkých úloh. Domnievame sa, že to súvisí s najlepšou schopnosťou abstraktne myslieť.



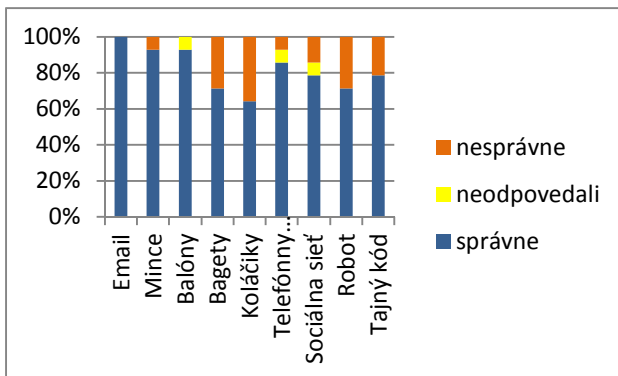
Obrázok 4. Graf úspešnosti intaktných žiakov 5. ročníka.



Obrázok 5. Graf úspešnosti intaktných žiakov 6. ročníka.



Obrázok 6. Graf úspešnosti intaktných žiakov 7. ročníka.



Obrázok 7. Graf úspešnosti intaktných žiakov 9. ročníka.

5. ANALÝZA RIEŠENÍ VYBRANÝCH ALGORITMICKÝCH ÚLOH

V úvodnej časti článku sme uviedli, že sa budeme bližšie zaoberať tromi vybranými algoritmickými úlohami. Je zaujímavé pozrieť sa na ne aj z pohľadu úspešnosti.

5.1 Úloha Bagetéria

V prípade nevidiacich žiakov túto úlohu vyriešilo správne približne 38% z nich. Je zaujímavé, že s touto úlohou mal problém aj väčší počet intaktných žiakov. Napríklad v šiestom ročníku túto úlohu správne vyriešilo iba približne 25% žiakov, v piatom ročníku zhruba 42%.

Je tiež zaujímavé, že väčšina nesprávnych odpovedí je rovnaká (odpoveď A), čo by mohlo znamenať, že úloha nebola jasne formulovaná, respektíve nesprávne pochopená zo strany žiakov. Pri rozhovoroch s nevidiacimi žiakmi sme zistili, že bola pre nich

pomerne náročná a nerozumeli, čo majú robiť. Podľa vyjadrenia učiteľky informatiky nevidiacich žiakov, bola táto úloha zrozumiteľná. Podľa nej sa starší žiaci s podobnými úlohami už stretli na hodinách matematiky, zdala sa jej však nesprávne zaradená a podľa nej bola náročnejšia, ako úlohy Telefónny zoznam a Koláčiky. V grafe úspešnosti (obrázok 2) ale vidíme, že to tak nie je.

5.2 Úloha Robot

Táto úloha mala v prípade nevidiacich žiakov približne 18% správnych riešení, v prípade intaktných žiakov bola úspešnosť tiež pomerne nízka. V šiestom ročníku sa dokonca nevyskytla ani jedna správna odpoveď. Pri overovaní úloh s nevidiacimi žiakmi bolo jednoznačné, že je pre nich náročné predstaviť si pohyb robota. V prípade intaktných žiakov sme zistili, že si žiaci dôkladne neprečítali zadanie úlohy. Úlohou bolo totiž určiť, ktorá postupnosť príkazov *nie je* popisom pre nakreslenie štvorca. Väčšina žiakov ale hľadala takú postupnosť, ktorá bola popisom pre nakreslenie štvorca, a preto označili hneď prvú takú možnosť.

5.3 Úloha Tajný kód

U nevidiacich žiakov bola úspešnosť tejto úlohy približne 38%. U intaktných žiakov to bolo vyše 50%. Zaujímavé je, že spomedzi intaktných žiakov mali vysokú úspešnosť žiaci piateho ročníka, pričom sme túto úlohu zaradili ako ťažkú a očakávali sme, že s ňou budú mať mladší žiaci problémy.

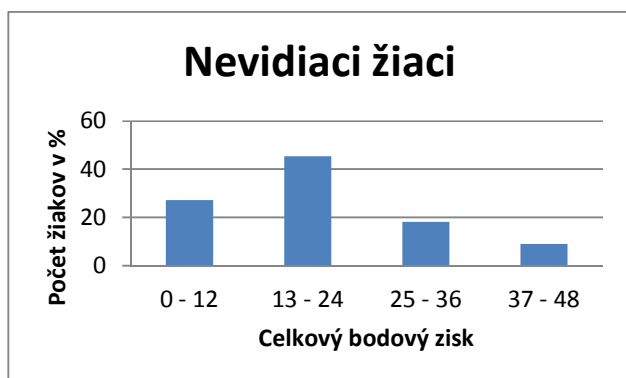
Na základe rozhovorov s nevidiacimi žiakmi sme zistili, že táto úloha bola pre nich zábavná. Podľa grafu úspešnosti (obrázok 2) by nemala byť zaradená medzi ťažkými úlohami. V riešeníach sa vyskytla väčšinou rovnaká chyba – žiaci nemali problém s pochopením prvých dvoch krokov (otoč slovo, daj prvé dve písmená na koniec slova), ale s posunom písmen v abecede o jedno písmeno dopredu. Tento posun si nevedeli dobre predstaviť.

6. DISKUSIA A ZÁVER

V článku sme predstavili úlohy pre nevidiacich žiakov zo súťaže iBobor 2015.

V rámci analýzy úspešnosti sme porovnali riešenia intaktných a nevidiacich žiakov. Zistili sme, že intaktní žiaci boli pri riešení úloh úspešnejší. Dokumentujú to aj grafy na obrázkoch 8 a 9.

V grafe na obrázku 8 vidieť, že pomerne veľké percento žiakov, asi 25%, získalo menej ako 12 bodov. Viac ako 36 bodov malo menej ako 10% žiakov. Najviac žiakov, takmer polovica, získala celkovo 13 až 24 bodov.



Obrázok 8. Graf rozloženia bodov nevidiacich žiakov.

V grafe na obrázku 9 vidíme, že menej ako 12 bodov malo menej ako 5% žiakov. Najviac žiakov, viac ako 40%, dosiahlo 25 až 36 bodov. Asi tretina žiakov mala viac ako 36 bodov.



Obrázok 9. Graf rozloženia bodov intaktných žiakov.

Myslíme si, že horšia úspešnosť nevidiacich žiakov nasvedčuje tomu, že pri riešení úloh sú vizuálne schopnosti veľkou výhodou. Nasvedčuje tomu aj fakt, že nevidiaci žiaci, ktorí boli najúspešnejší, stratili zrak počas života a majú zachované vizuálne predstavy.

Hľadanie kritérií dobrých úloh pre nevidiacich je stále pre nás výzvou do budúcnosti. Degiene a Futschek [3] sformulovali kritériá pre dobré úlohy súťaže vo všeobecnosti. Na mnohé z nich sme prihliadali pri tvorbe úloh pre nevidiacich. Konkrétne sa jedná o nasledujúce.

- Úlohy sa týkajú informatiky.
- Úlohy podporujú čitateľskú gramotnosť – text musí byť zaujímavý.
- Úlohy majú tri stupne ťažkosti.
- Úlohy sú adekvátne veku súťažiacich.
- Úlohy sú nezávislé na znalostiach konkrétneho softvéru alebo hardvéru.
- Úlohy by mali byť zábavné.
- Úlohy sú politicky korektné.
- Úlohy by mali poskytnúť okamžitú spätnú väzbu.

Niektoré kritériá sa v prípade nevidiacich žiakov nedali aplikovať. Jednalo sa o nasledujúce.

- **Úlohy sa dajú vyriešiť v priebehu 3 minút.**
Ako sme uviedli v kapitole 3, nevidiaci žiaci potrebujú na riešenie úloh viac času ako intaktní. Podľa našich skúseností, priemerný čas na riešenie jednej úlohy by mal byť minimálne 5 minút.
- **Úlohy sa dajú prezentovať na jednej obrazovke.**
Pre nevidiacich nie je dôležité, či sa úloha dá prezentovať na jednej obrazovke, pretože nemajú náhľad na celú obrazovku. Úloha však nemôže byť veľmi dlhá, aby si žiaci nemuseli udržiavať v pamäti príliš veľa informácií. Dôležité informácie, ku ktorým sa žiak potrebuje vrátiť pri riešení úlohy, by mali byť v samostatných riadkoch. Zistiť primeranú dĺžku úlohy pre nevidiacich bude predmetom ďalšieho výskumu.
- **Úlohy by mali obsahovať obrázky a interaktívne prvky.**
Ako sme uviedli v kapitole 3, obrázky, farby, interaktívne prvky zvyšujú atraktivitu úloh pre intaktných, ale pre nevidiacich sú takéto úlohy nepoužiteľné. Vaníček [14] uvádza, že starších žiakov viac zaujmú úlohy z reálneho

života a mladších viac motivujú úlohy rozprávkového charakteru. Zatiaľ nevieme jednoznačne potvrdiť, či to platí aj pre nevidiacich žiakov, pretože to nebolo predmetom nášho výskumu. V budúcnosti preto plánujeme preskúmať, čo zvyšuje atraktivitu úloh pre nevidiacich žiakov.

Výzvou do budúcnosti pre nás ostáva aj splnenie nasledujúceho kritéria.

– **Úlohy sú ľahko pochopiteľné.**

Niektoré úlohy, uvedené v tomto článku, si nevidiaci žiaci museli prečítať viackrát, aby pochopili, čo majú robiť. Takými boli najmä úlohy **Balóny**, **Kresliaci robot** a **Tajný kód**. Problém však nebol vždy len vo formulácii úlohy, ale mohol súvisieť aj s čitateľskou gramotnosťou súťažiacich. Tomcsányiová [12] vo svojej analýze úspešnosti žiakov z kategórie Benjamíni v roku 2013 uvádza, že keby boli mnohí z nich pri čítaní úloh opatrnejší a čítali s porozumením, tak by v súťaži dosiahli lepšie výsledky.

Okrem už spomínaných kritérií, Vaníček [14] upozorňuje na to, že kvalita úloh s výberom odpovede závisí aj od správnej formulácie odpovedí. Navrhuje nasledujúce kritériá dobrých úloh s výberom odpovede.

- Problém, ktorý majú žiaci vyriešiť, by mal ponúkať rozumné množstvo možných odpovedí (ani málo, ani veľa).
- Nesprávne odpovede musia reprezentovať všetky typické chyby, ktoré môžu súťažiaci pri riešení spraviť.
- Správna odpoveď sa nesmie príliš líšiť od iných odpovedí (dĺžkou, použitými slovami a podobne).
- Kvalita všetkých odpovedí v úlohe musí byť porovnateľná.

Vyššie uvedený autor tiež upozorňuje na to, že nie je vhodné používať negáciu v otázke, pretože ju súťažiaci často prehliadnu, alebo nepochopia logiku otázky. To sa nám potvrdilo aj v úlohe **Kresliaci robot**.

V inom článku [15] sa vyššie uvedený autor zaoberá obťažnosťou úloh. Pre určenie obťažnosti odporúča použiť pravidlo využívajúce počet správnych a vynechaných odpovedí. Toto sa nám nepotvrdilo. I keď nevidiaci žiaci mali pri niektorých úlohách významný počet vynechaných odpovedí, nemôžeme jednoznačne tvrdiť, že boli pre nich tieto úlohy problémové. Dôvodom bolo v mnohých prípadoch to, že im riešenie predchádzajúcich úloh zabralo príliš veľa času a k posledným úlohám sa nedostali.

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] ALLMAN, C. B. 2009. *Test Access. Making Tests Accessible for Students with Visual Impairments: A Guide for Test Publishers, Test Developers, and State Assessment Personnel*. 4th Release, American Printing House for the Blind, Louisville, Kentucky.
- [2] Bebras [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné na: <<http://www.bebras.org>>.
- [3] DAGIENE, V., FUTSCHEK, G. Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy: Criteria for Good Tasks In: *ISSEP 2008*, Mittermeir, R.T., Syslo, M.M. (Eds.), LNCS 5090, Springer-Verlag : Berlin, Heidelberg, 2008.
- [4] DAGIENE, V. et al. Informatics Contest: Findings and Discoveries from Finland, Lithuania, and Sweden, In: *ISSEP 2014*, Gülbahar, Y. (Eds.), LNCS 8730, Springer-Verlag : Berlin, Heidelberg, 2014, ISBN 978-3-319-09957-6.

- [5] iBobor [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné na: <<http://www.ibobor.sk>>.
- [6] iBobor – zadania úloh pre nevidiacich [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné na: <<http://www.edi.fmph.uniba.sk/~jaskova/iBobor>>.
- [7] *Inovovaný Rámcový vzdelávací program pre predmet informatika* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_nsv_2014.pdf>.
- [8] JAŠKOVÁ, L., KOVÁČOVÁ, N. Prvé skúsenosti s realizáciou súťaže iBobor pre nevidiacich žiakov druhého stupňa ZŠ. In: *Didinfo 2015*, Trajtel', L. (Eds.), Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2014. ISBN 978-80-557-0852-2.
- [9] KALAŠ, I., TOMCSÁNYIOVÁ, M. Students' Attitude to Programming in Modern Informatics, In: *9th IFIP WCCE 2009 - World Conference on Computers in Education*, ISBN 978-3-901882-35-7.
- [10] MOČÁRNIKOVÁ, K. *Obťažnosť úloh v súťaži iBobor*, [Diplomová práca], FMFI UK, Bratislava, 2014.
- [11] *Overview of exam access arrangements* [online]. [cit. 2016-01-19]. Dostupné na: <http://www.mib.org.uk/sites/default/files/Overview_of_exam_access_arrangements_May_2014.doc>.
- [12] TOMCSÁNYIOVÁ, M. Analýza riešení úloh súťaže iBobor v kategórii Benjamíni v šk. roku 2012/13 In: *Didinfo 2013*, Trajtel', L. (Eds.), Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2013. ISBN 978-80-557-0527-9.
- [13] VANÍČEK, J. Potenciálny a skutočný dopad informatické súťaže do zmien kurikula ICT v Českej republike In: *Didinfo 2012*, Kalaš, I. (Eds.), Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2012. s.101-107, ISBN 978-80-557-0342-8.
- [14] VANÍČEK, J. Bebras Informatics Contest: Criteria for Good Tasks Revised In: *ISSEP 2014*, Gülbahar, Y. (Eds.), LNCS 8730, Springer-Verlag : Berlin, Heidelberg, 2014, ISBN 978-3-319-09957-6.
- [15] VANÍČEK, J. et al. Kritéria obtížnosti testových otázek v informatické soutěži In: *Didinfo 2014*, Lovászová, G. (Eds.), Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2014. ISBN 978-80-557-0698-6.

Virtuálne robotické laboratórium v príprave budúcich učiteľov informatiky.

Václav Králík
Katolícka univerzita Ružomberok
Hrabovská cesta
03401 Ružomberok
Slovensko
vaclav.kralik@ku.sk

Veronika Zimenová
Katolícka univerzita Ružomberok
Hrabovská cesta
03401 Ružomberok
Slovensko
veronikazimenova@gmail.com

ABSTRAKT

V príspevku popisujeme skúsenosti s virtuálnym robotickým laboratóriom v príprave budúcich učiteľov informatiky v dennej a externej forme štúdia. V predmetoch v ktorých sa študenti oboznamujú s programovacím jazykom C++ už dlhšiu dobu využívame robotické stavebnice Lego Mindstorm. Počet dostupných stavebníc pri výučbe je však obmedzujúcim faktorom. Výučba programovacieho jazyka tak musí prebiehať v skupinkách študentov, čo pri fixácii nových znalostí a zručností je časovo náročné. Použitie virtuálneho robotického laboratória sa nám javí ako možný spôsob riešenia nedostatočného počtu hardvérových prostriedkov vo výučbe.

ABSTRACT

The paper deals with the virtual robotic laboratories experience in the future informatics teachers training in the full-time and part-time studies. The subjects where students get familiar with program language C++ have used the robotic system Lego Mindstorm for a long time. However, the number of the available systems is the limited factor. The students have to be divided into the groups. It is very time consuming in order to fix the new knowledge and abilities. The usage of the virtual robotic laboratory seems to be a good option in order to solve the insufficient number of the HW tools within the education.

Kľúčové slová

virtuálne robotické laboratórium, robotc, LEGO

Keywords

virtual robotic laboratory, robotc, LEGO

1. ÚVOD

V príprave budúcich učiteľov informatiky je dôležité implementovať nové poznatky, metódy a formy výučby programovacích jazykov tak, aby výučba bola atraktívna a prepojená s aplikačnými výstupmi. Jednou z možností ako výučbu programovacieho jazyka urobiť atraktívnou je použitie robotických stavebníc pri výučbe. Prepojenie hardvéru a softvéru stavebníc aktivizuje študentov a podnecuje k väčšej aktivite. Motiváciou pri takejto forme výučby je postup, v ktorom študenti podľa vlastného návrhu a pomocou stavebnice vytvoria zariadenie (robota, automobil, a iné) a pomocou softvéru naprogramujú určité vlastnosti prípadne úkony, ktoré má dané zariadenie vykonávať. Takéto prepojenie hardvérových a softvérových prostriedkov ukazuje študentom ako je možné uplatniť znalosti programovacieho jazyka a využiť ich v praxi v oboroch, ako sú napríklad automatizácia a riadenie procesov. Cena edukačných stavebníc je faktorom, ktorý ovplyvňuje ich počet v školách. Ak sú tieto stavebnice zaradené do výučby, často je výučba organizovaná tak, že so stavebnicou pracuje skupinka

žiakov. Programovanie však môže zo skupinky fyzicky vykonávať len jeden zo žiakov. Ostatní v skupinke sa „vezú“. Východiskom z tejto situácie je použitie virtuálnych laboratórií, ktoré dokážu simulovať hardvér.

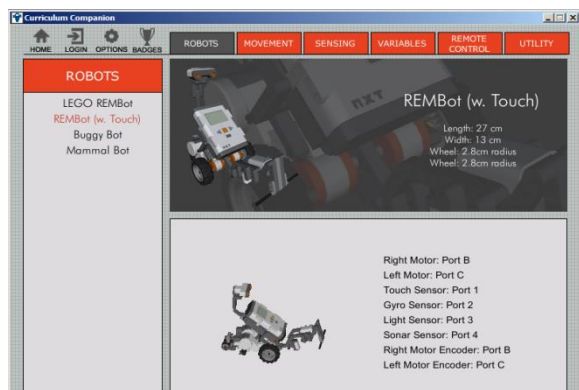
2. PROGRAMOVACÍ JAZYK A VIRTUÁLNE ROBOTICKÉ LABORATÓRIUM

Pre niektoré aplikácie, ktoré sú určené pre riadenia a spracovania informácií zo senzorov a aktuátorov s následnou odozvou, je výhodné používať mikrokontrolery. Takýto prístup umožní konštruovať jednoduššie zariadenia, ako sú napríklad rôzne typy časovačov, elektronické riadiace jednotky v práčkach, zabezpečovacie zariadenia domov, riadiace jednotky v automobiloch a podobne. Pre účely programovania takýchto zariadení je účelné, aby štruktúra programovacieho jazyka sa čo najviac podobala programovaciemu jazyku, ktorý sa používa pri tvorbe softvérových aplikácií v platformách PC. Z hore uvedeného vyplýva, že jazyk C je vhodný pre programovanie mikrokontrolerov. Musí však obsahovať navyše knižnice pre programovanie periférnych zariadení ako sú senzory, aktuátory a prekladač, ktorý program prevedie do jazyka daného typu mikrokontrolera. Na zachovanie kontinuity výučby jazyka C používame na katedre informatiky Katolíckej univerzity v Ružomberku pre výučbu programovania mikrokontrolerov programovací jazyk ROBOTC. Je určený pre písanie a ladenie programov určených pre mikrokontrolery a ponúka na softvérovej úrovni komplexný prekladač (real - time debugger). Jazyk ROBOTC podporuje programovanie viacerých typov mikrokontrolerov, ktoré sú použité v lego stavebniciach ako sú NXT, EV3, VEX, pre platformu Arduino typy Uno, Mega 1280 a Mega 2560. Program ROBOTC je multiplatformové riešenie, ktoré umožňuje výučbu programovania jazyka C, ako aj možnosť vytvárania profesionálnych aplikácií. Program je licencovaný, na stránke <http://www.robotc.net> v sekcii download je možné ho



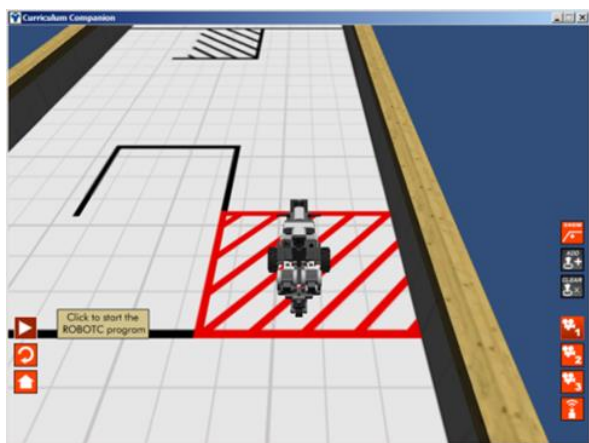
Obrázok 1. Robotické virtuálne laboratórium Robot Virtual World

stiahnuť do PC a používať tiež ako časovo obmedzenú trial verziu. K dispozícii je aj licencovaná sieťová verzia pre 30 užívateľov. Súčasťou tohto programu je aj robotické virtuálne laboratórium (RVW Robot Virtual Worlds). Ako je zobrazené na obrázku 1. Úlohou virtuálneho laboratória je nahradenie reálneho prostredia, ako aj nahradenie fyzického modelu robota simulacným (virtuálnym) modelom v počítači. Tuto alternatívu je možné použiť aj v prípade, že nie je možné vybaviť učebňu dostatočným množstvom stavebníc LEGO tak, aby každý študent mohol programovať samostatne. Virtuálne laboratórium RVW obsahuje 3D prostredie, v ktorom je možné programovať pohyb a interakciu medzi 3D modelom robota a prekážkami tak, ako by sme mali k dispozícii reálneho robota. Virtuálny model robota je totožný s fyzickým robotom tzv. BASE, ktorý sa dá zostrojiť zo stavebníc NXT a EV3, vrátane všetkých senzorov. Vo virtuálnom laboratóriu dochádza k vizualizácii užívateľom vytvorených programov pohybu alebo interakcii virtuálneho robota, ktorý je na obrázku 2. Pohyb robota alebo interakcia vo virtuálnom laboratóriu medzi robotom a prekážkou sa vykonáva na základe riadiacich programov vytvorených v programovacom jazyku ROBOTC.



Obrázok 2. Virtuálny model robota s popisom zapojenia senzorov

Vizualizácia prebieha na obrazovke PC, vo vytvorenom 3D modeli prostredia, s možnosťou prepínania rôznych uhlov pohľadu. Pričom fyzikálne vlastnosti 3D modelu robota vo RVW sú zachované tak, ako keby sa jednalo o skutočné zariadenie.

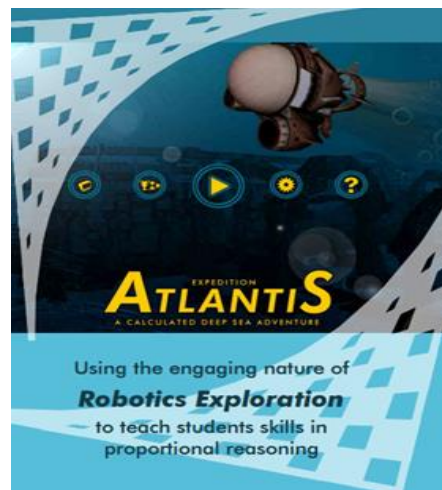


Obrázok 3. Virtuálny model prostredia s robotom

Bez inštalácie programu ROBOTC je možné využívať virtuálne laboratórium na stránke <http://www.robotvirtualworlds.com>. Na

tejto stránke je možné nájsť okrem virtuálneho prostredia aj rôzne výukové videá v záložke Tools (nástroje), a v záložke Games (hry) s možnosťou inštalácie do počítača (trial aj full verzie). Sú to samostatné produkty. K týmto hrám nepotrebujeme mať nainštalované prostredie ROBOTC. Tieto hry sú bezplatné a môžu slúžiť ako motivácia v predmete programovanie. V hre „Expedition Atlantis“ má užívateľ možnosť v epickej hre navoliť medzi 3 typmi podvodných robotov. Pomocou príkazov, ktoré študent navrhne v programe mu umožní riadiť robota – ponorku, a tým skúmať „neznáme“ prostredie. K tejto virtuálnej hre je dostupný učiteľský manuál vo formátoch pdf, alebo ppt, ktorý je dostupný na linku:

<http://www.education.rec.ri.cmu.edu/atlantis/teacher-guide/>.



Obrázok 4. Robot Virtual World a edukačná hra Atlantis

S použitím hry Atlantis, môže učiteľ zábavnou formou postupovať pri výučbe programovania. Manuál k tejto hre obsahuje návod ako hru nainštalovať a ovládať. Obsahuje taktiež priebeh hry, rôzne metódy a uvedenia programu do výučby, ako aj opis potrebných znalostí a vedomostí, ktoré by mal žiak pred použitím hry ovládať. Manuál obsahuje tiež pracovné listy a aktivity zamerané na riešenie problémov, ktoré môže učiteľ použiť na osvojenie, upevnenie učiva alebo na diagnostiku znalostí študentov.

3. ZHRNUTIE

Prínos edukačných robotických LEGO stavebníc vo výučbe informatiky vidíme vo zvýšení atraktivity výučby programovacieho jazyka formou hier. Dôležitým faktorom pri výučbe programovania je samotný programovací jazyk, ktorý akceptuje vekové a vývojové osobitosti študentov. Tu sú k dispozícii dva rôzne typy programovacieho jazyka (NXT-G, ROBOTC) ktoré podporujú jeden typ Lego stavebnice (hardvér). Ďalším faktorom, ktorý výrazne ovplyvňuje atraktivitu je prepojenie výučby programovania s mimoškolskými aktivitami ako sú rôzne robotické súťaže. Tie umožňujú vzájomné porovnávanie študentov na národnej aj medzinárodnej úrovni. Kladmi pri použití stavebníc z pohľadu učiteľa vidíme v možnosti používania rôznych foriem výučby, ako napríklad projektové, problémové, kooperatívne vyučovanie, prípadne využívanie video návodov a tutoriálov, ktoré sú súčasťou programovacích jazykov.

Nevýhody pri používaní LEGO stavebníc vidíme v značnej finančnej náročnosti, z čoho vyplýva zväčša nutnosť používania

skupinovej formy výučby. V prípade ak študent fyzicky nevlastní stavebnicu LEGO Mindstorm alebo EV3 potom absentuje možnosť samoštúdia alebo domácej individuálnej prípravy.

4. ZÁVER

Na elimináciu nevýhod vyplývajúcich zo zavedenia nedostatočného počtu stavebníc LEGO do výučby je možné implementovať virtuálne laboratória ako napríklad RVW. Zaradením programu ROBOTC a virtuálneho laboratória RVW do výučby programovania spolu so stavebnicami LEGO máme k dispozícii podporu výučby programovania mikrokontrolérov v jazyku C. Tento prístup tak v sebe zahŕňa aktívne formy výučby s hardvérovým vybavením, ale aj možnosť samostatnej prípravy pomocou RVW. Takáto kombinácia softvérového a hardvérového vybavenia sa nám osvedčila v príprave budúcich učiteľov informatiky externého a rozširujúceho štúdia na KU. Po úvodných prednáškach, ktoré prebiehajú na hardvérových a softvérových prostriedkoch stavebníc LEGO aktívnou formou na katedre informatiky, môžu študenti pokračovať v štúdiu programovania jazyka C individuálne s využitím RVW. Jednotlivé priebežné riešenia zadanej úlohy, ako aj záverečný výsledok programovania môžu študenti konzultovať off-line s vyučujúcim. Študenti môžu pri riešení problému hľadať pomoc aj v rôznych diskusných fórach na stránkach ROBOTC alebo priamo na stránke virtuálneho laboratória (RVW). Prínosom tejto formy štúdia, je podpora samostatnosti, kreativity a možnosti vypracovania individuálnych projektov len pomocou virtuálneho laboratória. Výsledný program vytvorený a testovaný vo virtuálnom laboratóriu je možné následne implementovať do reálneho modelu robota. Veľký prínos do procesu výučby programovania vidíme v zavedení kombinácie stavebníc LEGO a jazyka ROBOTC s virtuálnym laboratóriom. V takomto prípade dostávame komplexnú podporu pre všetky formy výučby programovania, ktorá nie je závislá od počtu hardvérových prostriedkov (stavebníc).

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Hlavná stránka k inštalácii jazyka robotc [online]. [cit. 2016-01-27]. Dostupné na internete: <http://www.robotc.net>
- [2] Hlavná stránka virtuálneho laboratória RVW [online]. [cit. 2016-01-27]. Dostupné na internete: <http://www.robotvirtualworlds.com/>
- [3] Učiteľská príručka k virtuálnej hre Atlantis [online]. [cit. 2016-01-27]. Dostupné na adrese: <http://www.education.rec.ri.cmu.edu/atlantis/teacher-guide/>.
- [4] Námety na výskumné projekty [online]. [cit. 2016-01-27]. Dostupné na internete: <http://education.rec.ri.cmu.edu/>
- [5] Web stránka o robotike na Slovensku [online]. [cit. 2016-01-27]. Dostupné na internete: www.robotika.sk/nxt/
- [6] ŽIŠKA, M. *Robotika v prostredí základnej a strednej školy*: rigorózna práca. Ružomberok: KU, 2013. 130 s.

Spätná väzba vo vyučovacom procese

Jaroslav Kultán
Rajecká 10
82107 Bratislava
Slovakia
jkultán@gmail.com

ABSTRAKT

V súčasnosti je veľkým problémom vzdelávania motivácia študentov, hodnotenie ich vedomostí a kontrola práce študentov počas prednášok a cvičení. Tento problém je možné riešiť zavedením spätnej väzby s využitím informačných technológií. Klasický spôsob realizácie spätnej väzby nie vždy umožňuje odstrániť nedostatky, ktoré sú ňou zistené.

Cieľom práce je analýza vlastností rôznych druhov spätnej väzby a možností jej realizácie s využitím IT. Vzhľadom na hodnotenie nielen jednotlivých zadanií, ale aj testov a dotazníkov v absolútnej a relatívnej forme, je možné rozlíšiť viacero úrovní v príprave študentov.

Predpokladáme, že zavedenie spätnej väzby umožní zvýšenie kvality vzdelávania viacerými spôsobmi: - zlepšenie samokontroly učenia sa na strane študenta, - zvýšenie kvality vyučovania na strane učiteľa v dôsledku získania informácie o úrovni pochopenia látky či už na danej prednáške alebo na predchádzajúcej, - zníženie doby nápravy v prípade neúplného pochopenia učiva zo strany študentov alebo neúplného prezentovania daného učiva na strane učiteľa.

Veľkým prínosom daného systému je automatizované hodnotenie činnosti študenta v priebehu celého obdobia –semestra

ABSTRACT

The aim of the paper is to analyze the characteristics of different types of feedback and the possibility of its implementation with the use of IT. Given the assessment of not only individual assignments as well as tests and questionnaires in absolute and relative form, it is possible to distinguish several levels in the preparation of students. Provided that the feedback to enhance the quality of education in several ways: - Improving self-test learning on the part of the student; - improving the quality of teaching on the part of the teacher as a result of being informed of the level of understanding of the substance either on the lecture or on the previous; - time reduction axles in the case of an incomplete understanding of the curriculum by the students or incomplete presentation of the subject matter on the part of the teacher.

Kľúčové slová

Spätná väzba, viacúrovňová spätná väzba, systém na riadenie vyučovania, kvalita vyučovania, informačné technológie

Keywords

Feedback, multilevel feedback system for the management of teaching, quality of teaching, information technology

1. ÚVOD

Pri vyučovaní informatických predmetov nielen na stredných ale aj vysokých školách je potrebné dosiahnuť požadovanú kvalitu s primeranými nákladmi¹. Jednou z možností zvyšovania kvality vzdelávania na stredných ale aj vysokých školách je vytvorenie kvalitnej spätnej väzby, ktorá by neustále ukazovala na mieru dosiahnutia želaných výsledkov v oblasti vzdelávania. Z hľadiska didaktiky je potrebné, aby študenti a učitelia mali kontinuálny prehľad o miere zvládnutia jednotlivých častí učiva. Jedná sa nielen o predmet informatiky ale aj iných informaticky zameraných predmetov. Uvedený prístup je možné aplikovať aj na iné predmety.

Prvé prieskumy a výskumy využívania informačných technológií vo vzdelávaní sme začali v roku 1997 na Gymnáziu F.G.Lorcu na hodinách informatiky. V tom čase sa jednalo o vytváranie krátkych testov pri tvorbe programov, s cieľom upevniť v študentoch základné poznatky z programovania a využívania IT aj v iných predmetoch. Neskôr sme daný smer využili aj pri vyučovaní informatiky na viacerých domácich a zahraničných univerzitách /. /STU v Bratislave, EU v Bratislave, PEVS v Bratislave, DGINH Makačkala, ISGZ Kazaň, Ruská federácia, UMB Almaty, ENU Astana, AIOG Atyrau Kazachstan/. Vo všetkých uvedených vzdelávacích zariadeniach hlavnými predmetmi boli informatika, databázové systémy, počítačové siete.

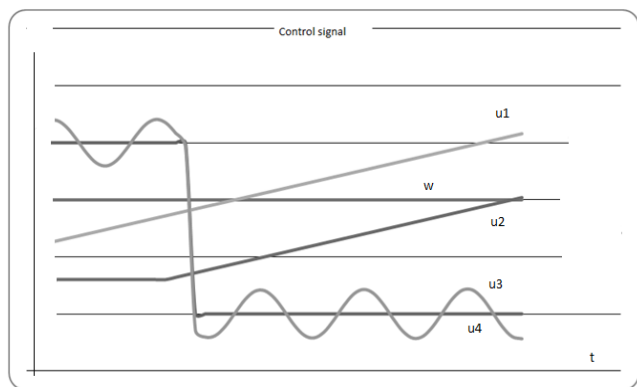
Daný príspevok je zameraný na aplikáciu viacerých prístupov z oblasti technických vied v oblasti vytvorenia spätnej väzby. Pri jej realizácii je nevyhnutné brať do úvahy nielen možnosti kontroly získaných vedomostí, zručností a návykov, ale aj energiu, ktorú sme na tento účel vynaložili. Veľmi dôležitým aspektom v procese vzdelávania je spôsob – cesta dosahovania nevyhnutných výsledkov.

2. SPÄTNÁ VÄZBA VO VZDELÁVACOM PROCESE

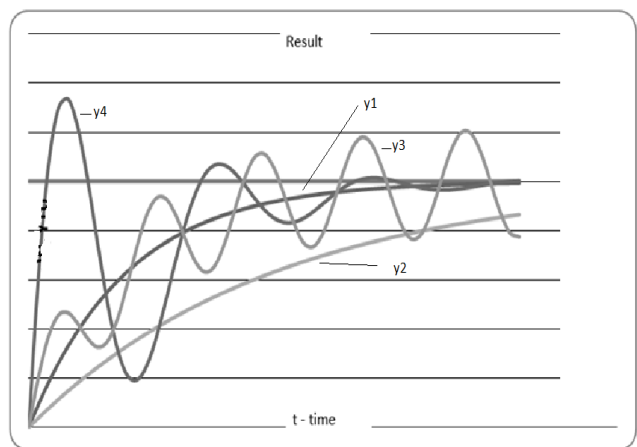
Pri riešení otázky zvýšenia kvality vzdelávania je možné sa inšpirovať technickými systémami. Na dosiahnutie potrebnej úrovne výstupného signálu sú technické systémy riadené regulátormi so spätnou väzbou. Pomocou nej na riadený objekt pôsobí signál, ktorý sa snaží odstrániť odchýlku medzi dosiahnutou veličinou a žiadanou veličinou. Na obrázku (Obr.1) je uvedená žiadaná hodnota w a riadiace signály u1-u4.

V závislosti od riadiaceho signálu, získame odozvu systému y1-y4. Uvedený priebeh hodnoty výstupnej veličiny je na obrázku (Obr.2)

¹ Pod pojmom náklady rozumieme: čas na precvičenie potrebných algoritmov, čas potrebný na vyhľadávanie potrebných informácií; čas na tvorbu zadanií a pod.



Obr. 1 Priebeh riadiaceho signálu



Obr. 2 Reakcia systému na riadiace

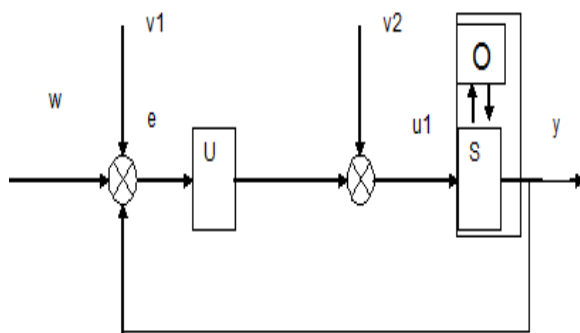
Signály, uvedené na obrázku, vychádzajú z teórie riadenia technických systémov. Avšak postup vhodný pre technické systémy môžeme aplikovať aj na vyučovací systém, v ktorom riadeným objektom je študent, ktorý musí dosiahnuť určité vedomosti, zručnosti a návyky v danom odbore a riadiacim systémom je pedagóg, ktorý sa snaží na študenta pôsobiť rozličnými metodickými a didaktickými postupmi.

Uvedená konštatácia vyplýva z dlhodobého prieskumu počas vyučovania na strednej škole a na vysokej škole. Na univerzitách bolo potrebné aplikovať uvedené učivo na riešenie ekonomických úloh.

Práve vyučovanie informatiky so smerovaním na ekonomiku si vyžadovalo neustálu spätnú väzbu s cieľom presvedčenia sa, že študenti chápu nielen informatickú alebo ekonomickú stránku predmetu, ale hlavne vzájomné prepojenie medzi nimi.

Preto bolo nevyhnutné hľadať rôzne formy spätnej väzby, rôznu rýchlosť a spôsoby jej realizácie.

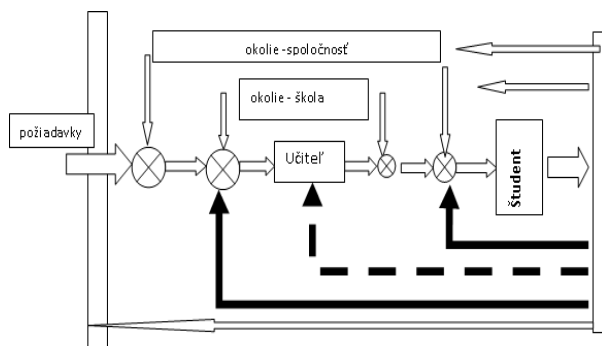
Na nasledovnom obrázku (Obr. 3) je zobrazená schéma riadiaceho systému v oblasti vzdelávania.



Obr. 3 Riadiaci systém v procese vzdelávania

Žiadanú hodnotu predstavuje veličina w , to sú vlastne požiadavky na študenta, vyplývajúce z profilu absolventa daného oboru. Odchýlka e – predstavuje výsledky ústneho, písomného skúšania, realizované hodnotenia písomných prác, projektov a iných zadaní. Riadiaci signál $u1$ je súhrn prednášok, seminárov, cvičení, poskytovaných učebných textov, obrázkov, prezentácií a pod. realizovaných počas semestra. V procese vyučovania je veľmi dôležité si uvedomiť, že na študenta vplyvujú rozličné faktory, ktoré skresľujú nielen výsledky dosiahnuté študentov – $v1$, ale aj prvotný riadiaci signál od učiteľa – $v2$.

Aplikácia technického riadiaceho systému na oblasť vzdelávania je uvedená na obrázku (Obr.4)



Obr. 4 Aplikácia štruktúry riadiaceho systému vo vzdelávaní

V technických systémoch sa často stretávame s javmi, keď dosiahnutie žiadanej veličiny v závislosti od riadiaceho signálu, jeho intenzity a formy, prebieha rozličnými spôsobmi. Uvedené príklady je možné vidieť na obrázkoch (obr.1 a obr 2). Jedná sa alebo o plynulý prechod systému z jedného stavu do druhého, alebo o prechod obsahujúci aj periodickú zložku. Systém dosahuje stav lepší ako je požadovaná veličina, ale v dôsledku nestability daného procesu môže nastať jav, že znovu klesne pod požadovanú hodnotu a následne je potrebné znovu pôsobiť riadiacim systémom tak aby sa konečný stav ustálil na požadovanej hodnote. Samozrejme, že tento proces musí byť konečný a stabilný.

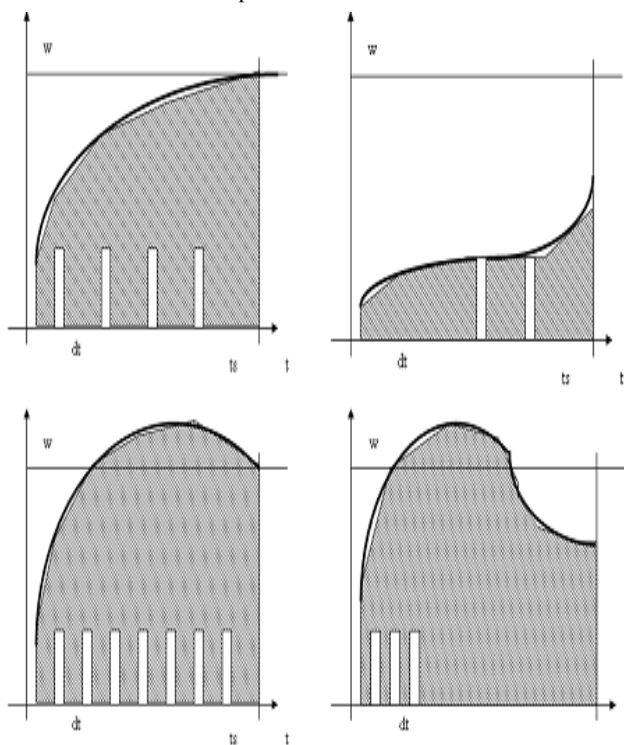
V školských systémoch môže nastať podobný jav. Na začiatku semestra študenti sú plní elánu, učiteľ má dostatok študijných materiálov a celkový proces získavania nových poznatkov prebieha úspešne. Môže sa však stať, že učiteľ poskytuje priveľa učebných materiálov, v ktorých sa mnohokrát učivo opakuje, zadáva príliš veľa zadaní, písomných prác a pod. a študenti sú

nútení naštudovať podstatne viac ako v danom období potrebujú. V dôsledku takejto situácie môže nastať prípad, že dochádza k únave a útlmu študentov, začínajú niektoré zadania neplniť a až po určitej dobe zistia, že už nestíhajú a nepoznajú učivo, ktoré medzitým pribudlo. Postupným riadením činnosti študentov zo strany učiteľa je potrebné proces stabilizovať a ustáliť na požadovanej hodnote.

3. Optimalizácia procesu riadenia

V technických systémoch plocha medzi výstupom a vodorovnou osou môže byť považovaná za ekvivalent energie vynaloženej na dosiahnutie požadovanej veličiny a plocha uzavretá požadovanou veličinou a vodorovnou osou sa považuje za nevyhnutnú pre činnosť daného systému. Preto pri riadení technických systémov plochu vytvorenú rozdielom týchto veličín je potrebné minimalizovať s cieľom optimalizácie procesu riadenia. V technických systémoch je veličinou optimalizácie absolútna hodnota integrálu odchýlky. V diskretných systémoch sa za optimalizačnú veličinu považuje súčet štvorcov odchýlok. Na základe uvedeného postupu je možné aj v pedagogike optimalizovať kontrolné zadania tak, aby bol efekt čo najlepší, pri optimálnom zaťažení študentov.

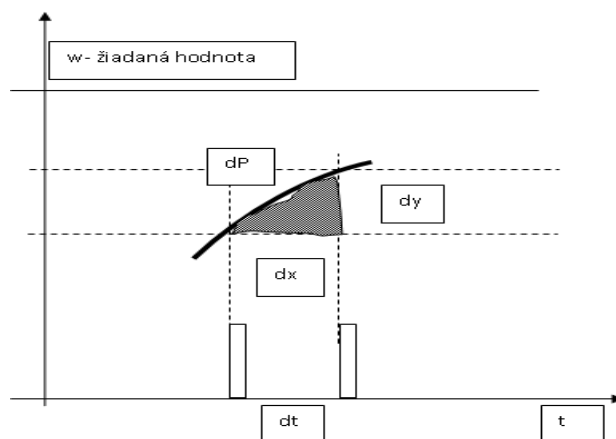
Na obrázku (Obr. 5) sú uvedené možné scenáre dosiahnutia potrebného výsledku v závislosti od počtu a typu zadania, ktoré budú študentom uložené počas semestra.



Obr. 5 Možnosti dosiahnutia potrebného výsledku na základe rôznych zadaní

Z analýzy vyplýva, že zavedenie spätnej väzby má vplyv na čiastkovú zmenu úrovne vedomostí študentov, a tiež aj na celkový dosiahnutý výsledok. Úroveň tejto zmeny je závislá nielen od toho ako často sa dané stimuly používajú, ale aj od druhu jednotlivých prvkov spätnej väzby. Určite iný vplyv na prípravu má oznámenie o kontrolnej práci, teste, alebo dotazník, ktorý zisťuje názory študentov. Pričom sa nedá jednoznačne povedať, že dotazník má menší vplyv ako oznámená písomka. Preto je nevyhnutné

realizovať celý rad výskumných úloh zameraných na určenie vplyvu jednotlivých spätnoväzbových prvkov (Obr. 6). Je jasné, že pri zadaní určitého riadiaceho prvku, dochádza ku zmene výkonu študenta.



Obr. 6 Spôsob ohodnotenia vplyvu kontrolného prvku na zmenu stavu vedomostí študenta

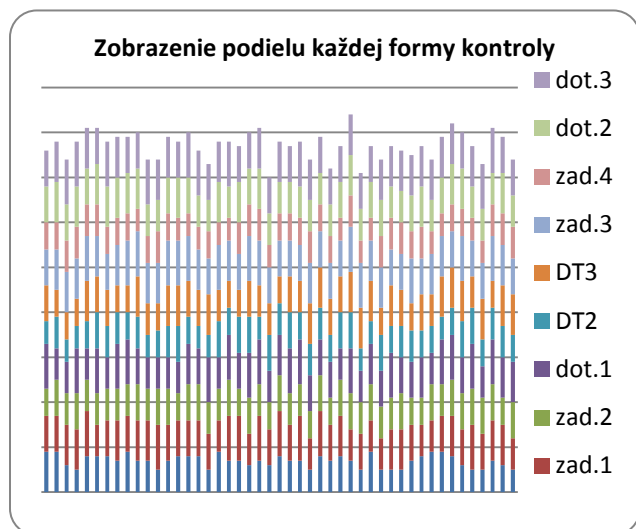
Meranie intenzity prípravy a individuálneho času je dosť problematické a preto budeme daný výkon zisťovať z rozdielu medzi dvoma hodnotami formatívneho testu a času medzi jednotlivými testami. Celkový výkon študenta, ktorý bol vynaložený na získanie nových poznatkov a zručností môžeme ohodnotiť ako plochu (Obr. 6) ohraničenú krivkou zmeny celkových znalostí, časového intervalu a rozdielu úrovne znalostí. Súčet vplyvov vybraných prvkov môže slúžiť ako metodika pri výbere kontrolných mechanizmov počas celého vyučovacieho obdobia daného predmetu.

$$P = f(dt, dy1, dy2)$$

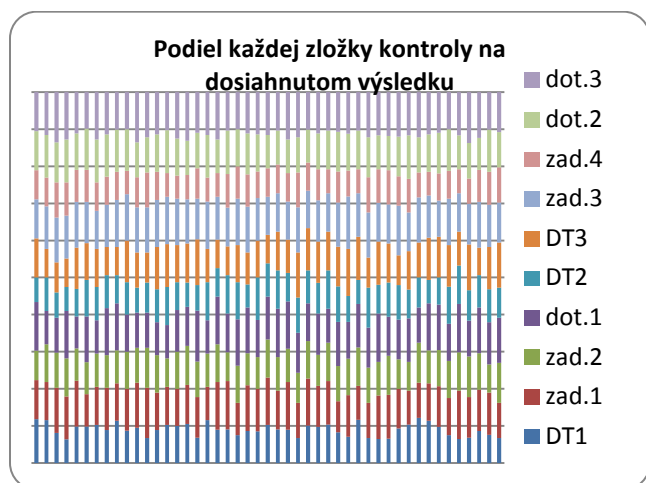
Cieľom ďalšieho výskumu je práve zistenie výkonu P pre jednotlivé prvky spätnej väzby. Pre riešenie daného problému v minulosti boli pre n študentov v priebehu viacerých semestrov merané odchýlky od požadovaného bodového hodnotenia. Merania pomocou formatívnych testov sa uskutočnili vždy po odovzdaní určitého zadania, po zadaní úlohy do fóra, po aktívnej diskusii pomocou chaty, alebo iných prvkov realizácie spätnej väzby. Údaje boli vložené do tabuľky, ktorej forma je predstavená nižšie. Takéto pokusy plánujeme realizovať aj v budúcnosti. Ďalej je uvedená tabuľka výsledkov získaných využitím LMS Moodle, a tiež krátkych dotazníkov. Dotazníky boli riešené ako určitá forma nestresovej kontroly vedomostí. Hlavnými predmetmi, na ktorých boli dané postupy odskúšané sú Informatika I a Informatika II, DSDS na EU v Bratislave, DBS na PEVŠ, Úvod do databáz na UMB Almaty, Informatika AIOG Aktau. Celkovo sa na daných akciách podieľalo v priebehu 5 rokov do 300 študentov. Výhodou daných analýz je fakt, že sa jednalo o rôzne skupiny študentov. Nevýhodou, že pre daný predmet skupiny boli nerovnomerné /niekedy 70-80 a iné predmety 15-25/. Taktiež by sa vyžadovala väčšia spolupráca pedagógov jednotlivých univerzít a ich synchronne využívanie rovnakých prvkov.

Pre účely analýzy vplyvu jednotlivých prvkov realizácie spätnej väzby boli vybrané zadania (zad), dotazníky (dot), didaktické testy (DT).

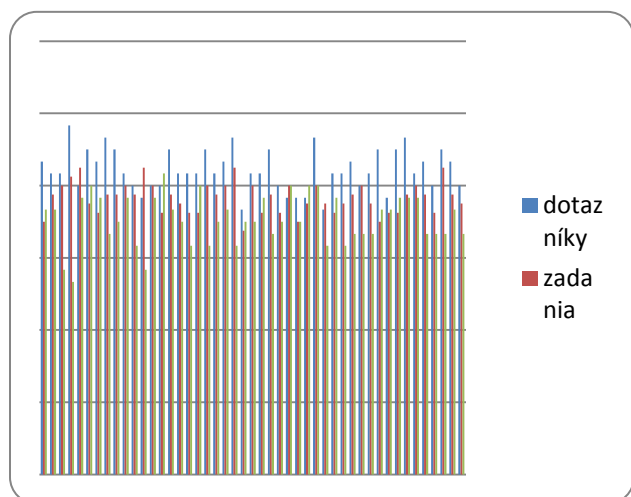
Na obrázkoch nižšie sú uvedené hodnoty vplyvu jednotlivých foriem spätnej väzby v absolútnych hodnotách (Obr. 7a) a podiel jednotlivých prvkov v celkovom dosiahnutom výsledku (Obr. 7b).



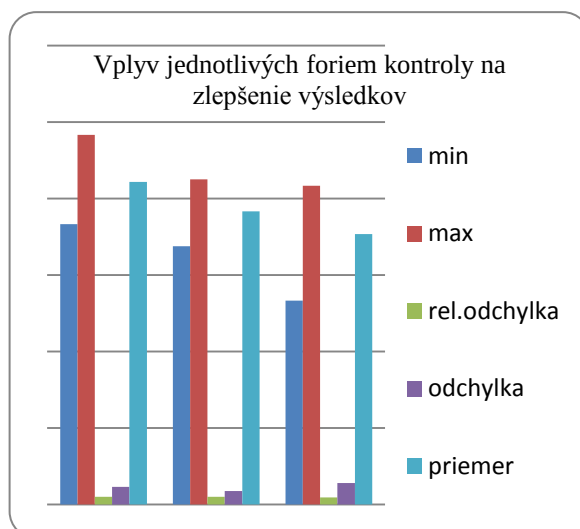
Obr. 7a. Absolútny podiel vplyvu spätnej väzby



Obr. 7b Podiel prvkov spätnej väzby na celkovom výsledku.



Obr. 8a Priemerné výsledky dosahované pôsobením rôznych foriem spätnej väzby pre jednotlivých študentov



Obr. 8b. Celkový priemerný vplyv prvkov spätnej väzby

Podrobnejšou analýzou získaných výsledkov (Obr. 8a, Obr. 8b) je možné odhadnúť vplyv jednotlivých zložiek spätnej väzby na dosiahnutie cieľa vzdelávania. Uvedené grafy, zostrojené na základe nameraných údajov, dajú možnosť vysloviť hypotézu, že do vzdelávania je potrebné zaradiť rozličné formy kontroly vedomostí študentov. Tieto dajú rôzne zlepšenie pri rozličných nárokoch na prácu a činnosť študentov a učiteľov.

Na základe nameraných výsledkov pre rozličné druhy spätnej väzby a pre rôznych študentov, je možné vypočítať štatistickú hodnotu vplyvu každej formy.

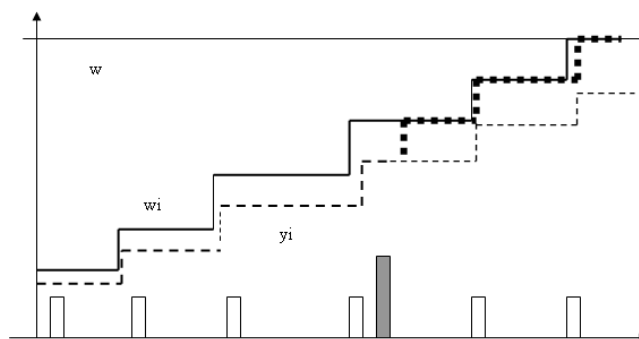
$$P_i = \sum_{j=1}^n p_{i,j}, \text{ alebo } P_i = \text{mod}(p_{i,j}),$$

kde i – poradové číslo druhu činnosti

j – poradové číslo študenta

n – počet skúmaných študentov

P_i - vplyv spätnoväzbového prvku na zlepšenie výsledku vzdelávania



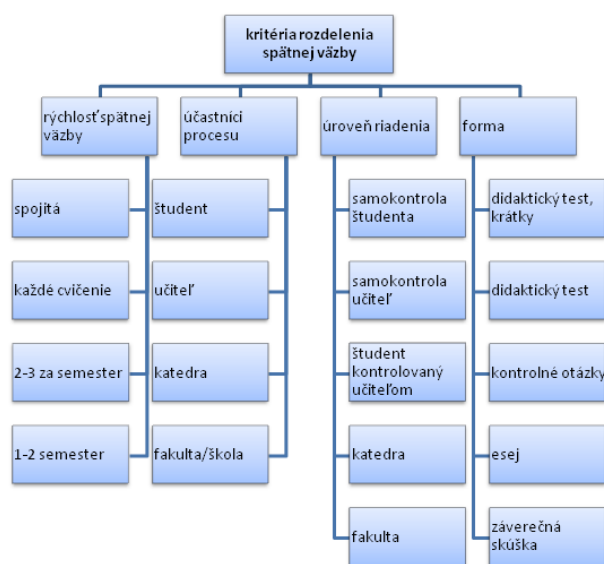
Obr. 9 Zostavovanie harmonogramu využívania spätnej väzby

Po získaní aspoň približných hodnôt pre jednotlivé činnosti je možné zostaviť harmonogram prvkov spätnej väzby (9) a tiež približný postup dosiahnutia zadaného cieľa. V prípade, že viacerí jednotlivci, alebo aj skupina nedosahuje požadovaných výsledkov vyplývajúcich z harmonogramu, je možné do navrhutej štruktúry vložiť niektorý prvok tak, aby celková inicializovaná práca bola dostatočná na dosiahnutie cieľa.

4. Druhy a formy spätnej väzby

V predchádzajúcich častiach bola uvedená metodika vplyvu rozličných foriem spätnej väzby na výsledky vyučovania. V tejto kapitole je krátka ukážka rozličného pohľadu na spätnú väzbu vo vzdelávaní, jej rozdelenie a nástroje, ktoré sú využívané na jej realizáciu.

Nástroje a realizácia spätnej väzby závisí od viacerých faktorov ako napr. rýchlosť spätnej väzby, účastníci procesu kontroly, úroveň riadenia procesu vyučovania alebo od samotnej formy. Na obrázku (Obr.10) sú uvedené rozličné kritéria rozdelenia spätnej väzby a zobrazené niektoré jej vlastnosti.



Obr. 10 Kritéria rozdelenia spätnej väzby

V závislosti od účelu realizácie spätnej väzby, účastníkov či formy kontroly je potrebné vyberať aj primerané nástroje a prostriedky na ich realizáciu. V tabuľke (Tab.1) sú uvedené niektoré formy spätnej väzby a nástroje jej realizácie.

Uvedená tabuľka nepredstavuje ukončený systém, je skôr iba ukážkou prístupu využívania informačných technológií pri realizácii spätnej väzby.

5. Záver

Uvedený príspevok bol zameraný na analýzu rozličných foriem spätnej väzby a jej vplyvu na dosiahnutie požadovaných výsledkov. V práci sú uvedené niektoré aspekty výberu optimálnej formy kontroly a stimulácie činnosti študentov.

Je potrebné zdôrazniť, že vyčíslenie vplyvu jednotlivých prvkov spätnej väzby závisí aj od typu zadania, jeho formulácie a včasnej kontroly ich plnenia.

Zavedenie spätnej väzby s využívaním informačných technológií nemôže byť iba automatickým používaním testov, dotazníkov, písaním esejí alebo seminárnych prác. Musí byť založené na analýze požiadaviek daného predmetu, cieľa vyučovacej hodiny a celkovej úrovne študentov.

Výsledky, získané počas viacerých rokov vytvárania spätnej väzby pri vyučovaní informatických predmetov, sú predpokladom vytvorenia spoločnej výskumnej úlohy pre katedry didaktiky na viacerých vysokých školách a univerzitách. Predpokladáme, že výsledky tejto spolupráce v oblasti vyučovania informatických predmetov, po realizácii viacerých výskumov, budú použiteľné aj pri vyučovaní iných predmetov.

Základným prínosom daného príspevku pre vyučovanie informatiky, je vytvorenie predpokladov na meranie vplyvu rôznych prvkov spätnej väzby na dosiahnutie celkového úspechu.

Tab. 1 Nástroje a formy spätnej väzby

realizácia	forma	LMS		forum	krátky text	súbor	iný aplikačný program		prezentácia
		test	chat				tabuľkový editor	textový editor	
didaktický test na konci hodiny	x	x			x		x		
didaktické testy priebežné	x			x				x	
kontrolné otázky			x		x				
rozbor					x				x
diskusia			x					x	x
esej								x	
test s otvorenými otázkami	x				x	x	x	x	
seminárna práca						x			
záverečná skúška							x		

6. POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol vďaka podpore občianskeho združenia Vzdelávanie – veda – výskum o.z. , ktoré umožnilo nákup vybraných technických prostriedkov a prispelo na realizáciu celého príspevku.

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Kultán J.: Metodologické aspekty využitia internetových aplikácií vo vzdelávaní, Prednáška pre doktorandské štúdium, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, marec, 2007
- [2] Driensky, D.: Úvod do inžinierskej pedagogiky, Vydavateľstvo STU Bratislava, 1998
- [3] Genčí Ján: Some consideration about knowledge assessment, 8th International Conference Virtual University VU'07, Bratislava, 13.-14. 12.2007, Bratislava, E-ACADEMIA SLOVACA, 2007, pp. 237-240, ISBN 978-80-89316-09-0
- [4] HRMO, R. 2002. Internet vo vzdelávaní. Internet in education. In Modernizace výuky v technicky orientovaných oborech a předmětech. Olomouc: PdF UP, 2002, s. 107 – 110. ISBN 80-7198-531-7
- [5] HUBA, M., PIŠÚTOVÁ-GERBER, K.: *Základy e-vzdelávania, Modul č. 1*, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Slovenská e-akadémia, n. o., 2007, ISBN 978-80-89316-00-7
- [6] Chalupa B.: Pozornosť a jej úloha v psychickej regulácii činnosti; SPN Bratislava 1981
- [7] Kultán, J. Zvýšenie kvality vzdelávania využitím spätnej väzby realizovanej pomocou LMS, Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie Inovačný proces v e-learningu 2009, Ekonomická univerzita v Bratislave, 24.03.2009 - 24.03. 2000
- [8] KULTAN, J., Анализ использования тестирующих систем, V Міжнародна науково-методична конференція "Викладання психолого-педагогічних дисциплін у технічному університеті: методологія, досвід, перспективи" 24 – 27 жовтня 2007 НТУУ «КПІ», Kyjev.
- [9] Масюкевич С.В., «E-learning как корпоративная система электронного обучения», <http://encikl.by.ru/txt/p16.htm> Педагогическая психология, <http://moodle.euba.sk>
- [10] ONDREJKOVÁ, A.: *E-learning v predmete Počítačové právo*, Inovačný proces v e-learningu, Recenzovaný zborník z medzinárodnej konferencie, Bratislava, 5. marec 2008, Vydavateľstvo Ekonóm, ISBN 978-80-225-2510-7
- [11] *Projekt informatiky a informatizácie školstva*, <http://www.minedu.sk/index.php?lang=sk&rootId=1205>
- [12] Kultán J., Analýza využívania testovacích systémov In Mezinárodní Baťova doktorandská konference [elektronický zdroj] : 3. ročník mezinárodní Baťovy doktorandské konference : Zlín, 12. dubna 2007 : recenzovaný sborník příspěvků. - Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. - ISBN 978-80-7318-529-9.
- [13] Kultán J., Využívanie videokonferencií vo vzdelávaní In DidInfo 2007 [elektronický zdroj] : 13. ročník medzinárodnej konferencie, 29.-30. marca 2007 Banská Bystrica : zborník = Proceedings of conference DidInfo 2007 / editor Ladislav Huraj. - Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela Banská Bystrica, 2007. - ISBN 978-80-8083-367-1.
- [14] Kultán J., Analysis of testing systems use in study and exam processes In Vkladannja psichologo-pedagogičnich disciplin u Techničeskomu universiteti: metodologija, dosvid, perspektivi : materialy pjatoj Mižnarodnoj naukovometodičnoj konferenciji, 25-26 žovtnja 2007 roku, Kijiv - Ukrajina. - Ukrajina : Akademija pedagogičnich nauk Ukraini, 2007. - S. 25.
- [15] Kultán J., Vybrané aspekty využívania IKT (spätná väzba a jej realizácia) In Vybrané problémy hospodárskej informatiky [elektronický zdroj] : monografický zborník vedeckých statí recenzovaný, nekonferenčný, zameraný na problémy hospodárskej informatiky / Zostavili: Martin Blahušiak, Michal Grell, Miroslav Kršjak. - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2010. - ISBN 978-80-225-3110-8. - S. 129-157.
- [16] Imangalieva E., Kultán J., Roľ oprosa v povýšeníi kačestva informacionnogo obrazovanija. In Trudy I Meždunarodnoj naučno-praktičeskoj konferencii "Intelektualnyje informacionnyje i kommunikacionnyje tehnologii - sredstvo osuščestvlenija treťej industrial'noj revolucii v svete strategii Kazachstan - 2050" : 7-8 ijunja 2013, Astana / recenzenti: M. Serik, Ž. K. Žalgasbekova. - Astana : Jevrazijskij nacional'nyj universitet im. L. N. Gumileva, 2013. - ISBN 978-9965-31-561-9. - S. 14-17
- [17] Schmidt P., Pittner J., Smart off-line webinar for distant education. In Otkrytoje obrazovanije : naučno-praktičeskij žurnal. - Moskva : [s. n.], 2013. - ISSN 1818-4243. - No 5 (2013), s. 64-66.
- [18] Schmidt P., Interaktívne video pre dištančné vzdelávanie. In Inovačný proces v e-learningu : recenzovaný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie : Bratislava, 10. marec 2011 / zostavili: Hana Trochanová, Janette Brixová, Miroslav Kršjak, Martin Blahušiak. - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2011. - ISBN 978-80-225-3112-2. - [S. 1-6].

Začíname s kvalitatívnym výskumom na informatike

Karolína Mayerová

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina 1

842 48 Bratislava

SR

mayerova@fmph.uniba.sk

Michaela Veselovská

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina 1

842 48 Bratislava

SR

veselovska@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

V tomto článku chceme opísať reálne skúsenosti z našich výskumov, ktoré sme realizovali na viacerých základných školách v Bratislave a jej okolí. Išlo o pedagogický kvalitatívny výskum na hodinách informatiky, resp. doterajšej informatickej výchovy. Naš výskum bol zameraný na overovanie metodických materiálov pre prácu s robotickou stavebnicou LEGO WeDo. Aj keď je to pomerne špecifická téma, snažili sme sa podať naše skúsenosti čo najvšeobecnejšie, aby boli aplikovateľné pre čo najväčšie množstvo výskumov. Aj preto sme rozdelili naše odporúčania a zistenia do troch častí, a to (a) príprava výskumu, (b) realizácia výskumu a (c) spracovanie dát. Počas realizácie výskumu sme nadobudli množstvo užitočných praktických skúseností, ktoré vyplynuli z našich vlastných chýb. Veríme, že aj takouto formou môžeme prispieť k jednoduchším a príjemnejším začiatkom realizácie výskumu začínajúcich výskumníkov.

ABSTRACT

In this article we describe real experiences from our research that we conducted at several elementary schools in Bratislava and its surroundings. We conducted a qualitative pedagogical research in informatics lessons. Our research was focused on verifying our methodological materials for work with robotic kit LEGO WeDo. Although our theme is so specific, we tried to bring our experience as generally as possible in order to be applicable for large amount of researchers. That is why we divided our recommendations and findings into three parts, namely (a) preparing research, (b) implementation of research and (c) data analyzing. During the implementation of the research we have gained a lot of useful practical experience, which resulted from our own mistakes. We believe that this information can contribute to a more simple and enjoyable beginning of research early-stage researchers.

Kľúčové slová

Pedagogický kvalitatívny výskum, skúsenosti, odporúčania, robotika, informatika

Keywords

Pedagogical qualitative research, experiences, recommendations, robotics, informatics

1. ÚVOD

V tomto článku chceme predstaviť súhrn našich skúseností a odporúčaní, ktoré sme získali počas realizácie našich výskumov za základných škôl. Ide o kvalitatívny výskum na hodinách informatiky, resp. doterajšej informatickej výchovy, počas ktorého sme overovali nami navrhnuté metodické materiály, teda návody pre učiteľa ako učiť aktivity s robotickou stavebnicou LEGO WeDo. Aj keď je to téma pomerne špecifická, ktorej výskumné stratégie sa nedajú úplne rovnako aplikovať na všetky

výskumy, vyabstrahovali sme také skúsenosti a fakty (odporúčania), ktoré sú čo najvšeobecnejšie a ľahšie aplikovateľné aj pre iné druhy kvalitatívnych výskumov.

Uvedomujeme si, že existuje viacero odborných a kvalitných kníh o kvalitatívnom výskume v pedagogike [1, 2, 3, 4], odporúčaní pre etické správanie v pedagogickom výskume [5], či podrobný popis nejakej výskumnej metódy [6], z ktorých sa dá čerpať a z ktorých sme čerpali aj my. Bohaté skúsenosti s aplikáciou kvalitatívneho výskumu v oblasti didaktiky informatiky môžeme načerpať aj z úspešne obhájených dizertačných prác zaoberajúcich sa či už problematikou vzdelávania pedagógov materských škôl [7], alebo vytváraním a overovaním programovacích aktivít pre žiakov 2. stupňa ZŠ [8]. Avšak v žiadnej z uvedených publikácií

sme nenašli stručné, a konkrétne odporúčania o tom:

- Ako, kde a kedy mám začať výskum?
- Načo nesmiem v priebehu výskumu zabudnúť?
- Koľko ľudí budem potrebovať v akej fáze výskumu?
- Zvládnem všetko sám?
- Potrebujem vôbec zaznamenávať dáta z terénu?
- Akým spôsobom by som mal zaznamenávať dáta? Mám nahrávať iba audiozáznam alebo mám robiť aj videozáznam? a pod.

Na väčšinu podobných otázok sme museli získať odpoveď skúsenosťou „na vlastnej koži“, teda systémom pokus – omyl. Zdravým rozumom, logikou a premyslenou organizáciou sa dalo vyhnúť mnohým chybám. Napriek tomu sme sa niekoľkých dopustili. To viedlo k tomu, že sme niektoré zaznamenané dáta nemohli použiť, lebo neboli kompletne, alebo nám vôbec nepomáhali k zisteniu odpovedí na naše výskumné otázky.

Naše nahromadené skúsenosti sme nakoniec rozdelili do troch skupín, a to do odporúčaní súvisiacich s

- a) prípravou,
- b) realizáciou,
- c) analýzou.

2. Príprava na výskum

Predpokladáme, že na začiatku výskumu si už výskumník zvolil výskumnú tému, či výskumný problém, z ktorého mu pri kvalitatívnom výskume musia vyplynúť výskumné otázky. Formuláciou otázok sa v tomto článku nechceme veľmi zapodievať, len by sme pripomenuli, že na dobrú otázku sa nesmie dať odpovedať *áno* alebo *nie*. Výskumná otázka v kvalitatívnom výskume by mala byť formulovaná skôr tak, aby odpoveď na ňu vysvetľovala prečo niečo funguje / nefunguje, akým spôsobom môžeme niečo dosiahnuť, aké sú príčiny nedosiahnutia očakávaných výsledkov, ako by malo niečo vyzerieť a podobne. Tieto otázky sú ďalej kľúčové pri výbere stratégie

výskumu, ktorá výrazne ovplyvňuje realizáciu výskumu. Rôzne stratégie totiž vyžadujú na zodpovedanie výskumnej otázky rôzne dáta, a teda aj rôzne spôsoby zaznamenávania dát. Presnejšie povedané, ak chceme zodpovedať čo najobjektívnejšie na výskumnú otázku, potrebujeme viacero druhov dát (triangulácia dát). Švaříček a Šed'ová [3, s. 204] tvrdia, že triangulácia by mala pomôcť plne a komplexne vysvetliť ľudské správanie z viac, než jednej perspektívy. A to napríklad ak by sme chceli zodpovedať výskumné otázky pomocou etnografického výskumu, mali by sme s veľkou pravdepodobnosťou použiť okrem rozhovorov aj napríklad pozorovanie v teréne, analýzu rôznych materiálov alebo iné metódy na zber dát. Pri zakotvenej teórii, by nám mohli stačiť v krajnom prípade aj rozhovory s respondentmi, pričom by museli byť dodržané isté pravidlá.

Ak sa zameriavame v našom výskume na overovanie aktivít, materiálov, či softvéru, alebo iného inovatívneho prvku, ktorý vnášame do vyučovacieho procesu, pravdepodobne nás zaujíma, ako naň budú reagovať žiaci či učitelia, alebo obe tieto skupiny naraz. Musíme preto v závislosti od výskumnej otázky **vhodne zvoliť** taký **zber dát**, ktorého obsah nám pomôže odpovedať na naše výskumné otázky. Tu by sme sa mali konštruktívne zamyslieť nad tým, či:

- sú zbierané dáta vhodné, teda či naozaj potrebujem takýto, alebo iný druh dát,
- je načasovanie zberu dát dobré vzhľadom na celkový harmonogram výskumu,
- sa chcem zamerať na všetkých žiakov, alebo len na niektorých, alebo len na učiteľa, alebo na vzájomné interagovanie učiteľa so žiakmi,
- daní respondenti vedia dostatočne objektívne zhodnotiť dané veci alebo či nebude lepšie pozorovať ich priamo pri práci,
- chcem porovnať výsledky respondentov pred a po aplikácii intervencie, alebo sa chcem zamerať na sledovanie ich reakcií a ich osobného zlepšenia vedomostí, zručností a pod.

Nebudeme sa tu venovať všetkým možnostiam a kombinácia zberu dát, ale chceme poukázať na to, aké je dôležité hneď v úvode prípravy výskumu sa zamyslieť nad tým, ako bude prebiehať analýza dát a čo z nej chceme získať.

Pri výbere metódy na zber dát je potrebné **zaoberať sa** také **technológie**, ktoré nám umožnia kvalitné zaznamenávanie dát. V tomto bode zohrávajú významnú úlohu finančné prostriedky. Tu si však musíme uvedomiť, že ak nebudeme mať vhodné a kvalitné technológie, môžeme ľahko prehliadnuť dôležité situácie, reakcie respondentov a iné fakty, ktoré môžu výrazne ovplyvniť výsledky výskumu.

V nasledujúcej časti popisujeme odporúčania k tomu, aké technológie využiť v rámci niekoľkých vybraných typov zberu dát:

- Pri nahrávaní rozhovoru - by sme mali mať k dispozícii diktafón s dostatočnou pamäťou. Pričom, ak chceme nahrávať rozhovor žiakov v školskej učebni, diktafón by mal byť dostatočne citlivý na zaznamenávanie zvuku aj z väčšej diaľky.

- Pri zaznamenávaní reakcií žiakov - by sme mali mať k dispozícii kameru, ktorá v dostatočnej kvalite zaznamenáva nie len obraz, ale aj zvuk.
- Pri analyzovaní výsledných prác žiakov - by sme mali mať k dispozícii taký fotoaparát, ktorým zaznamenáme produkty žiakov v dostatočnej kvalite.
- Pri sledovaní práce žiakov so softvérom - by sme mali mať k dispozícii napr. softvér na zaznamenávanie obrazovky, prípadne ak by sme chceli zaznamenávať reakcie žiakov tak aj kameru.

Ďalšia dôležitá poznámka súvisí tiež so zberom dát, kde nejakým spôsobom zaznamenávame činnosť, reakcie či názory vybraného respondenta. Na takýto zber dát potrebujeme od tohto respondenta **povolenie**, a to najlepšie **písomné povolenie**. Ak ide o **dospelú osobu**, tak si dopredu pripravme text, ktorý bude informovať o tom, prečo a za akým účelom robíme výskum a kde budú či nebudú výsledky výskumu publikované. Potom na začiatku výskumu túto osobu podrobnejšie oboznámime s našimi požiadavkami a v prípade súhlasu ju požiadame o podpísanie písomného súhlasu s účasťou vo výskume. Pri **neplnoletých participantoch** si pripravíme tiež podobný text s miestom na podpis a zašleme ho rodičom, ktorí ako ich právni zástupcovia sa rozhodujú, či ich deti budú participovať vo výskume. Treba si uvedomiť, že spätné vyzbieranie týchto potvrdení u neplnoletých žiakov trvá určitú dobu, preto si rezervujeme na túto činnosť dostatok času, aby sme v deň začatia zberu dát v teréne mali všetky povolenia už podpísané.

Ak náš výskum prebieha na škole, nemali by sme podceniť ani **organizačné faktory**. Napr.:

- či sú učitelia a vedenie ochotní s nami spolupracovať,
- či škola disponuje potrebným softvérom a technickým vybavením, prípadne či je otvorená inštalácií nového softvéru a umiestneniu zariadení,
- či škola disponuje dostatkom tried a žiakov aj pre ďalšie iterácie nášho výskumu (ak ich váš výskum vyžaduje),
- či sa škola nachádza vo vašom okolí, alebo treba do školy dlhšie dochádzať (pri dlhodobom výskume to môže spôsobovať komplikácie),
- či si všetky technológie na zaznamenávanie musíme pravidelne prinášať so sebou (ak áno, akým spôsobom to budeme realizovať) alebo existuje možnosť zanechať ich v škole a pod.

Ak je pri výbere školy, v ktorej budeme realizovať výskum, možnosť výberu, je vhodné zohľadniť všetky tieto faktory.

3. Realizácia

Pri realizácii výskumu je potrebné, snažiť sa dodržiavať harmonogram výskumu, ktorý ste si vopred stanovili. Teda, pokiaľ si okolností, alebo potreby výskumu nevynútiť zmenu, ktorá sa s veľkou pravdepodobnosťou udeje. Keďže sa v tomto článku zaoberáme pedagogickým výskumom, je pravdepodobné, že výskum bude závisieť od výučby. A tá, aj keď sa zdá byť pravidelná, pravidelná nie je. Zasahujú do nej viac, či menej plánované udalosti a aktivity školy, triedy, učiteľov, štátu, či vaše osobné aktivity. Preto je potrebné, už pri navrhovaní harmonogramu, rátať s istou väčšou časovou rezervou. Podľa našich skúseností, by sme odporučili aj dvojnásobok odhadovaného času, potrebného na zrealizovanie vášho výskumu.

Preto je podľa nás nanajvýš dôležité vytvoriť si **harmonogram s dostatočnou časovou rezervou na zbieranie dát v teréne**.

Ak je váš výskum zameraný na intervenciu, ktorú zároveň vyvíjate a navrhujete, myslíme si, že je vhodné, aby ste tento váš inovatívny prvok **najprv sami odskúšali** – t.j. navrhovanú intervenciu odučili. Pre svoje vlastné potreby si spíšte prvotný koncept ešte pred implementovaním do výučby, aby ste mali jasnejšiu predstavu o priebehu hodiny a vedeli tak očakávať rôzne situácie a možné problémy. Avšak spísanie textu, ktorý bude určený pre širšiu verejnosť, **odporúčame napísať** (alebo aspoň prepísať) **až potom**, čo vy sami odučíte vašu novú intervenciu.

V tomto štádiu by sme odporúčali nekončiť s výskumom, ale posunúť ho do ďalšej etapy, kde vami navrhnuté materiály **odučia iní ľudia** (ideálne učitelia daného predmetu), ktorí nemali dovtedy s vašim výskumom veľa spoločného. Až takto budete môcť sledovať - skúmať, ako sú vaše texty chápané a interpretované. Takto budete môcť ľahšie a rýchlejšie odhadiť ďalšie chyby, ktoré by ste si ako autor inak nemuseli všimnúť.

3.1 Technické zabezpečenie

Ako sme písali v úvode, mnoho vecí závisí od povahy a potrieb výskumu. Napr. voľba metód či druh technického zabezpečenia. V závislosti od skúmaného javu treba rozumne zvážiť aj počet a druh médií na zaznamenávanie. Existujú síce články, ktoré hovoria o rozmiestnení a počte techniky [9] v triede, nie však na hodinách informatiky, ktorá býva špecifická rozmiestnením žiakov v triede (kvôli počítačom), či štruktúrou a prístupmi vo výučbe. Preto chceme na príkladoch uviesť naše konkrétne skúsenosti.

Ak chceme **zaznamenávať celú triedu** a pohyb jej členov, potrebujeme mať dobré rozlíšenie obrazu aj zvuku kamery, aby sme zo záznamu vedeli dodatočne identifikovať chovanie a rozprávanie pozorovaných účastníkov výskumu. Na zaznamenávanie celej triedy je podľa nás postačujúci počet kamier v počte dva a viac, ak by sme vedeli tieto kamery rozmiestniť do triedy tak, že budú zaznamenávať celý priestor triedy aj so žiakmi a učiteľom. Netreba zabudnúť na dostatočne vysoký statív pre každú kameru.

Ak chceme **zaznamenávať jednotlivcov**, prípadne skupiny, mali by sme pre každú skupinu, či jednotlivca zabezpečiť tiež takúto kameru a statív.

Ak chceme **zaznamenať len rozhovory**, a nemáme k dispozícii dostatok financií, postačí aj diktafón. Osobne si však myslíme, že aj pri zaznamenaní rozhovoru sa po čase môže ukázať potreba prehratia záznamu aj s reakciami respondenta a to diktafón nedokáže.

Ak chceme overovať nami navrhnutý softvér, treba sledovať nie len slovné reakcie žiakov, ale aj motorické. Teda kam a ako často klikol žiak pri používaní softvéru. Preto treba **zaznamenávať aj prácu žiaka na obrazovke**. K tomu treba okrem kamery a statívu aj softvér na zaznamenávanie obrazovky, prípadne hlasu. Treba si však dať pozor, v akom formáte a kvalite sa tento záznam uchováva, koľko bude trvať jeho stiahnutie z počítača a kde ho budete uchovávať.

Ďalej si treba uvedomiť, že ak budeme zaznamenávať tieto údaje z hodín v dostatočnej kvalite, bude zaberáť jedna nahrávka prinajmenšom niekoľko Gigabytov. Preto bude treba mať v zariadeniach **dostatočne veľké pamäťové karty a hardisky na uchovávanie**. Na druhej strane však neodporúčame robiť krátke zábery, lebo nevieme kedy nastane požadovaná, alebo potrebná

reakcia zaznamenávaného žiaka. Preto si myslíme, že je vhodné zaznamenávať takmer celú vyučovaciu hodinu.

So zaznamenávaním súvisí aj ďalšia technická vlastnosť médií, ktorou by mali disponovať a to je **výdrž batérie**. Ak by sme chceli zaznamenávať dlhší časový úsek, nie každá kamera, alebo fotoaparát so schopnosťou natáčať videa to umožní. Preto treba kúpiť zariadenie s dostatočnou výdržou batérie, alebo zabezpečiť nabíjanie počas nahrávania, čo nie je až tak pohodlné a často ani možné.

Ďalej máme aj odporúčania k počtu výskumníkov. Ak máte vy, ako výskumník riadiť priebeh výskumu, najprv ako vyučujúci a neskôr ako sledujúci, tak nebudete mať čas na obsluhu všetkého technického zariadenia. Teda, ak si ho aj nájdete, tak si s vysokou pravdepodobnosťou nevšimnete dôležité súvislosti, situácie a reakcie účastníkov výskumu v triede. Preto odporúčame, aby s vami do terénu chodil **vždy aspoň jeden ďalší výskumník**. Ideálne vždy ten istý, aby bol v skúmanej problematike zorientovaný, žiakmi poznaný, prijímaný a okrem obhospodarovania zariadení mohol prípadne poskytnúť svoje vlastné postrehy, prípadne odporúčania.

3.2 Vyučujúci

Pre hladký priebeh a úspešné dokončenie výskumu, máme ešte niekoľko rád ku komunikácii s vyučujúcim predmetu, teda s osobou, s ktorou bude asi najviac v kontakte.

Naše osobné skúsenosti ukázali, že oveľa ľahšie sa vám bude komunikovať s učiteľom, s ktorým ste sa už vopred poznali a s ktorým **už máte nadviazaný** nejaký **vzťah**. Aj keď na druhej strane, to môže mať negatívny dopad pri realizácii výskumu v teréne, a to ako **nadmerná komunikácia** počas výučby. Počas výučby, resp. počas priebehu overovania by ste sa však mali snažiť obmedziť komunikáciu s učiteľom na minimum. Ak vyučujete vy, nemal by vám do toho veľmi zasahovať, ani pomáhať, nech zistíte, ako sa dá / nedá zrealizovať vaša intervencia. Ak učí on, podľa vašich materiálov, tiež by ste mu nemali do toho vstupovať, ale len sledovať a zaznamenávať si, čo realizoval inak ako ste očakávali. Aj keď je toto veľmi ťažké a pri neochote komunikovať môžete vyznieť ako ignorant, alebo asociál, ale je to veľmi potrebné. Preto odporúčame **vysvetliť si** podobné **zásady už na začiatku výskumu**. Takýto rozhovor s vyučujúcim, s ktorým budete ďalej pracovať, môže zabrániť k nedorozumeniam a k ochladnutiu vzťahov.

Ďalej sme si všimli, že **učiteľ s vyššou informatickou gramotnosťou** viedol vzdelávací proces efektívnejšie a mal efektívnejší prístup k vyučovaniu podľa našich metodických materiálov, ako učiteľ s nižšou informatickou gramotnosťou. Myslíme si, že do istej miery môže tento nedostatok **kompenzovať dlhoročná pedagogická prax** v inovatívnom školskom prostredí.

S týmto trochu súvisí aj ďalšie odporúčanie. Je dobré na začiatku výskumu viesť s učiteľom rozhovor o tom, čo chcete skúmať, či súhlasí s obsahom, ako bude vyzeráť vaša nasledujúca spolupráca a podobne. Ak by mal učiteľ v tomto bode záujem o ďalšiu spoluprácu a **nebol by dostatočne oboznámený s technológiou, či metódami**, ktoré chcete vo svojom výskume použiť, mali by ste mu ponúknuť možnosť výučby. Ak by sa totiž metódy a technológiu dostatočne nepoznal a neporozumel by im ani z vašich materiálov, mohlo by sa ľahko stať, že učiteľ stratí chuť a motiváciu spolupracovať. A tak sa môže ľahko stať, že učiteľ sa nebude chcieť ďalej zapájať alebo sa s ním bude ťažšie spolupracovať.

V ďalšej časti by sme sa chceli zamerať na tú časť výskumu, kedy intervenciu nevyučujete vy, ale oficiálny učiteľ predmetu.

Je potrebné si uvedomiť, že ak spolupracujete s učiteľom, ktorý má v škole plný úväzok a ešte aj osobné povinnosti, nebude vám k dispozícii 24 hodín denne. Preto, ak od neho chcete, aby vám ponúkol svoje schopnosti a čas, dajte mu dostatok priestoru na prípravu. Teda ak mu dávate nejaké **materiály** podľa ktorých má učiť, **dávajte** mu ich **dostatočne včas**. Ten čas môže byť v závislosti od jednotlivcov rozdielny, musíte sa však dohodnúť, koľko času ktorému učiteľovi vyhovuje.

Aby ste sa uistili, či ste spísali svoje požiadavky a návrhy dobre a zrozumiteľne, môžete sa s **učiteľom** po preštudovaní materiálov prípadne **stretnúť**, ale to ešte pred výučbou **a prejsť nejasnosti**. Takúto úpravu materiálov odporúčame obzvlášť pri prvotnom nasadení do výučby. Takto môžete odhaliť veľa nepresných a nejasných formulácií vo vašich vetách. Aj takáto úprava by mala byť zaznamenaná a rátaná ako ďalší krok k preklenutiu sa do ďalšej etapy. Týmto spôsobom sa ľahko uistíte a odladíte problém, že ak počas hodiny dôjde k nejasnostiam a problémom, nebolo to kvôli vyučujúcemu, ktorý si vaše materiály **nestíhol naštudovať**. Takáto situácia by bola síce veľmi ľudská, ale mohla by vám výrazne narušiť koncept overovania.

4. Spracovanie dát

V tejto časti sa nebudeme venovať podrobnému opisu rôznych druhov a postupoch analýzy, to sa dá celkom dobre dohľadať v odbornej literatúre [3, 4].

Chceme však napísať o **dôležitosti prvotného spracovania dát**. Je veľmi dôležité hneď po skončení zaznamenávania dát spísať si aktuálne dojmy, videné, ale nezaznamenané javy, ktoré ste počas výučby nestihli zapísať. Veľmi dôležité sú aj závery, resp. odporúčania ku ktorým ste počas hodiny dospeli. Napr. ako a čo nabudúce spraviť lepšie, či inak. Ak do terénu chodíte viacerí, tak môžete spoločne prediskutovať rovno po skončení hodiny čo ste videli, čo ste zaznamenali, aký dojem na vás zanechali aktivity či žiaci, prípadne či máte rovnaký pohľad na vec, alebo sa líši a pod.

Tak isto je dôležité ešte v ten istý deň stiahnuť dáta z pamäťových kariet do počítača (alebo na iné pamäťové úložisko) a roztriediť ich do priečinkov, lebo o niekoľko dní môžu byť vaše spomienky nejasné a práca sa vám skomplikuje a niekoľko násobne predĺži.

Ak máte učiteľovi predložiť nejaké hodnotenie, alebo postrehy z hodiny, na základe ktorých bude on ďalej so žiakmi pracovať (hodnotenie projektov, výsledky písomky, odpovede, vypracované úlohy a iné), neodkladajte to, lebo ako v predošlom prípade, zabudnete. Alebo sa vám zlejú spomienky a nebudete vedieť identifikovať udalosti a žiakov.

Je dobre mať v záznamoch už od začiatku výskumu vytvorený systém. T.j. všetkým nazbieraným dátam priradovať označenie, kedy a kde boli zaznamenané a v akej fáze vášho výskumu ste sa nachádzali. A to bez ohľadu nato, či ide o digitálne dáta, alebo poznámky z hodín, ktoré sú na papieroch. Od prvého dňa výskumu mať vytvorený **systém uchovávania dát** a ten dodržiavať, prípadne ho prispôbovať vníkaným potrebám.

5. Záver

Hoci je článok primárne určený doktorandom a začínajúcim výskumníkom, môžu si z neho podľa nás zobrať cenné rady aj pedagógovia z praxe. Podobné metódy sa dajú s menšími či väčšími úpravami aplikovať aj v akčnom výskume, ktorý je priamo určený pre nich. V takomto prípade samozrejme môžu / musia niektoré odporúčania prehodnotiť, alebo si ich upraviť

podľa možnosti, ktoré majú. Čo je však podľa nás v takomto prípade najdôležitejšie, je zaznamenávanie dát v čo najkratšom čase od výučby. Ideálne hneď po skončení hodiny si vždy zapísať postrehy, dojmy, či výsledky práce žiakov, aj keby to mala byť jedna či dve vety.

Na záver chceme ešte podotknúť, že ak by sme pri príprave našich výskumov objavili články venujúce sa podobnej problematike a našli by sme v nich odpovede na nami kladené otázky, ušetrili by sme si mnoho vzácneho času (i trpezlivosti). Uvedomujeme si, že naše skúsenosti nie sú až také obsiahle, ani dlhoročné, ale domnievame sa, že naše zistenia prispajú k zlepšeniu prípravy a realizácie výskumu začínajúcich výskumníkov.

6. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] CRESWELL, J. W. *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. 3th ed. Boston: Pearson Education, 2008. 670 p. ISBN 978-0-13-261394-1.
- [2] HENDL, J.. *Kvalitatívni výzkum, Základní teorie, metody a aplikace*. 2. preprac. a doplň. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-485-4.
- [3] ŠVARÍČEK, R., ŠEĐOVÁ, K. *Kvalitatívni výzkum v pedagogických vědách*. Praha : Portál, 2007. 384 s. ISBN 978-80-7367-313-0.
- [4] SILVERMAN, D. *Ako robiť kvalitatívny výskum*. Bratislava: Ikar, 2005. ISBN 80-551-0904-4.
- [5] BERA. *Ethical Guidelines for Educational Research*. London: British Educational Research Association, 2011. ISBN: 978-0-946671-32-8.
- [6] KALAŠ, I., 2009. Pedagogický výskum v informatike a informatizácii (2. časť). In: DidInfo 2009, p. 15-24. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-8083-720-4.
- [7] ŠKODÁČKOVÁ, A., 2013. Rozvoj digitálnej gramotnosti pedagógov materských škôl [dizertačná práca]. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave.
- [8] PALÚCHOVÁ, K., 2013. Tvorivé programovanie na 2. Stupni ZŠ [dizertačná práca]. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave.
- [9] JANÍK, T., NAJVAR, P. Videostudie ve výzkumu vyučování a učení. In *Orbis scholae*. 2008, roč. 2, č. 1, s. 7-28.

Aktivity s LEGO WeDo pre 1. stupeň ZŠ

Karolína Mayerová

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina 1

842 48 Bratislava

SR

mayerova@fmph.uniba.sk

Michaela Veselovská

KZVI FMFI UK

Mlynská dolina 1

842 48 Bratislava

SR

veselovska@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

V tomto článku prezentujeme sériu ôsmich aktivít so stavebnicou LEGO WeDo pre žiakov tretieho a štvrtého ročníka ZŠ. Stručne popisujeme zadania jednotlivých aktivít, teda nami odporúčanú a overenú postupnosť oboznamovania sa s prvkami stavebnice a softvéru na jeho ovládanie, prípadne hodnotenia či ciele, ktoré jednotlivé aktivity sledujú. Súbor aktivít a odporúčaní je výsledkom niekoľkoročného iteratívneho overovania a upravovania aktivít, na základe výsledkov pozorovaní vyučovacieho procesu informatiky vedeného podľa našich materiálov. Tieto aktivity sledujú požiadavky štátneho vzdelávacieho programu a rozvíjajú viacero zručností radiacich sa k zručnostiam potrebných pre úspešný život v 21. storočí.

ABSTRACT

In this paper we present a set of eight activities with Lego WeDo for pupils of the third and fourth grade of primary school. We briefly describe tasks of each activity. These eight activities are iteratively confirmed sequence which we recommend to use for familiarization with the elements of the kit and software. Set of activities and recommendations is the result of several iterative verifications and editing of activities, based on observations of teaching according our materials in informatics lessons. These activities follow the requirements of the state education program and develop a number of 21st century skills for successful life.

Kľúčové slová

Aktivity, LEGO WeDo, primárne vzdelávanie, robotika, úvod do programovania

Keywords

Activities, LEGO WeDo, primary educational, robotics, introduction to programming

1. ÚVOD

V tomto článku chceme prezentovať finálny metodický materiál, teda pedagogickú intervenciu, ktorá je výstupom nášho iteratívneho výskumu vývojom v oblasti edukačnej robotiky v rámci informatickej výchovy. Ide o osem aktivít určených pre žiakov tretieho a štvrtého ročníka základnej školy. Na základe skúseností, ktoré sme získali počas realizácie dizertačného projektu, a tiež s ohľadom na platný rámcový učebný plán [1], odporúčame realizovať prvé štyri aktivity v treťom ročníku a druhé štyri v štvrtom. Úplné znenie metodických materiálov vo finálnej forme, spolu s pracovnými listami pre žiakov je možné nájsť v dizertačnej práci [2].

2. METODOLÓGIA VÝSKUMU

Aktivity, ktoré v tomto článku opisujeme sme navrhli, implementovali a iteratívne overovali pomocou kvalitatívneho výskumu v piatich etapách, počas niekoľkých rokov. Ako

výskumnú stratégiu sme použili výskum vývojom (*design based research*), podrobnejšie o tejto stratégii písal Kalaš v [3]. Na zber dát z vyučovacích hodín sme využívali kvalitatívne metódy zberu dát [4], ako napr.: videozáznamy z hodín a audiozáznamy z rozhovorov, fotografovanie modelov, terénne zápisky a iné. V závislosti od druhu získaných dát a položených výskumných otázok v realizovanom výskume sme volili aj rôzne druhy analýzy dát. Vhodne zvolenými výskumnými metódami [5] sme sa snažili overiť či upraviť nami navrhnuté aktivity tak, aby boli použiteľné v bežných triedach základných škôl, sledovali odporúčania a ciele štátneho vzdelávacieho programu [6] a umožňovali hrovou formou prirodzený rozvoj zručností potrebných pre život v 21. storočí.

3. OSEM AKTIVÍT

Pre každú z ôsmich aktivít sme vytvorili metodický materiál určený pre učiteľov. K niektorým aktivitám sme podľa potreby navrhli a overili aj pracovné listy, či návody určené pre žiakov. Každý metodický materiál obsahuje nasledujúce sekcie:

Predpoklady – táto sekcia popisuje očakávané vstupné vedomosti a zručnosti žiakov na začiatku aktivity, ktorým sme prispôbili náročnosť úloh.

Pomôcky – v tejto sekcii prezentujeme súhrn potrebných materiálov pre danú aktivitu.

Ciele – prezentuje ich ako špecifické vzdelávacie ciele pre konkrétnu aktivitu. Zameriavajú sa prevažne na programovacie a konštrukčné zručnosti a vedomosti, ktoré majú žiaci dosiahnuť na konci hodiny.

Kompetencie – sú odvodené najmä zo *zručností pre 21. storočie* [7,8]. Korešpondujú však aj s kompetenciami určenými štátnym vzdelávacím programom [6].

Čas – informuje o odhadovanej dĺžke trvania aktivity.

Zadania – sú jednotlivé úlohy v aktivitách, ktoré uvádzame v poradí, v akom ich odporúčame učiteľovi aplikovať vo výučbe. Popisujú presné zadania, prípadne texty, ktoré má učiteľ prezentovať žiakom pri realizácii aktivity.

Odporúčania – nachádzajú sa vždy za zadaniami a dopĺňajú ich o užitočné informácie a vysvetlenia potrebné pre efektívnu realizáciu úloh. Obsahujú aj správne riešenia programovacích úloh z pracovných listov, a tiež ukážky očakávaných výsledných modelov. Pri niektorých aktivitách uvádzame aj návrhy na možné spôsoby hodnotenia.

Nasleduje podrobnejší popis ôsmich aktivít, v ktorom uvádzame názov aktivity spolu s presnými zadaniami z metodických materiálov. Ostatným sekciam sa v tomto článku nevenujeme pre ich rozsiahlosť. Presné údaje sa však dajú ľahko dohľadať v [2]. Stručne sa však môžeme vyjadriť k dĺžke trvaniu aktivít. Tie boli navrhované a upravované tak, aby sa dali stihnúť s priemerne

nadanou triedou za približne jednu vyučovaciu hodinu. Samozrejme je možné natiahnuť niektorú aktivitu aj na dve vyučujúce hodiny, v závislosti od žiakov a učiteľa.

3.1 Aktivita 1: Ahoj robot

Cieľom prvej aktivity je pomocou rozhovoru čiastočne usporiadať doterajšie neformálne poznatky žiakov o robotoch. O tejto a podobných aktivitách sme už písali v [9, 10]. Na konci hodiny budú žiaci vedieť, že hlavná úloha robota je pomáhať ľuďom. Roboti potrebujú pre svoj pohyb zdroj energie (batériu, adaptér a pod.), skladajú sa z rôznych súčiastok, nemôžu sami myslieť, len ak im to „predurčí“, čiže naprogramuje človek. Ďalším cieľom hodiny je oboznámiť žiakov s prácou so stavebnicou Lego WeDo, a tým prispieť k rozvoju ich jemnej motoriky a komunikačných zručností.

Zadania

Na začiatku prvej hodiny spravíme s deťmi rozhovor. Takto najľahšie zistíme, aké sú ich skúsenosti s robotmi a aké predstavy a pojmy sa im s touto témou spájajú. Návrh otázok, ktorým sa odporúčame venovať:

1. Poznáte slovo robot? Poznate nejakých robotov?
2. Stretli ste sa už s robotom? S akým? Kde?
3. Z čoho sa roboti skladajú? Čo musia mať, aby sa mohli hýbať?
4. Na čo slúžia? Aké je ich hlavné poslanie?
5. Môžu myslieť?
6. Môžu byť dobrí alebo zlí?

Po ukončení rozhovoru zadáme žiakom ďalšiu úlohu. Požiadame ich, aby sa rozdelili do dvojíc a postavili svoj vlastný model robota, ktorého na konci hodiny priblížia svojim spolužiakom v krátkej prezentácii. Použijú k tomu stavebnicu Lego WeDo s motorom, ktorý rozhybu najjednoduchším spôsobom cez softvér v počítači, ktorý je na to určený.

Na konci hodiny by mali všetky skupiny prezentovať, akého robota postavili, ako sa volá a čo dokáže robiť. Ostatní žiaci v triede prídu k prezentujúcej skupine, pozorne ju počúvajú, kladú otázky a sledujú predvádzaný model.

3.2 Aktivita 2: Stavíme a hýbeme lietadielkom

Cieľom tejto hodiny je, aby sa žiaci lepšie oboznámili so základnými funkciami ikon v softvérovom prostredí Lego WeDo. Prvé stretnutie s príkazom *čakaj*, *hýb motor istý čas*, *nastav silu motora*, prípadne¹ aj príkazom *opakuj*. Pútať formou umožniť žiakom rozvíjať návyk sledovať inštrukcie. Všimnúť si rozdiel medzi príkazmi *čakaj istý čas* a *spusti motor na istý čas*. Vedieť aplikovať príkazy v správnom poradí. Pomocou stavania modelu zlepšovať jemnú motoriku a skupinovú prácu rozvíjať sociálne správanie, komunikačné a kooperačné zručnosti.

Zadania

Žiaci majú postaviť lietadielko podľa návodu s inštrukciami². Žiaci môžu dostať návod vytlačený, alebo si ho otvoriť v počítači.

¹ Príkaz *opakuj* je zaradený až na konci aktivít a nie všetci žiaci stihnú vypracovať všetky aktivity.

² Dostupné na stránke Lego Education: <https://education.lego.com/en-us/les/support/product-support/wedo/wedo-base-set-9580/building-instructions>

Potom, ako žiaci dostávajú model lietadla, mali by rozhybať motor niekoľkými spôsobmi:

1. rozhybať motor (na jednu stranu),
2. zastaviť motor a rozhybať ho aj na druhú stranu,
3. nasimulovať štartovanie motora lietadla, resp. vzlietanie, a následne aj jeho pristávanie,
4. rozhybať vrtule motora, aby sa niekoľko sekúnd točili na jednu stranu a niekoľko sekúnd na druhú. Takéto striedanie by sa malo zopakovať viac ráz. Položiť žiakom otázku na zamyslenie, či je takýto pohyb naozaj reálny,
5. napodobniť pohyb pokazeného motora, a to ľubovoľným spôsobom.

3.3 Aktivita 3: Ako sa budeme pripravovať?

Cieľom tejto hodiny je utvrdenie poznatkov o ovládaní motora, ktoré sa žiaci naučili na minulej hodine, ďalej rozvoj tvorivosti a zručnosť realizovať vlastné myšlienky tvorivou činnosťou. Plnením zadania hľadať vhodné postupy riešenia, neskôr aj efektívne možnosti vylepšenia svojich modelov. Pútať formou výučby vytvoriť žiakom prostredie, v ktorom môžu počas vzájomnej interakcie lepšie spoznať svoje pozitívne i negatívne vlastnosti a nenásilnou a konštruktívnou formou presadzovať svoje myšlienky.

Zadania

Žiaci majú pomocou stavebnice WeDo navrhnuť, postaviť a rozhybať model dopravného prostriedku, ktorým sa budú ľudia pripravovať o 200 rokov.

Asi 15 minút pred koncom hodiny zastavíme prácu žiakov, aby každá skupina mohla prezentovať svoj model. Žiaci sa sami v skupine dohodnú, kto bude prezentovať a ako. V prípade potreby však môže hociktorý člen skupiny doplniť potrebné informácie.

Žiaci by mali o svojom modeli povedať napr.:

1. ako sa volá,
2. akú ma funkciu, teda kam, kade a koľko ľudí bude prevážať,
3. ako sa pohybuje:
 - o teoreticky: ako by mal fungovať,
 - o z pohľadu programovania: ako jeho pohyb definovali pomocou príkazov v prostredí Lego WeDo,
4. v čom sa líši od súčasných dopravných prostriedkov.

Hodnotenie

K tejto hodine sme navrhli a overili dva spôsoby hodnotenia:

1. Keď všetky skupiny prezentujú svoje modely, napíšeme jednotlivé názvy modelov na tabuľu. Každý žiak dostane papier, na ktorý napíše názov modelu, ktorý sa mu páčil, a dvoma až tromi vetami vysvetlí prečo. Hlasovanie má prebiehať v tajnosti, teda žiaci neukazujú svoju voľbu ostatným spolužiakom. Papieriky zozbierame a priradíme jednotlivým modelom počet hlasov. Autori modelu, ktorý získa najviac hlasov, dostanú jednotky, a tak isto môže dostať jednotku žiak, ktorý napísal podľa nás najvýstižnejšie, najpresnejšie a najlogickejšie zdôvodnenie svojho hlasovania.
2. Ak by sme chceli použiť túto aktivitu aj na rozvoj vyjadrovacích schopností a ďalšieho sociálneho rozvoja, vytvoríme tabuľku, ktorú zavesíme v triede na

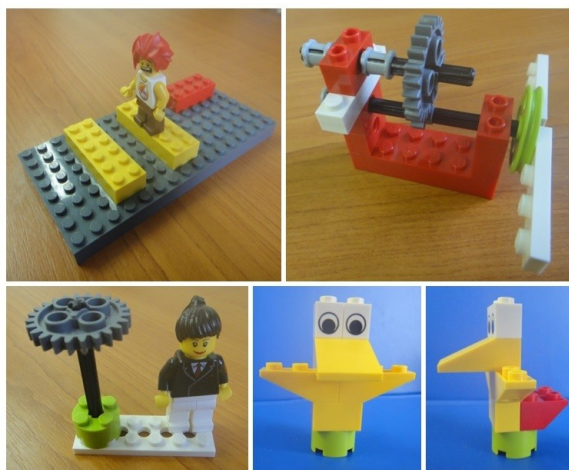
miesto dostupné všetkým žiakom. Do prvého stĺpca napíšeme názvy modelov (prípadne pridáme aj obrázky, ktoré odfoťíme počas prezentovania) a do buniek vrchného riadka napíšeme mená všetkých zúčastnených žiakov na aktivite. Do jednotlivých políčok tabuľky, ktorá nám takto vznikla, majú žiaci vpísať svoj názor na všetky modely (teda aj na svoj). Tým vytvoríme priestor aj pre istú analýzu a sebareflexiu svojej práce vzhľadom na vedomosti a schopnosti ostatných žiakov.

3.4 Aktivita 4: Splavovanie na pltiach

Cieľom tejto aktivity je hravou formou rozvíjať schopnosť vyjadrovať sa zrozumiteľne pre okolie a uvedomovať si dôležitosť postupnosti, t.j. aké dôsledky môže mať zmena poradia jednotlivých krokov pri stavaní konkrétneho modelu. Uvedomiť si dôležitosť opisovaných detailov, a to obzvlášť pri rozmanitých tvaroch a farbách. Ďalším cieľom je pokračovať v rozvoji jemnej motoriky z predchádzajúcich hodín. Vytvoriť prostredie, ktoré by umožnilo žiakom riešiť konfliktné situácie, rozvíjať v nich povedomie, že úspech skupiny má prevládať nad záujmami jednotlivca.

Zadania

Úvod hodiny začneme príbehom o pltiach. Porozprávame sa o tom, ako pred niekoľkými desiatkami rokov ľudia splavovali rieky. Že vtedy neboli lode, aké sú teraz, ale že sa presúvali po prúde rieky iným spôsobom. A že aj teraz existujú takéto spôsoby prepravy, ale už len ako atrakcia. Môžeme nechať žiakov hádať, alebo im priamo povieme, že hovoríme o pltiach a pltníkoch. Môžeme sa spýtať, či poznajú plť, či sa na nej niekto už viezol a či niekto tento pojem vie ostatným vysvetliť. Ak áno, poskytneme mu príležitosť. Následne vysvetlíme pravidlá dnešnej hodiny. Tie sú nasledujúce: žiaci budú stavať plťku, avšak nie takým spôsobom, ako stavali predchádzajúce modely. Model takejto plťky máme už pripravený, ale ukrytý. Je zložený z viacerých menších modelov (pozri Obrázok 1).



Obrázok 1. Jednotlivé modely z Aktivit 4

Organizačné odporúčania:

1. Žiaci sa rozdelia do 3- až 4-členných skupín.
2. Následne si každá skupina vyberie jednu osobu ako pozorovateľa. Ten sa bude môcť chodiť pozeráť na ukrytý model a ostatným členom ho bude chodiť slovom opisovať. Nemôže pritom používať žiadne iné časti tela, ktorými by na jednotlivé súčiastky modelu ukazoval.

3. Modely sú štyri, preto je možné vystriedať všetkých členov tímu a predísť tak problému, ktorého člena vybrať za pozorovateľa.

Len na základe inštrukcií od pozorovateľa musia zvyšní členovia tímu tento ukrytý model stavať. Ak nerozumejú, môžu sa ho pýtať a verbálne s ním komunikovať.

3.5 Aktivita 5: Ventilátor

Cieľom tejto aktivity je rozvoj jemnej motoriky, sledovanie návodu, schopnosť určiť konkrétne prvky na základe identifikácie vo finálnom produkte. Rozvoj schopnosti prenášať informáciu z grafického znázornenia do reality (transformácia reprezentácií). Oboznámenie sa s funkcionalitou pohybového senzora a softvérovými ikonami na jeho zaznamenávanie. Zopakovanie základných príkazov cez gradujúcu postupnosť programovacích úloh. Pokračovanie práce s príkazom *čakaj* v kombinácii s číselným parametrom a neskôr prepojenie so *senzorovým parametrom*.

Následuje stavanie modelu podľa návodu a vytvorenie viacerých programov na jeho ovládanie podľa zadaných inštrukcií.

Zadania

Na začiatku hodiny vyzveme žiakov, aby povedali, čo si pamätajú z predchádzajúcich hodín robotiky (t.j. z práce s prostredím Lego WeDo). Mali by sme sa zamerať na dve oblasti, a to na konštrukciu a programovanie. Žiaci by sa nemali opakovať, ale každý by mal povedať niečo zaujímavé a odlišné od toho, čo povedali spolužiaci pred ním.



Obrázok 2. Výsledný model z Aktivit 5

Následne žiaci postavia ventilátor podľa návodu. Ten dostanú buď vytlačený na papieri, alebo si ho môžu pozeráť na počítači.

Keď žiaci dostávajú model (pozri Obrázok 2), ich úlohou je rozháňať ho. Za návodom na stavanie sa nachádza aj popis inštrukcií, podľa ktorých ho majú uviesť do pohybu. Tie sú nasledovné:

1. Rozhýb motor tak, aby sa stále točil do jeho pravej strany, kým ho nezastavíš.
2. Zastav motor a rozhýb ho rovnakým spôsobom aj do druhej strany.
3. Nastav motoru rôzne rýchlosti:
 - a. Najprv ho skús spomaliť, aby sa hýbal najpomalšie ako vie.
 - b. Potom mu nastav rýchlosť o niečo väčšiu.
 - c. A nakoniec mu nechaj maximálnu možnú rýchlosť otáčania.
4. Vytvor taký program, ktorý bude čakať niekoľko sekúnd a až potom zapne ventilátor.
5. Teraz skús tento program prerobiť. Už nechceme, aby sa ventilátor zapínal po pár sekundách, ale až vtedy, kedy mu to prikážeme. (Pomôcka: skús namiesto času pritom využiť senzor)

6. Keď už vieš ventilátor zapnúť pohybom senzoru, skús ho iným pohybom senzoru aj vypnúť. (Pomôcka: využi program z predchádzajúcej úlohy)
7. Ak teraz chceme motor zapnúť, alebo vypnúť, musíme program spustiť vždy odznovu. Vedel by si tento program zmeniť tak, aby sa stále opakoval? Teda, aby si ho nemusel spúšťať vždy odznovu?

Môžeme tieto úlohy prejsť spoločne so všetkými žiakmi, alebo žiakov necháme pracovať samostatne. Každá skupina tak môže postupovať vlastným tempom.

3.6 Aktivita 6: Rozpomínanie na programovanie ventilátora

Cieľom tejto hodiny je utvrdenie poznatkov nadobudnutých na minulej hodine a objasnenie príkazov, ak neboli dostatočne pochopené, ako napr. hodnoty parametra pri nastavení *sily motora*, neproduktívna duplicita príkazov, *čakanie* v kombinácii so *zvukom* alebo *senzorom náklonu* a *parametre v cykle*.

Zadania

Úlohy v pracovnom liste sú účelne zoskupené tak, aby odpoveďami na otázky dovedli žiakov k zamysleniu sa nad významom jednotlivých ikon, či nad významom a efektívnosťou rôznych kombinácií ikon. Aby žiaci mohli testovať programy v pracovnom liste, najprv si musia postaviť jednoduchý model.

Keď žiaci vyriešia úlohy v pracovnom liste, začnú pre svoj ventilátor stavať pevný základ, t.j. vežu, na vrch ktorej pripevnia vrtuľu ventilátora. Veža by mala byť pevná a taká vysoká, aby sa jednotlivé rebrá vrtule nezachytávali o podložku.

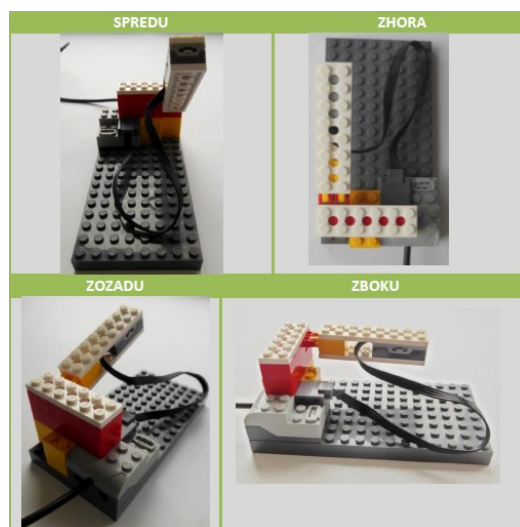
Táto aktivita však pravdepodobne zaberie dve vyučovacie hodiny. Na začiatku druhej z nich znova so žiakmi zopakujeme už vypracované úlohy a pripojíme krátku diskusiu o správnych odpovediach, prípadne necháme jednotlivé úlohy vysvetľovať žiakom, ktorí ich vyriešili správne.

3.7 Aktivita 7: Správca veterného mlynu

Cieľom tejto aktivity je vytvoriť stavbu podľa čiastočných informácií podaných v podobe fotografií. Žiaci majú spätne identifikovať a zopakovať postup na základe výsledného modelu, tvorivo dokončiť k čiastočne hotovej stavbe druhý model. Slovné vyjadriť funkcionality už vytvoreného programu, vytvoriť program na základe slovných napísaných postupných inštrukcií, ale aj upraviť už vytvorený program, či odskúšať nové príkazy na *výpis* do *virtuálneho okna*. Otestovať a charakterizovať funkcionality predložených programov využívajúcich *senzor náklonu*, a napokon získať reálnu skúsenosť s paralelným spustením troch programov.

Zadania

Žiaci sa znova rozdelia do skupín po dvoch, prípadne troch (podľa počtu stavebníc). Na začiatku hodiny učiteľ rozdá každej skupine pracovný list, ktorý je rozdelený na tri časti. V prvej majú žiaci postaviť závoru zo súčiastok, ktoré sú odфотографované v pracovnom liste spolu s fotografiami hotového modelu závoru (pozri Obrázok 3). Následne majú postaviť podľa vlastnej fantázie aj mlyn. V druhej časti budú pracovať podľa zadania s programami (pozri Obrázok 4) a postavenými modelmi. V tretej časti, ktorá možno presiahne vyučovaciu hodinu, budú spájať rôzne programovacie konštrukcie v ľavom stĺpci so správnymi popismi v pravom stĺpci. Táto tretia časť tohto pracovného listu sa formou podobá na ukážku z aktivity 8 (pozri Obrázok 5).



Obrázok 3. Fotky modelu z pracovného listu č. 7

Zdvihni závoru dohora, ako je na obrázkoch a vytvor program, ktorý má byť v tomto poradí:

- vypnutý motor
- bude čakať kým sa závoru nezavrie do vodorovnej polohy
- a až potom roztočí veterný mlyn.

ZAKRÚŽKUJ program, ktorý ti vyšiel, že je správny!

Vyskúšaj si nasledujúce programy a napíš, čo robia.

Vyskúšaj tieto tri programy tak, že VĚTKY spustiš naraz.

Čo sa stane, ak je:

7

ZÁVORA HORE:

ZÁVORA VODOROVNE:

Obrázok 4. Ukážka niekoľkých aktivít z pracovného listu č. 7

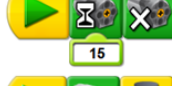
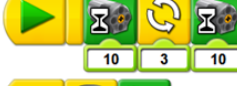
3.8 Aktivita 8: Čo všetko už vieme?

Cieľom tejto aktivity je finálne overovanie programovacích zručností v prostredí Lego WeDo a utvrdenie poznatkov nadobudnutých na minulých hodinách. Ďalej objasnenie programovacích konštrukcií, ktoré neboli doposiaľ dostatočne pochopené, vytvorenie priestoru na rozvoj tvorivosti v kombinácii s konštruovaním a vytváraním vlastných modelov na základe zadaných kritérií a jednoduchá demonštrácia paralelizmu v praxi.

Zadania

Žiaci sa znova rozdelia do skupín po dvoch, prípadne troch – podľa počtu stavebníc. Na začiatku hodiny učiteľ rozdá každému žiakovi pracovný list. Tie obsahuje dva typy úloh. V prvej má žiak napísať, ako funguje daný program zložený z ikon. Druhý typ úloh vyžaduje od žiaka, aby pospájal rôzne programovacie

konštrukcie na ľavej strane so správnym textovým popisom na pravej strane (pozri Obrázok 5).

Pospájaj správne možnosti	
	Motor sa točí 15 a potom sa zastaví.
	Motor čaká 15 a potom sa roztočí donekonečna.
	Motor sa štyrikrát rozhybe a nakoniec zastaví.
	Motor sa štyrikrát rozhybe a nakoniec sa točí donekonečna.
	Motor sa točí rýchlosťou dva.
	Motor sa točí po dobu štyri.
	Motor sa zapne až po naklonení senzoru.
	Motor sa vypne, keď nakloníme senzor.
	Motor čaká dobu 10 a potom zapne motor na dobu 10.

Obrázok 5. Ukážka druhej strany pracovného listu pre žiakov z Aktivít 8

Nasleduje voľná tvorivá činnosť žiakov. Majú vytvoriť vlastný model, ktorý sa má ovládať podľa nasledujúcich kritérií:

1. motor sa zapína naklonením senzora dopredu,
2. motor sa vypína naklonením senzora dozadu,
3. pri naklonení doprava sa motor zrýchli,
4. pri naklonení doľava sa spomalí.

Žiakov treba viesť k tomu, aby nestrávil celý čas vyučovacej hodiny iba stávaním modelu, ale aby sa sústredili hlavne na jeho ovládanie – teda na programovanie.

4. Záver

V závere by sme chceli zhrnúť zopár odporúčaní, či skúseností, ktoré sme nadobudli pri overovaní našich aktivít v praxi. Cieľom našej práce bolo vyhnúť sa aktivitám, ktoré by boli aplikovateľné v bežných triedach základných škôl, a nie len pre mimoriadne nadané deti, či pre žiakov so zvýšeným záujmom o technológie. Aj keď si myslíme, že aktivity s robotickými stavebnicami majú svoje uplatnenie práve v týchto kruhoch. Ako sme už spomínali na začiatku, všetky aktivity sú dimenzované na približne jednu 45 minútovú hodinu. Samozrejme to závisí od potenciálu žiakov a schopnosti učiteľa viesť hodinu efektívne. T.j. neustále byť v kontakte so žiakmi a chodiť od jednej skupiny k druhej, vyvíjať neustále na žiakov produktívny nátlak, aby pracovali a efektívne využívali čas. V každom prípade je možné aktivity predĺžiť aj na dve vyučovacie hodiny, či už podrobnejším analyzovaním

a spoločným diskutovaním o ich riešeníach, či vzájomným prezentovaním výsledných modelov, alebo vlastnými dopĺňajúcimi úlohami. Z našich skúseností ďalej vieme, že aktivity so stavebnicami LEGO pre žiakov predstavujú značnú motiváciu a dokážu s nimi radi pracovať i dlhšiu dobu. Okrem toho, naša i zahraničná vedecká a odborná literatúra potvrdzuje, že oblasť implementácie edukačnej robotiky do primárneho vzdelávania – pri ktorej je jedným z cieľov rozvoj základov programovania – má veľký edukačný potenciál, ale zatiaľ iba obmedzenú odozvu v reálnom školskom prostredí. Domnievame sa však, že napriek tomu sme iteratívnym overovaním a systematickým dodržiavaním postupov zvolenej výskumnej stratégie vytvorili kvalitný vzdelávací program edukačnej robotiky pre primárne vzdelávanie, ktorý môžu učitelia používať na rozvoj viacerých zručností a kompetencií žiakov, vrátane zaujímavého a atraktívneho úvodu do edukačného programovania v súlade so Štátnym vzdelávacím programom.

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] ŠPU. *Rámcový učebný plán pre základné školy s vyučovacím jazykom slovenským. Vzdelávacia oblasť: Matematika a práca s informáciami*. Bratislava : Štátny Pedagogický Ústav. [online]. [cit. 2016-1-27]. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/rup_zs_pre%20z_%20s%20vyu__ovac__m%20jazykom%20slovensk__m.pdf
- [2] MAYEROVÁ, K., 2015. Miesto edukačnej robotiky v informatickej výchove [dizertačná práca]. Bratislava: Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave.
- [3] KALAŠ, I., 2009. Pedagogický výskum v informatike a informatizácii (2. časť). In: DidInfo 2009, 15-24. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela. ISBN 978-80-8083-720-4.
- [4] ŠVARÍČEK, R., ŠEĐOVÁ, K. *Kvalitatívny výskum v pedagogických viedach*. Praha : Portál, 2007. 384 s. ISBN 978-80-7367-313-0.
- [5] CRESWELL, J. W. *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. 3th ed. Boston: Pearson Education, 2008. 670 p. ISBN 978-0-13-261394-1.
- [6] ŠPU. *Inovovaný štátny vzdelávací program pre 1. stupeň ZŠ: Informatika - primárne vzdelávanie. Vzdelávacia oblasť: Matematika a práca s informáciami*. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav. [online]. [cit. 2016-1-27]. Dostupné na internete: http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_pv_2014.pdf
- [7] ATCS, 2010. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Defining 21st century skills*. [online]. [cit. 2015-01-20]. Dostupné na internete: <http://atc21s.org/wp-content/uploads/2011/11/1-Defining-21st-Century-Skills.pdf>
- [8] TRILLING, B., FADEL, CH. *21ST CENTURY SKILLS: Learning for life in our times*. San Francisco: Jossey-Bass. ISBN 978-0-470-47538-6.
- [9] MAYEROVÁ, K., VESELOVSKÁ, M. How we did introductory lessons about robot. In: *The 13th International Conference on Intelligent Autonomous Systems: Proceedings of Workshops and Tutorials*. Padova: University of Padova, 127-134. ISBN 978-88-95872-06-3. VESELOVSKÁ, M., MAYEROVÁ, K. Čo si žiaci predstavujú pod pojmom "robot"? In : *DidInfo 2013*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 263-271. ISBN 978-80-557-0527-9.

Konstruktivismus v didaktické přípravě učitelů

Ingrid Nagyová
Pedagogická fakulta,
Ostravská univerzita v Ostravě
Mlýnská 5
701 03 Ostrava
Česká republika
ingrid.nagyova@osu.cz

ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá prípravou učiteľů informatiky na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity v Ostravě. Mapuje názory a postoje studentů, budoucích učitelů informatiky, na obsah a stávající koncepci výuky informatiky na základních školách, které odkazují na převažující behavioristický přístup k učení a kladou důraz na formální poznatky. Příspěvek na příkladu ilustruje možný konstruktivistický přístup k výuce základů rekurze, který vyjadřuje snahu o změnu běžných konceptů ve výuce informatiky.

ABSTRACT

The paper deals with the preparation of informatics teachers at the Pedagogical Faculty at the Ostrava University. It maps the opinions and attitudes of students, future informatics teachers, on existing content and concept of teaching of informatics in elementary schools, which refer to the prevailing behaviourist approach to learning and emphasize the formal knowledge. The contribution illustrates to the example the possible constructivist approach to teaching of foundations of recursion theory, which expresses the desire to change the conventional concepts in informatics teaching.

Klíčová slova

Informatika, výuka, rekurze, formální poznatek, behavioristický přístup, konstruktivistická výuka.

Keywords

Informatics, teaching, recursion, formal knowledge, behaviourist approach, constructivist teaching.

1. ÚVOD

Výuka informatiky na základních a středních školách v České republice je vymezena Rámcovým vzdělávacím programem [1]. Vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie je na základních školách charakterizována zaměřením na základní úroveň informační gramotnosti žáků, tj. na získání elementárních dovedností v ovládání výpočetní techniky a moderních informačních technologií, na orientaci ve světě informací, na tvořivou práci s informacemi a jejich využití při dalším vzdělávání i v praktickém životě. Časová dotace předmětu je omezena na jednu hodinu týdně v jednom ročníku na první stupni a jednu hodinu v jednom z ročníků na druhém stupni základní školy [2].

Potřeby trhu práce, navazujícího vzdělávání žáků a dalších oblastí společenského života jsou mnohem komplexnější a rozsáhlejší. Školy proto rozšiřují výuku informatiky do dalších ročníků, podporují vzdělávání žáků v oblasti informatiky v rámci kroužků, snaží se o integraci ICT do výuky v jednotlivých předmětech

apod. Cílové zaměření a obsah výuky informatiky zůstává přes tyto snahy a zvýšenou časovou dotaci ze strany škol beze změn.

Uvedená situace se promítá do přípravy učitelů informatiky a také do celkové koncepce výuky tohoto předmětu. Příspěvek se zaměřuje na důsledky uvedeného pojetí informatiky v rámci kurikulárních dokumentů, na názory a postoje učitelů i studentů, které z uvedeného pojetí informatiky vyplývají. Na příkladu konstruktivistického přístupu k výuce základů rekurze demonstrujeme možnosti, jak lze dle zkušeností fixované formální poznatky reedukovat nebo jak jejich vzniku předcházet [3].

2. BEHAVIORISTICKÝ PŘÍSTUP

Na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity v Ostravě jsou v rámci akreditovaných studijních oborů připravováni také učitelé informatiky pro základní školy. V rámci didaktické přípravy absolvují dvousemestrální předmět Didaktika informatiky. V první semestru je výuka zaměřena na principy a aspekty informatiky jako vědy a na základní myšlenkové koncepty využívané v informatice. Druhý semestr je věnován konkrétní přípravě výuky pro žáky podle jednotlivých témat Rámcového vzdělávacího programu [1], tvorbě, formulaci a rozvržení úloh, ale také hodnocení práce žáků.

Práce se studenty v rámci jejich didaktické přípravy odkazuje na zkušenosti a názory studentů na obsah a strukturu výuky informatiky, které získali nebo si v průběhu času sami vytvořili. Většina studentů se s informatikou a její výukou setkala již na základní nebo střední škole a koncepty práce učitelů informatických předmětů dokážou hodnotit a vhodně napodobit. Často se k výuce svých učitelů staví i kriticky, sami však, i přesto, že se informatice věnují v rámci svého vysokoškolského studia, nedokážou najít a navrhnout vhodné alternativy. Podívejme se, s jakými názory a postoji na výuku informatiky studenti přichází.

Pravidelná anketa mezi studenty v úvodu jejich didaktické přípravy naznačuje, že tito studenti si pojem informatika spojují velice často s pojmem počítač, hardware nebo počítačová myš [4]. Více než polovina studentů si informatiku spojuje spíše s technickými zařízeními než s prací s informacemi, s algoritmičtým myšlením apod. Technická zařízení (počítačové sítě, datová média a další periferie, mobilní zařízení apod.) a důraz na technickou stránku informatické přípravy žáků se v úkolech studentů vyskytují v průběhu celého semestru. Například pro úkol historie a vývoj informatického pojmu si technická zařízení vybralo v zimním semestru 2015/2016 12 (71%) ze 17 studentů.

Situace neodkazuje pouze na studenty často propagované technické pojmání informatického vzdělávání. Studenti často volí oblast technických prostředků pro výuku i proto, že je pro ně jednodušší připravit si výklad pro žáky, byť vhodně doplněný

praktickými ukázkami a praktickou činností. Výuka dovedností práce s počítačem, vyhledání a zpracování informací, práce v konkrétním softwaru apod. jsou oblasti, které jsou pro studenty a jejich přípravu na výuku mnohem náročnější. Nemluvě o podpoře rozvoje informatického myšlení žáků, o algoritmickém přístupu k řešení problémů apod.

2.1 Úkoly pro žáky

Studenti se v rámci didaktické přípravy učí formulovat a připravovat úkoly pro žáky. Zde nejvíce překvapují dva typy úloh:

- úlohy na znalosti nabídky konkrétních programů, například „Vyjmenujte všechny položky nabídky Soubor“ nebo „Na které záložce se nachází nástroj pro kontrolu pravopisu“,
- úlohy na klávesové zkratky, například „Jaká klávesová zkratka se používá pro vložení textu“.

Tyto úkoly jsou zaměřeny pouze na zapamatování si informací o konkrétním softwarovém produktu bez ohledu na jejich význam a smysl, na praktickou využitelnost dané informace, ale také bez ohledu na časovou platnost informace, která s novou verzí programu může ztratit význam.

Ilustrace – záznam rozhovoru učitele (U) se studentem (S):

S: Pracuji ve firmě a při přijímání zaměstnanců potřebuji, aby tito uměli ovládat textový editor, konkrétně MS Word. Potřebuji, aby věděli, jak napsat text tučně, aby věděli, kde se daná ikona nachází. Nemám čas je to učit.

U: Nebylo by pro vás lepší, aby zaměstnanci dané věci rozuměli a věděli, proč danou věc používají?

S: To já nepotřebuji, stačí, že to umí udělat.

U: Co budete dělat, až se ikona tučného písma přesune na jinou záložku nebo až se změna bude provádět jinak?

S: Rozdám zaměstnancům papírky s přesným návodem, jak pracovat.

Komentář: Pomiňme fakt, že firma potřebuje označovat části textu tučně. Výpovědi studenta naznačují, že nemá zájem, aby jeho zaměstnanci věci rozuměli a uměli si poradit byť v jednoduchých situacích. Podobný rozhovor proběhl opakovaně. Student názor nezměnil, trval na tom, že pro běžné použití počítače není potřeba pochopení principů a smyslu práce. Tento názor není ojedinělý a je častý hlavně u studentů pracujících na pozici učitelů.

Argumentem studentů pro nutnost formálních znalostí nabídky konkrétního programu je opakuji se struktura nabídek i v jiných programech. Při procházení jednotlivých položek nabídky Soubor lze zjistit, že je většina studentů stejně nepoužívá. Nikdo nezavírá programy přes nabídku (*Soubor – Konec*), k otevírání souborů jsou mnohem častěji využívány asociace souborů s programy.

Při zadávání praktických úkolů pro žáky se setkáváme s úkoly jako „Vyznačte každé druhé slovo tučně“ nebo „Tento text označte červeně“. Tyto úkoly vyžadují provádění jisté činnosti bez smyslu dané činnosti. Nelze proti nim nic namítat, pokud jsou součástí celkové koncepce výuky a jsou pouze dílčími aktivitami směřujícími k dosažení cílů výuky. Nutno ale zdůraznit jejich přiměřenost (i časovou), ale také význam a smysl zadávaných úloh vzhledem k jejich praktické aplikovatelnosti a využitelnosti.

2.2 Shrnutí a diskuze

Znalost názorů a postojů studentů, která se v nejrůznější podobě projevuje v předmětu Didaktika informatiky je důležitá. Odkazuje

na problémy a omezení informatického vzdělávání žáků na základních a středních školách, na názory a postoje učitelů.

Východiskem se jeví doplnění a prohloubení didaktické přípravy studentů, budoucích učitelů, tak, aby tito studenti měli možnost zažít i jiné než receptivní a direktivní formy výuky vycházející z behavioristického přístupu [5][6]. S ohledem na možnosti digitálních technologií, které mají potenciál stát se nástrojem na rozvoj myšlení žáků a řešení problémů [7], lze ve výuce využít vedené objevování [8] a badatelské vyučování.

3. VÝUKA ZÁKLADŮ REKURZE

Konstruktivisticky vedený poznávací proces byl popsán v mnoha publikacích, přesto přesný návod na konstruktivistické vyučování neexistuje. Podstatou tohoto přístupu k procesu učení a učení se je autentičnost hledání, bohaté využívání vlastních zkušeností. Jakákoliv z vnějšku převzatá instrukce ruší klima konstruktivistického učení [3].

Uvádíme příklad konstruktivisticky vedené výuky základů rekurze. Výuka byla inspirována více impulzy a je demonstrací pokusu proměnit výuku informatiky v zajímavý a podnětný poznávací proces, jehož smyslem je mimo jiné zprostředkovat zážitek informatického myšlení a algoritmického přístupu k řešení problémů.

3.1 Uvedení do problému

3.1.1 Specifikace pojmu rekurze

Co to je rekurze? Většina studentů tento pojem zná, neumí jej však obvykle definovat, vysvětlit, ba dokonce ani uvést vhodný příklad. Proto začínáme dětskou říkankou:

*A já brouček, sekal souček,
usek jsem si paleček;
šel jsem k panu doktorovi,
aby mě dal flastříček.
Pan doktor mě povídal:
"Cos to broučku, udělal?"
A já brouček, sekal souček,
usek jsem si paleček.*

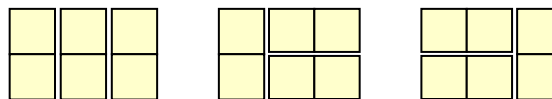
Nekonečná říkanka je jednoduchým příkladem rekurze. Občas se ve třídě sejde podobných říkanek několik.

3.1.2 Praktická úloha

Následně studenti bez dalších instrukcí řeší následující úlohu [9, s. 39].

Úloha – pokrývání parketami:

Obdélník 3x2 lze třemi různými způsoby pokrýt parketami  (viz obrázek 1).



Obrázek 1. Pokrytí obdélníku 3x2 parketami

Zjistěte, kolika různými způsoby se dá parketami  pokrýt obdélník:

- a) 4x2 b) 5x2 c) 6x2 d) 7x2

Čas pro řešení úlohy je individuální, cca 20 minut. Poté následuje diskuze ve třídě, jejímž smyslem je přivést studenty k formulaci zákonitostí, k nimž při řešení úlohy došli. Obvykle prvním

postulátem je počet způsobů pokrytí obdélníku 4×2 , pět způsobů studenti snadno rozkreslí na tabuli.

Následně se rozvine debata na počet řešení pro další obdélníky. Zde obvykle nepanuje úplná shoda a často přistupujeme k hlasování a rozkreslování možností. Úkolem učitele je ale snaha o specifikaci jiných než početních pravidel se zaměřením na pravidla postupu nacházení řešení pro další obdélníky. Jakou souvislost má počet pokrytí obdélníku 5×2 s počtem pokrytí obdélníku 4×2 ? Jakým způsobem lze zkonstruovat řešení pro obdélník 5×2 , když známe řešení pro obdélník 4×2 ? Kolik způsobů pokrytí existuje pro čtverec 2×2 ?

Diskuze bývá dlouhá, nakonec vede k poznání, že pokrytí obdélníku $n \times 2$ lze zkonstruovat tak, že vezmeme jednak všechna pokrytí obdélníku $(n-1) \times 2$ a přidáme za ně jednu parketu na výšku a jednak všechna pokrytí obdélníku $(n-2) \times 2$ a přidáme za ně dvě nad sebou řazené vodorovné parkety. Počet způsobů pokrytí je dán rekurzivní Fibonacciho posloupností.

Diskuze nad řešením úlohy musí být ze strany učitele vedena tak, aby z jeho reakce nebylo možné řešení vysledovat a aby studenti museli k řešení sami dojít, zkonstruovat ho. Celý proces je časově náročný, může se dokonce stát, že úloha nebude v dané hodině vyřešena a bude nutné se k řešení vrátit v dalších hodinách.

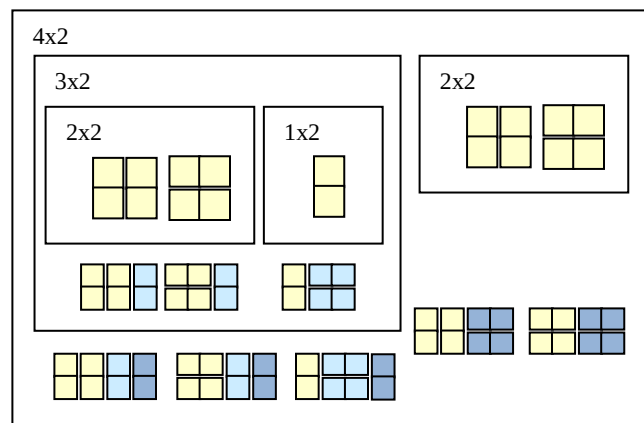
3.1.3 Zakreslení postupu řešení

Pokud úloha byla vyřešena, lze zakreslit postup jejího řešení. Nejprve stanovíme triviální případy, nejjednodušší je využít řešení pro obdélníky 1×2 (jedno řešení) a 2×2 (dvě řešení).

Pro ilustraci zakreslíme postup získání všech řešení pro obdélník 4×2 . Řešení této úlohy se rozkládá na dva případy:

- řešení pro obdélník 3×2 – to získáme ze dvou řešení pro obdélník 2×2 přidáním svislé parkety a z jednoho řešení pro obdélník 1×2 přidáním dvou na sobě položených vodorovných parket,
- řešení pro obdélník 2×2 – dvě možná řešení doplníme přidáním dvou na sobě položených vodorovných parket.

Celý postup a možné zakreslení řešení znázorňuje obrázek 2.



Obrázek 2. Postup řešení pro obdélník 4×2

Zakreslení postupu řešení provedeme společně se studenty krok po kroku. Můžeme se pokusit také o zakreslení postupu řešení pro větší obdélníky.

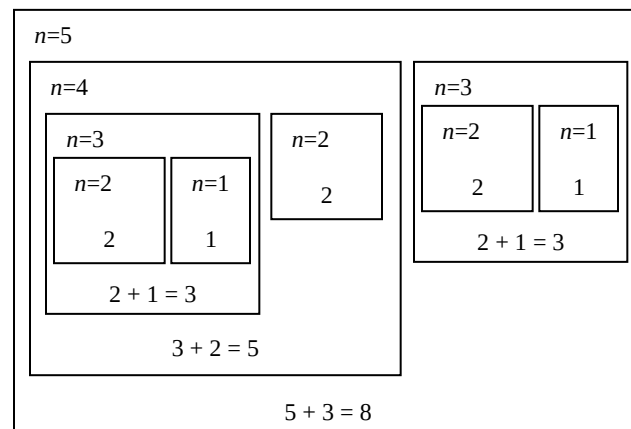
Poznatky získané řešením úlohy lze před tvorbou rekurzivního programu shrnout následovně:

– triviální případy jsou obdélníky 1×2 a 2×2 ,

– pro obdélník $n \times 2$ je nutné znát řešení pro obdélník:

- $(n-1) \times 2$ – za tato řešení přidáváme jednu svislou parketu,
- $(n-2) \times 2$ – zde přidáváme dvě na sebe položené vodorovné parkety.

Analogicky k řešení úlohy pro parkety lze zakreslit postup výpočtu hodnot členů Fibonacciho posloupnosti, tj. výpočet počtu různých způsobů pokrytí zadaného obdélníku parketami 1×2 . Triviální případy budou opět případy pro $n=1$ (jedno řešení) a pro $n=2$ (dvě řešení). Obrázek opět vytváříme společně se studenty podle jejich návrhu. Pro výpočet pátého členu Fibonacciho posloupnosti lze získat například obrázek 3.



Obrázek 3. Výpočet pátého členu Fibonacciho posloupnosti

Následuje dialog na podobnost nakreslených obrázků: Kde se v obrázku 3 zrcadlí obrázek 2? Jak lze obrázek 3 dále rozšířit, například pro $n=6$?

3.2 Tvorba rekurzivního programu

Nyní je vše připraveno pro tvorbu programu. Začneme tvorbou programu, který zkonstruuje všechna řešení pokrytí obdélníku dané velikosti.

Metoda `kresli(x, y, vys)` vykreslí na pozici $[x, y]$ (souřadnice levého horního rohu) parketu na výšku (`vys=True`) nebo vodorovně (`vys=False`).

Tvorba metody `plocha(n, x, y)` je pak jednoduchá – přesně podle předchozích poznatků. Triviální případy ošetříme vykreslením parket podle návrhu řešení:

- pro $n=1$ vykreslíme jednu svislou parketu (jedno volání metody `kresli`),
- pro $n=2$ vykreslíme dvě řešení: dvě svislé parkety a dvě vodorovné parkety, tj. celkem čtyři volání metody `kresli`.

Složitější je řešení pro obecný případ n . Zde je nejprve nutné zkonstruovat (rozkreslit) všechna řešení pro $n-1$ a za ně nakreslit svislou parketu. Následně je nutné zkonstruovat všechna řešení pro $n-2$ a za ně nakreslit dvě vodorovné parkety. Výsledný program může vypadat následovně (viz řešení v jazyce Python, viz obrázek 4).

Další zákonitost rekurze lze poznávat prací a úpravami vytvořeného programu. Vykreslování jedné parkety můžeme pozdržet a sledovat postup pokrývání obdélníku parketami. Postup srovnáme s předpoklady zakreslenými v obrázku 2.


```
def plocha(n, x, y):
    if n==1:
        kresli(x, y, True)
        return 1
    elif n==2:
        kresli(x, y, True)
        kresli(x+20, y, True)
        kresli(x, y+50, False)
        kresli(x, y+50+20, False)
        return 2
    else:
        poc1 = plocha(n-1, x, y)
        for i in range(poc1):
            kresli(x+20*(n-1), y+i*50, True)
        y = y+poc1*50
        poc2 = plocha(n-2, x, y)
        for i in range(poc2):
            kresli(x+20*(n-2), y+i*50, False)
            kresli(x+20*(n-2), y+20+i*50, False)
        return poc1+poc2
```

Obrázek 4. Programové řešení úlohy o pokrytí parketami

Dále vytvoříme obdobu programu pro výpočet jednotlivých členů Fibonacciho posloupnosti. Program vznikne z předešlého vynecháním příkazů pro kreslení parket – viz obrázek 5.

```
def rekur(n):
    if n==1:
        return 1
    elif n==2:
        return 2
    else:
        poc1=rekur(n-1)
        poc2=rekur(n-2)
        return poc1+poc2

print(rekur(10))
```

Obrázek 5. Výpočet prvků Fibonacciho posloupnosti

Programové řešení úlohy vybízí k dalším otázkám a ke konstrukcím dalších odpovědí:

Kolikrát je pro dané n volána metoda `rekur(n)`?

Kolikrát je pro dané n volán triviální případ $n=1$, kolikrát případ $n=2$? Který z těchto případů je volán častěji? Jaký je vztah mezi počtem volání triviálních případů a celkovým počtem volání metody `rekur`?

Výsledky lze zapsat do tabulky (viz tabulka 1) a zjišťovat vzájemné souvislosti mezi jednotlivými zjištěnými údaji.

Tabulka 1. Počet volání metody `rekur` a triviálních případů

n	<code>rekur(n)</code>	$n=1$	$n=2$
10	109	21	34
11	177	34	55
12	287	55	89
13			
14			

Pro lepší pochopení principů rekurze lze provést přesnou rekonstrukci jednotlivých volání metody `rekur` v závislosti na dané hodnotě n . Například pro $n=6$ získáme posloupnost 6, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 2. Pro hlubší pochopení algoritmu lze vymyslet i další aktivity.

3.3 Další úkoly k procvičení

K procvičení učiva a jeho upevnění jsou nutné další příklady. Na začátku volíme příklad podobný úloze s parketami.

Úloha:

V krajině Ľumbum se děti učí počítat na prstech. Palec schovaný do dlaně odpovídá číslu 0, zvednutý palec odpovídá číslu 1. Při přidání ukazováčku dostáváme číslo 2 (když je palec schovaný) nebo číslo 3, pokud je palec zvednutý.

Vygenerujte postupně jednotlivá čísla, jak je používají v krajině Ľumbum od nejmenšího po největší. Do kolika dokážou napočítat na prstech jedné ruky? Do kolika mohou počítat na obou rukách?

Komentář: Tato úloha je podobná předchozí úloze, při jejím řešení lze postupovat obdobně. Již při rozkreslování postupu řešení zjistíme, že triviální případ je pouze jeden – pro jeden prst. Tvorba programu je jednodušší, opět ale nutno použít dvojí volání metody v jejím těle. Změnou triviálního případu se mění také vzájemné poměry mezi počtem volání rekurzivní metody obecně a počtem volání triviálního případu. Rekonstrukce postupného volání metody dává rovněž jiné výsledky.

Úloha:

Další vhodnou úlohou je známý problém hanojských věží [10, s. 18], jehož řešení je v mnohém podobné předchozí úloze, navíc je názornější a pro studenty zajímavější.

Základní principy řešení problému hanojských věží objevujeme obvykle při hře studentů ve třídě. Čtyři (později pět) studentů v řadě představuje kotouče na jedné věži. Úlohu modifikujeme tak, že všichni studenti se mají přesunout do jiné části místnosti (jako kotouče na druhou věž) při zachování známých pravidel pro přesun.

Komentář: Naznačená „pohybová“ simulace ve třídě názorně ukazuje, že ten, kdo reprezentuje nejmenší kotouč, se přesouvá v každém druhém kroku algoritmu a jako student se musí hodně pohybovat. Také lze vysledovat, jak důležitý je první krok algoritmu – zda začneme přesunem nejmenšího kotouče na pomocnou nebo na koncovou věž.

Dále je samozřejmě nutné navázat jednoduššími rekurzivními algoritmy, které vyžadují pouze jedno volání metody v jejím těle a poukázat na princip opakování, který je s rekurzí jednoznačně spojen. Na závěr výuky nelze zapomenout na shrnutí zkonstruovaných poznatků a na definování základních pojmů a konceptů.

3.4 Úlohy pro žáky základní školy

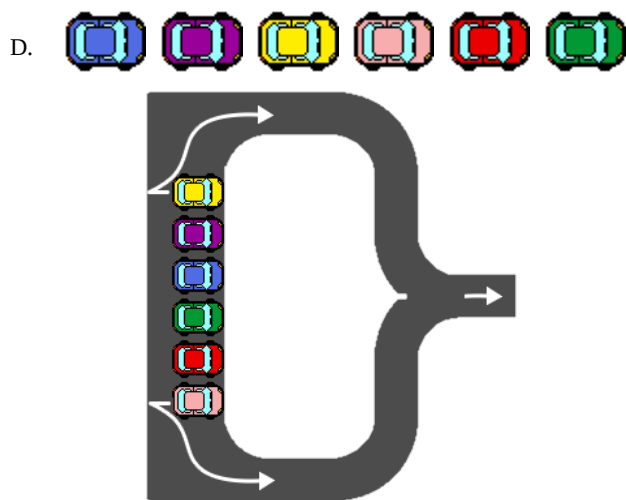
Úloha pokrývání parketami je převzata z učebnice pro 2. stupeň základní školy [9]. Je součástí rozšiřujícího učiva matematiky. V metodických pokynech k učebnici je úloha určena k vytváření pojmu Fibonacciho posloupnosti, k objevu rekurzivní definice členů posloupnosti. Se studenty, budoucími učiteli informatiky, se snažíme hledat další podobné problémy a úlohy.

Úloha:

Autá stojí v úzké garáži podle obrázku (viz obrázek 6).

Z garáže může vyjždět vždy pouze jedno z krajních aut. V jakém pořadí mohly auta vyjet z garáže? Vyberte jednu z následujících možností [11].

- A. 
- B. 
- C. 



Obrázek 6. Parkování v úzké garáži

Komentář: Úloha je určena pro žáky prvního stupně základní školy a je zaměřena na postup řešení problémů. Jediné správné řešení je A. Žáci by měli umět nejenom najít správné řešení, ale vysvětlit, proč ostatní řešení nelze považovat za správná. Například: řešení B není správné, protože červené auto nemůže vyjet za modrým, červené auto se aktuálně nachází mezi zeleným a růžovým autem.

Se studenty jsme hledali modifikaci úlohy se zaměřením na formalizaci postupu řešení problému výjezdu z garáže.

Úloha:

Označme H horní výjezd z garáže a D dolní výjezd (viz obrázek 6). Pomocí písmen H a D zapíše pořadí, v jakém vyjela auta z garáže při řešení A. Tento způsob zápisu postupu řešení označíme HD [12].

Kolik správných možností výjezdu z garáže lze pomocí symbolů H a D zaznamenat? Úlohu řešte pro tři, čtyři, pět a šest aut zaparkovaných v garáži.

Řešení A lze vyjádřit posloupností HHDDHH. Hlubším rozбором úlohy při práci se studenty zjistíme, že počet možných způsobů HD výjezdů z garáže je 2^n , kde n je počet aut zaparkovaných v garáži.

Máme zde dva způsoby pro formální popis postupu řešení problému: vyjádření barevnou kombinací aut při výjezdu z garáže a způsob HD výjezdů. Konstruktivistický přístup k řešení úlohy tak vede k dalším otázkám: Kolik možných způsobů (z hlediska barevné kombinace aut na výjezdu z garáže) existuje? Odpovídá tento počet počtu možností HD výjezdů? Pokud oba způsoby popisu postupu řešení vedou k různým závěrům, v kterých případech dostáváme pro různé HD výjezdy stejná řešení z hlediska barevného značení aut?

Hledání odpovědi na tyto otázky prohlubuje znalosti v oblasti řešení problému. Nesouvisí však přímo s rekurzí. Hledali jsme společně se studenty možnou úpravu zadání úlohy tak, aby její řešení vedlo k Fibonacciho posloupnosti.

Úloha:

Auta stojí v úzké garáži – viz obrázek 6. Garáž je upravena tak, že v její horní části se nachází myčka, která se uvede do provozu vždy tehdy, když do ní vejdou dvě auta. Horním výjezdem proto vyjedou vždy najednou dvě čistá auta – označme je ČČ. Spodním

výjezdem auta vyjíždí z garáže jednotlivě, označme je znakem N – neumytá.

Kolik různých posloupností znaků Č a N může vzniknout, pokud jsou v garáži zaparkovaná dvě, tři, čtyři, pět nebo šest aut?

Komentář: Pro dvě auta jsou řešením posloupnosti ČČ a NN. Pro tři auta velice rychle najdeme tři možná řešení: ČČN, NČČ, NNN. Řešení úlohy pro čtyři auta získáme tak, že v případě jednotlivých řešení pro tři auta vyjede čtvrté auto spodním výjezdem jako N anebo k řešení pro dvě auta připojíme výjezd horní části garáže, tj. jako dvojice aut ČČ. Úloha vede ke stejným závěrům jako úloha pokrývání parketami – opět se jedná o Fibonacciho posloupnost. Původní úloha pro výjezd aut určena pro žáky prvního stupně základní školy byla modifikována do úlohy pro žáky šestých a sedmých ročníků.

4. ZÁVĚR

Didaktická příprava studentů na profesi učitele informatiky není jednoduchá. Názory a postoje studentů jsou značně ovlivněny systémem kurikulárních dokumentů a charakteristikou vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie uvedenou v těchto dokumentech. Studenti již obvykle absolvovali na nižších stupních škol výuku předmětu Informatika, který byl zaměřen pouze na uživatelské využití počítače a základy práce v kancelářském softwaru. Tuto představu mají tendenci přenášet dále, vzdělávat se podle ní a aplikovat ji ve své výuce.

Zkušenosti ukazují, že dva semestry jsou ke změnám postojů studentů velice krátká doba. Příklady výuky zaměřené na objevování a konstruování poznatků představují pro ně podnětnou inspiraci. Ukazuje se ale, že k tvořivosti při přípravě výuky, k překonání zaběhlých konceptů a aplikování uvedených principů v konkrétní výuce je potřeba mnohem delší čas a také mnohem více příkladů. Při demonstrační výuce studenti pochopí základní principy a jsou osloveni naznačenými možnostmi výuky. Poukazují však na to, že ve vybrané výuce (viz například základy rekurze a další demonstrace) je uplatnění konstruktivistických principů možné. I přes práci na úpravách úloh a jejich modifikaci, si však studenti neumí představit uplatnění konstruktivistických principů při probírání témat v konkrétních hodinách na základních školách, ve své učitelské praxi.

Podpora výuky informatiky na základních a středních školách v České republice je dnes nezbytná. Digitální technologie přímo vybízí k využití konstruktivistických principů, k objevování a badatelství žáků. Do budoucna proto plánujeme vyhledávat další podnětné příklady výuky vedené naznačeným způsobem, a to zejména se zaměřením na témata a jejich využitelnost při práci s žáky základních škol, tj. se zaměřením na informační gramotnost a uživatelské využití počítače.

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] JEŘÁBEK, J. A KOL. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: VÚP, 2007. 124 s. [cit. 2016-1-25]. Dostupné na: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>
- [2] KUČTOVÁ, D. *Opatření ministryně školství, mládeže a tělovýchovy, kterým se mění RVP ZV*. Praha: MŠMT, 2007.
- [3] HEJNÝ, M., NOVOTNÁ, J., STEHLÍKOVÁ, N. *25 kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: PdF UK, 2004. 470 s. ISBN 80-7290-189-3. [cit. 2016-1-25]. Dostupné na: <http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Download/Volne/SUMA_59.pdf>

- [4] NAGYOVÁ, I. Fundamental ideas of informatics and their relationship to didactics of informatics. In *Journal of Technology and Information Education*. 2013, vol. 5, no. 1, p. 89-95.
- [5] KAPOUNOVÁ, J., PAVLÍČEK, J. *Počítače ve výuce a učení*. Ostrava, PdF OU, 2002. 118 s. ISBN 80-7042-265-3.
- [6] MERRILL, M. D. *Toward a Theoretical Tool for Instructional Design*. Utah: Utah State University, 2001. [cit. 2016-1-26]. Dostupné na: <http://mdavidmerrill.com/Papers/Components_of_Instructional_Design.pdf>.
- [7] VYGOTSKY L. S. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- [8] KALAŠ, I. a kol. *Premeny školy v digitálnom veku*. Bratislava: SPN, 2013. 256 s. ISBN 978-80-10-02409-4.
- [9] HEJNÝ a kol. *Matematika B. Učebnice pro 2. stupeň ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: H-mat, 2015. 80 s. ISBN 978-80-905756-1-5.
- [10] NAGYOVÁ, I. *Podstatné aspekty informatiky jako vědního oboru*. Ostrava: PdF OU, 2013. ISBN 978-80-7464-378-1.
- [11] *IBobor - súťaž: Archív úloh 2009/2010*. [online]. [cit. 2016-02-08]. Benjamín. Dostupné na: <http://ibobor.sk/sutaz_demo/>
- [12] ŠTĚRBOVÁ, M. *Výuka základů algoritmického myšlení na prvním stupni základních škol*. Diplomová práce. Ostrava: Ostravská univerzita, 2015. 117 s.

PRIESTOROVÁ ORIENTÁCIA A IT

Peter Nedorost

RZSP Levoča
Kasárenská 16
054 01 Levoča
Slovensko

peter.nedorost@nexta.sk

Brigita Albertova

RZSP Levoča
Kasárenská 16
054 01 Levoča
Slovensko

brigita.albertova@gmail.com

ABSTRAKT

Článok je zameraný na využívanie informačných technológií nielen pri vyučovaní informatiky ale aj použitie vybraných IT na zlepšenie priestorovej orientácie nevidiacich a slabozrakých.

Vzdelávanie slabozrakých a nevidiacich ľudí je veľmi náročné v dôsledku ich obmedzeného vnímania. Títo ľudia majú veľké problémy s takými úlohami, ktoré sú pre nás samozrejmé. Jedná sa hlavne o získavanie informácií z učebníc, časopisov, kníh, internetu alebo iných zdrojov. To čo je pre vidiaceho samozrejmé, to pre slabozrakého je veľmi ťažké alebo až nemožné.

Jedným z hlavných problémov pre nich v bežnom živote je strata orientácie, možnosti voľne sa presunúť z miesta na miesto. Tento problém môže čiastočne zmierniť aktívne využívanie IT.

ABSTRACT

The article is focused on the use of information technology not only to teach informatics as well as the use of selected IT to improve the spatial orientation of blind and partially-sighted. Education visually impaired and blind people is very difficult due to their limited perception. These people have great difficulty with such tasks as for us, of course. It is all about gathering information from books, magazines, books, the Internet or other sources. What is the seer goes without saying that visually impaired people is very difficult or even impossible.

One of the main problems for them in ordinary life, disorientation, opportunities to move freely from place to place. This problem can be partially mitigated active use of IT

Kľúčové slová

Informačné technológie (IT); priestorová orientácia, zdravotné postihnutie; nevidiaci

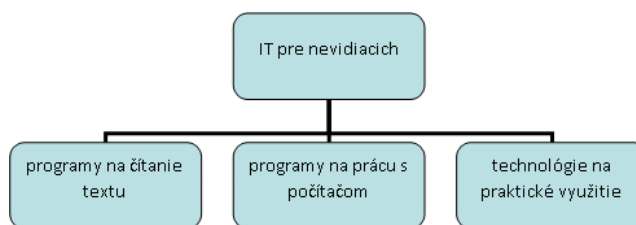
Keywords

Information technology (IT); spatial orientation, disabilities; blind

1. ÚVOD

Vzdelávanie ľudí so zdravotným postihnutím je vždy veľký problém. Či by sa jednalo o sluchovo postihnutých, ľudí s obmedzenými možnosťami pohybu alebo niektoré iné druhy postihnutia, vždy je možné využívať informačné technológie /IT/ na to, aby sa im uľahčil prístup k informáciám. Je predpoklad, že zrakové postihnutie je jednou z ťažkých foriem postihnutia, nakoľko ľudia sú ochudobnení o jednu z najviac používaných

možností získavania informácií. Fakt, že nie je možné si prečítať, alebo iba s veľkými problémami, hocijakú informáciu, znižuje možnosti vzdelávania tejto skupiny ľudí. Je pravdou, že už existuje celá množina pomôcok, prístrojov, nástrojov na zlepšenie tejto situácie, ale až využívanie IT (Obr. 1) umožňuje uvedený nedostatok znížiť podstatne viac



Obr. 1 Možnosti využívania IT zo strany slabozrakých a nevidiacich.

Vzdelávanie slabozrakých a nevidiacich ľudí je veľmi náročné v dôsledku ich obmedzeného vnímania. Títo ľudia majú veľké problémy s takými úlohami, ktoré sú pre nás samozrejmé. Jedná sa hlavne o získavanie informácií z učebníc, časopisov, kníh, internetu alebo iných zdrojov. Autori Dušan Driensky a Roman Hrmo (2004, s.5) uvádzajú: „*pedagogicko-psychologické výskumy potvrdzujú, že účinnosť vnímania a zapamätávania je priamo závislá od počtu senzorov, ktoré sú aktivované pri osvojovaní poznatkov*“. Ďalej uvádzajú, že človek v priemere vníma 83% informácií vizuálne, 11% auditívne a zapamätá si približne 10% z toho čo čítal, 20% z toho čo počul a 30% z toho čo videl. (Driensky – Hrmo, 2004) To čo je pre vidiaceho samozrejmé, to pre slabozrakého je veľmi ťažké alebo až nemožné.

Jedným z hlavných problémov nevidiacich je ich priestorová orientácia. Preto sa v danej publikácii zameriame hlavne na technológie pre praktické použitie.

2. Vybrané úskalia vyučovania Informatiky slabozrakých

Výučba informatiky zrakovo postihnutých má mnoho špecifik. Ak majú žiaci dostatočné zvyšky zraku, počítač ovládajú klasicky za pomoci myši a jedinou odlišnosťou je **používanie programov na zväčšenie obrazovky**. Môže to byť lupa, ktorá je priamo súčasťou operačného systému, alebo špeciálne programy. Tu sa výučba informatiky veľmi nelíši od bežných škôl. Iná je situácia, ak sú žiaci prakticky, alebo úplne nevidiaci. Počítač ovládajú za pomoci klávesnice a klávesových skratiek. Spätnú väzbu získavajú za pomoci najčastejšie hlasového výstupu. Preto je dobré, aby bola **skupina žiakov v triede čím menšia**, inak je totiž hladina hluku v triede značná a môže samotným žiakom brániť v sústredení sa na prednes práve ich počítača. Problém sa do istej miery dá riešiť slúchadlami, tu však hrozí riziko menšej zrozumiteľnosti výkladu

vyučujúceho. Navyše, ak je tento tiež nevidiaci, stráca možnosť rýchlej kontroly toho, čo sa na konkrétnom počítači deje.

Dnes pri veľkej rozšírenosti počítačov a internetu sa už málo stretávame s tým, že by nemal aj zrakovo postihnutý žiak nejaké skúsenosti z ovládania počítača z domova, z internátu a podobne. Internet a multimédiá ako také sú silnou motiváciou a tak sú zväčša žiaci vo vlastnom záujme aspoň čiastkovo naučení niektorým postupom. **Najväčšie problémy predstavuje celistvé pochopenie koncepcie ovládania operačného systému.** Žiaci majú tendencie učiť sa individuálne ovládať jednotlivé programy. Niekedy je tiež problémom veľká záplava informácií oproti bežným žiakom, nakoľko informácia hlasovým výstupom je poskytovaná celistvo a nie je možné ju bez nadobudnutia určitých skúseností efektívne filtrovať, napr. nechať si na internetovej stránke oznamovať rovno nadpisy jednotlivých článkov. U starších ľudí tiež môže byť problémom ovládanie samotnej klávesnice či zrozumiteľnosť syntetického hlasu hlasového výstupu. Niektoré klávesové skratky pozostávajú aj z troch stlačení kláves a to ešte v presnom poradí (*ctrl shift end* na vyznačenie časti textu od kurzora), po ktorej stlačení sa nesmie na klávesnici stlačiť samostatne písmeno, aby nedošlo k nahradeniu vyznačenej časti textu. Väčší problém ako u vidiacich rovesníkov tiež tvoria neustále premeny ovládacích prvkov nových verzii programov, či samotného operačného systému.

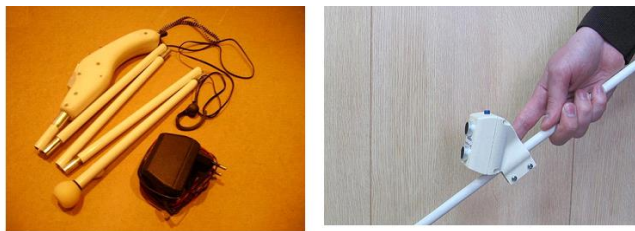
Otázka priebehu vyučovania informatiky nevidiacim učiteľom pre nevidiacich a slabozrakých študentov sa budeme venovať v inom príspevku. Tento príspevok je viac zameraný na aplikáciu využívania vybraných prostriedkov na jeden z hlavných problémov nevidiacich – orientácia v priestore. Bez zvládnutia tohto problému nie je možné plne sa venovať iným aktivitám.

3. Vybrané prostriedky IT

V príspevku sú uvedené len vybrané prostriedky určené pre slabozrakých a nevidiacich. Celkový výber slúži na analýzu možnosti zlepšenia procesu učenia a skvalitnenia života ľudí s poruchami zraku. Do tejto skupiny patria okrem postihnutých od narodenia aj tí, ktorí v dôsledku choroby, úrazu alebo veku majú obmedzené zrakové možnosti alebo zrak úplne stratili.

Jednou z najviac používaných pomôcok pre nevidiacich je biela palička. Pomocou nej sa nevidiaci snaží vyhnúť prekážkam na chodníku, nájsť začiatok schodov alebo ich koniec, či určiť, kde sa nachádzajú dvere a pod. Túto úlohu postupne preberajú na seba aj mnohé elektronické zariadenia napr. echo-lokátor, alebo špeciálne programy na meranie vzdialeností, ktoré sa nachádzajú v moderných telefónoch.

Často sa používajú aj iné rôzne formy **slepeckej paličky**, ktoré umožňujú upozorniť nevidiaceho na prekážku (Obr.2).



Obr. 2 Formy skladacej bielej paličky

Úlohu bielej paličky postupne preberajú na seba aj mnohé elektronické zariadenia napr. elektrosonary, echo-lokátory, alebo špeciálne programy na meranie vzdialeností, ktoré sa nachádzajú v moderných telefónoch. **Elektrosonary** - Rozličné elektrosonary

sú zariadenia, ktoré umožňujú zistiť prekážky na ceste alebo v priestore pred nevidiacim. Ich princíp je založený na podobnom ako majú veľryby alebo delfíny. Vzdialenosť zistenia prekážok do 7 metrov.

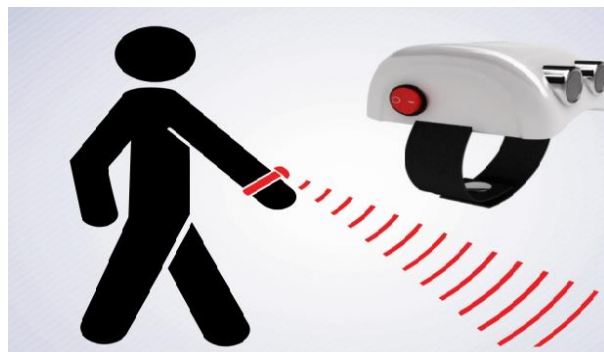
Tyflosonar (Obr. 3)- je malý, ľahký a extrémne citlivý elektronický prístroj vydávajúcí akustické, alebo vibračné signály. Jeho ultrazvukové snímanie pomáha rozpoznať prekážky a upozorniť na ich prítomnosť. Umožňuje detekovať prekážky až do vzdialenosti 2,85m a oznámi ich nevidiacemu prostredníctvom akustického alebo vibračného signálu (nevidiaci si môže vybrať, ktorý zo signálov mu viac vyhovuje a ktorý bude používať). Špeciálny ESCAPE mode umožňuje používateľovi nájsť cestu aj vo väčšom dave ľudí alebo lokalizovať vchody.



Obr. 3 Zariadenie na zisťovanie prekážok

Tyflosonar RAY taktiež dokáže rozpoznať zdroj svetla a oznámi ho prostredníctvom signálu. Tyflosonar RAY je všestranným a užitočným spoločníkom a vďaka vibračnej signalizácii je možné ho využívať aj v hlučnom prostredí. (<http://www.tyflocomp.sk/produkty/tyflosonar.html>).

Ručný elektrosonar (Obr. 4) je malé prenosné zariadenie umiestnené na ruke nevidiaceho. Je to veľmi ľahké zariadenie, s dosahom 3 m.



Obr. 4 Ručný elektrosonar

Jeho základné parametre sú : hmotnosť – menej ako 150 g; rozmery 70x70x35 mm; doba autonómnej prevádzky najmenej 5; napájanie – vstavaný akumulátor;



Obr. 5 Infračervený lokátor

Infračervený lokátor s vibračnou a zvukovou indikáciou je zariadenie, ktoré patrí k technickým prostriedkom na rehabilitáciu pre slepých aj je určené pre signalizáciu prekážok (Obr.5). Infračervený snímač je umiestnený na konci prístroja. Jeho základné parametre sú nasledovné: vzdialenosť zistenia prekážok

3,5 metrov; hmotnosť – menej ako 150 g; rozmery 118x36x21 mm; napájanie – batéria Krona .

Ultrazvuková brošňa SONAR-3 (Obr. 6) je zariadenie určené pre zvýšenie bezpečnosti nevidiacich a slabozrakých ľudí pri samostatnom pohybe v neznámom alebo často sa meniacom teréne, napr. po uliciach mesta. Konštrukcia SONAR-3 je výsledkom 10 ročného výskumu Centra mediko-sociálnej rehabilitácie pre nevidiacich a slabozrakých Sankt-Peterburg a Katedry systémov spracovania informácie BG TU Ruská federácia. Využíva sa spolu so slepeckou paličkou a je určený na zisťovanie prekážok na úrovni hrudi alebo hlavy človeka. Lokátor je umiestnený do brošne a informácia je prenášaná pomocou zvukových tónových signálov.



Obr. 6 Ultrazvukový elektrosonar

Základné parametre: lokalizácia 1,5 m objekty výšky 2m a priemeru 50mm; 3,0 m objekty s rozmermi 1x1 m; hmotnosť – menej ako 250 g; frekvencia signálu 250-6000Hz; doba autonómnej prevádzky najmenej 10 hodín; napájanie – vstavaný akumulátor.

Funkciu sonarov postupne prevezmú programy na určovanie vzdialeností. (Obr. 7).



Obr. 7 Programy na zisťovanie vzdialeností

Program **Distance 11** (Obr. 7) je veľmi jednoduchý program na ovládanie a umožňuje v reálnom čase merať vzdialenosť od prekážky. Samozrejme, nevidiaci sa s ním musí naučiť pracovať.

Pomôckou pre kvalitnejší život je **Indikátor fareb – Colortest standard, Memo a Colorino**. Je to zariadenie s hlasovým výstupom na rozpoznávanie farieb. Otvára svet farieb slabozrakým a nevidiacim. Colortest umožňuje: 1. Identifikovať farbu odevov a mnohých iných objektov. Zistí, či sú veci jasné, tmavé, hladké alebo vzorkované. 2. Rozlišovať medzi zrelým a nezrelým ovocím a zeleninou a skúmať rozmanitosť sfarbenia kvetov. 3. Rozlišovať podľa farby klobká vlny, cievky nití, viazače na dokumenty a ďalšie veci v domácnosti alebo na pracovisku. 4. Lokalizovať a detekovať zdroje svetla v miestnosti alebo identifikovať ich farbu.

Tieto, ale aj iné podobné pomôcky sa v blízkej budúcnosti stanú štandardným vybavením telefónov a iných integrovaných zariadení pre nevidiacich.

4. Informačné technológie a priestorová orientácia

V tejto časti sa chceme zamerať na oboznámenie nevidiacich a ich okolia s možnosťami nových informačných technológií pre uľahčenie ich života. Jedná sa o prostriedky a systémy, ktoré môžu napomôcť ich lepšej orientácii v meste.

Okuliare pre slepých – iSee glasses (Obr. 8) - Mnohé svetové organizácie sa pokúšajú vyrobiť aj okuliare, ktoré by nevidiacim uľahčili orientáciu v teréne. Podobné okuliare boli vytvorené aj v Oremburgu. Študentka univerzity vytvorila okuliare na báze odrazu rádiových vln, ktoré sú lacnejšie 20-30 krát ako iné svetové analogické pomôcky.



Obr. 4 Využitie smart okuliarov

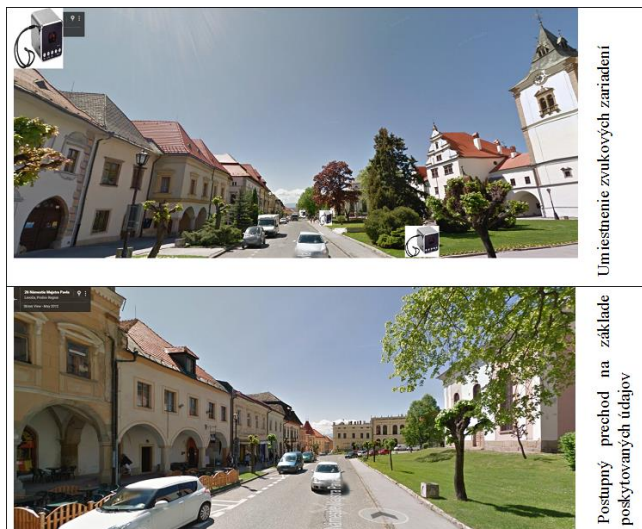
V budúcnosti oreburskí výskumníci chcú uviesť na trh nový druh okuliarov **iSee glasses**, ktoré budú omnoho presnejšie ako terajší typ. Uvedené okuliare budú obsahovať aj kameru a možnosť prenosu signálu na vzdialenosť aby bolo možné vidiacemu navigovať nevidiaceho v meste alebo v budove.

Predpokladaný typ aj s kamerou bude asi 10-14 krát lacnejší ako smart okuliare Google, ktorých cena je okolo 1500USD.

Informačné mesto – predstavuje systém rôznych zariadení, ktoré umožnia nevidiacim lepšiu orientáciu. Jeden spôsob využíva rôzne zvukové zariadenia. Druhý predstavuje ucelený informačný systém vysielačov komunikujúci so zariadením, ktoré vlastní nevidiaci.

Na jednotlivých obrázkoch (Obr. 9) je zobrazený postupný prechod po meste na základe zvukových zdrojov. Nevidiaci v súlade so signálmi vysielanými jednotlivými zariadeniami prechádzajú z jednej časti do druhej. Informácie poskytované reproduktormi umožnia sledovať nielen smer pohybu, ale

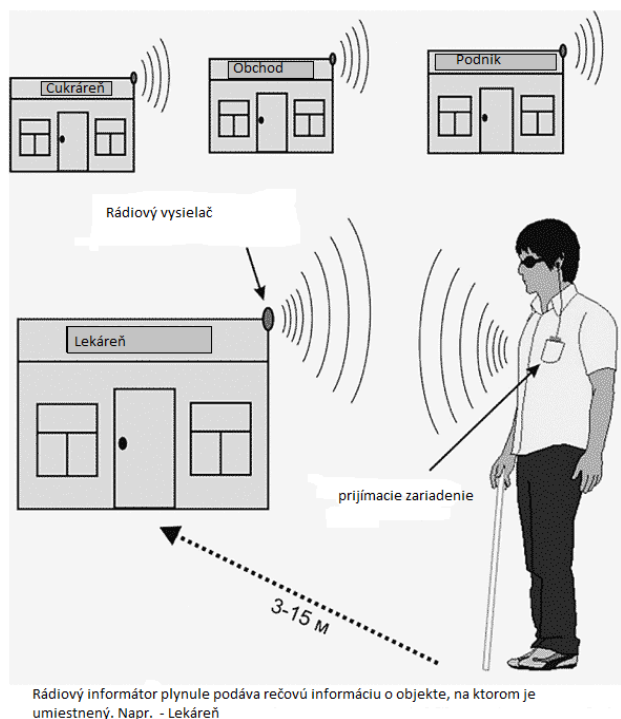
poskytujú aj informáciu o jednotlivých budovách, ktoré sa v ich okolí nachádzajú.



Obr. 5 Zvukové signály pre nevidiacich

Existujú aj iné podobné systémy, ktoré však pracujú na základe nie zvukových ale rádiových signálov prijímaných v okolí jednotlivých budov.

Jedným z možných ideálov realizácie pomoci pre slabozrakých a nevidiacich je vznik informačného systému, ktorý by svojou podstatou umožnil plynulú orientáciu v každom meste, v každej budove.



Obr. 6 Informačné mesto

Jedná sa o systém rádiových vysielačov a prijímačov (Obr. 10), ktoré by dodávali nevidiacemu údaje o tom ako sa nazýva ulica, ktorou prechádza, ako sa nazývajú jednotlivé budovy, obchody, zariadenia. Pri vchode do budovy by boli označené jednotlivé

dvere a bola by poskytovaná informácia o tom, čo sa nachádza za jednotlivými dverami. Treba sa však zamyslieť nad tým, či by to nebola informácia navyše, či by človek nebol zahľtený zbytočnou informáciou. Veď pri prechádzke mestom nečítame názvy všetkých obchodov, nepozeralíme do všetkých výkladov. Alebo žeby to bol omyl? Žeby sme to robili len si to neuvedomujeme? Nerobíme snáď mnohé činnosti a na pozadí je zvuk rádia, televízora a my ho takmer nevšímame? A keď zachytíme nejakú nezvyčajnú alebo potrebnú informáciu, započúvame sa pozornejšie.

Práve toto by mohol byť aj základný princíp informačného mesta. Nevidiaci bude počúvať informácie o mieste kde sa nachádza. V prípade, že zachytí údaje o tom, čo ho zaujme, bude sa môcť zastaviť, počúvať pozornejšie. Systém, ak spozoruje že človek stojí, môže poskytnúť dodatočné informácie o tom mieste, podrobnejšie opísať jednotlivé budovy, alebo prečíta údaje o tom, čo sa v danej budove nachádza. Reč by išla o **smart systémy pre nevidiacich**. Na zavedenie daného systému je potrebné vyriešiť veľa otázok. Pri ich riešení môžu nájsť svoje uplatnenie aj nevidiaci, ktorí môžu byť nielen konzultantmi, ale aj spoluvytvorcami systému.

Orientačný beh – je ďalšou **formou využitia IT** vo vyučovaní priestorovej orientácie. Pripravujeme viacero druhov takéhoto behu za pomoci vzájomne pospájaných zvukových ovládaných zariadení, alebo pomocou reliéfnych máp vytvorených pomocou 3D tlačiarň.

Bola vytvorená metodika viacero typov orientačného behu, kde pri pomoci moderných zvukových zariadení (Obr. 11), tyflotechnických pier (Obr. 12, reliéfnych máp (Obr. 13) a samozrejme 3D tlačiarň sa vytvorí model priestoru, v ktorom sa bude súťažiaci pohybovať.

Jednotlivé zvukové zariadenia simulujú premenlivé zvuky ulice napr. na rušnom námestí, zvuky električiek, autobusov, veľkú skupinu ľudí a športovec sa snaží reagovať na jednotlivé zvuky. Príprava na beh môže prebiehať aj pomocou reliéfnych máp. Vtedy si pred východom ohmatá priestor v ktorom sa bude pohybovať. A následne získava prehľad o tom, ako sa mení terén.

Veľký prínos pri príprave súťaží majú 3D tlačiarne. Pomocou týchto nových zariadení je možné vytvoriť priestorový obraz časti mesta, prírody okolia. Súťažiaci sa takto zoznámia s priestorom v ktorom sa bude nachádzať.

Postup súťaže

Cieľom orientačného behu je

- zvýšenie kondično koordinačných schopností, rýchlosť a čiastočná vytrvalosť
- zlepšenie sluchových schopností.
- zvýšenie vnímania zakrivenia trasy.

Pomôcky : Zvukové zariadenia, reliéfne mapy, tyflotechnické mapy, 3D tlačiarne a pod.

Popis trasy : Samostatná trasa prebieha na štadióne, kde je nevidiaci v ohraničenom priestore páskou, má 3 – 6 zvukových mét, ktoré vydávajú zvukový signál. Trať sa začína na ploche štadióna. Po zaznení prvého signálu sa spustí časomera a nevidiaci sa musí dostať k znejúcej méte. Po docelení méty sa signál vypne a spúšťa sa ďalší signál. Nevidiaci sa musí sústrediť na jednotlivé tóny a prechádza z jednej časti do druhej. Po nájdení všetkých zvukových mét sa čas zastaví.



Obr. 11 Umiestnenie zvukových zariadení



Obr. 12 Mapa a pero na čítanie.



Obr. 13 Reliéfna mapa – cieľ Štrbské pleso, oboznámenie sa s priestorovo veľkou plochou .

Základným hodnotením je celkový čas, ktorý je potrebný na prejsenie celej trasy. Nevyhnutnou podmienkou je prejsť všetky stanovištia. Zlepšenie orientačných schopností vo voľnom priestore.

5. Záver

Uvedený príspevok je zameraný nielen na didaktiku vyučovania informatiky pre nevidiacich, ale aj ako príspevok, ktorý by mal poukázať, že pri vyučovaní informatiky a práce s výpočtovou technikou je potrebné pozornosť venovať aj oboznamovaniu s novými technológiami určenými pre danú skupinu ľudí. V súčasnosti existuje veľké množstvo zariadení, ktoré majú zabudované digitálne zariadenia uľahčujúce činnosť zrakovo postihnutých osôb. Je iba na učiteľoch, inštruktoroch, vzdelávacích a zdravotníckych zariadeniach aby tieto pomôcky dokázali nevidiacim sprostredkovať.

V súčasnosti nie sú rozpracované podrobné didaktické materiály, ktoré by stanovovali mieru využívania informačných technológií pri priestorovej orientácii a tiež aj pri iných činnostiach nevidiacich spoluobčanov. Jedná sa o to, aby aj na základe

vyučovania informatiky a s ňou spojených predmetov mohli nevidiaci konštatovať: **Vidíme spolu viac**

6. POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol vďaka podpore občianskeho združenia Vzdelávanie – veda – výskum o.z..

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Driensky, D.: Úvod do inžinierskej pedagogiky, Vydavateľstvo STU Bratislava, 1998
- [2] Kultan J., Serik, M., Alzhanov, A., Informacionnyje technologii objekt sredstvo i instrument obučeniya. In Information technology applications = aplikácie informačných technológií. - Bratislava : Paneurópska vysoká škola : Občianske združenie VZDELÁVANIE - VEDA - VÝSKUM, 2012. - ISSN 1338-6468. - Č. 1 (2012), s. 55-69.
- [3] DRIENSKY, Dušan – HRMO, Roman. 2004. Materiálne didaktické prostriedky [citované 20.1.2015] dostupné na internete: <http://web.tuke.sk/kip/download/materialnedidaktickeprostriedky.pdf>
- [4] Kultan J., Serik M., Rozličný pohľad na informačné technológie = Different perspective on information technology /In Inovačný proces v e-learningu [elektronický zdroj] : recenzovaný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie : 18. 4. 2012, Bratislava : pod záštitou rektora EU v Bratislave Dr. h. c. prof. Ing. Rudolfa Síváka, PhD. = Innovative processes in e-learning : the sixth international scientific conference / Zostavili: Eva Rakovská, Alžbeta Kanáliková, Miroslav Kršjak, Martin Blahušiak, Janette Brixová. - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2012. - ISBN 978-80-225-3397-3. - S. [1-11].
- [5] Produkty pre zrakovo postihnutých , <http://www.tyflocomp.sk/produkty/tyflosonar.html>).
- [6] Distanc 11 , <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.potatotree.autodistance&hl=en>

O autoroch:

Mgr. NEDOROST Peter, *nevidiaci učiteľ informatiky pre nevidiacich* v Rehabilitačnom stredisku zrakovo postihnutých v Levoči. Okrem vyučovania informatiky sa snaží o rozšírenie rôznych moderných zariadení na skvalitnenie života nevidiacich.

Mgr. ALBERTOVÁ Brigita, učiteľ priestorovej orientácie v Rehabilitačnom stredisku zrakovo postihnutých v Levoči. Zaoberá sa rozpracovaním nových možností využívania športových aktivít a moderných technológií na skvalitnenie vyučovania priestorovej orientácie.

Časové možnosti oblasti ICT v rámci RVPZV

Ing. Bc. Václav Nádvorník, Ph.D.
Základní škola, Praha 2, Londýnská 34
Londýnská 34
120 00, Praha 2
Česká republika
nadvornik@londynska.cz

ABSTRAKT

Tento článek nemá za cíl být vědeckou studií, ale příspěvkem učitele ICT (Informační a komunikační technologie), který se výukou "počítačů" věnuje na základní škole 20 let, ale i v rámci svých dalších aktivit se o systém výuky ICT intenzivně zajímá. Jedná se tedy o subjektivní pohled učitele na reálný a stihnutelný obsah výuky, který vychází především z jeho pedagogické praxe a zkušeností, na možnosti naplnění cílů RVPZV (Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání) v rámci oboru informatika.

ABSTRACT

This article does not aim at being a scientific study. It is a contribution from an ICT teacher who has been engaged in teaching "computers" at primary school for twenty years. Moreover, his interest in the system of ICT education is great. This paper offers a subjective view from experienced teacher on real and manageable curriculum. It questions possibilities of mastering objectives of RVPZV in the ICT field. This view is based mostly on teaching experience and practice.

Klíčová slova

RVPZV, ICT, týdenní časová dotace, disponibilní hodiny, programování.

Keywords

Curriculum ICT, Weekly time schedule, programing

1. Úvod

V minulých letech sílí tlak na zavedení výuky základů programování do výuky na základní škole. Není třeba polemizovat o tom, že základy algoritmizace a programování by pro žáky byly prospěšné, ale je třeba vnímat RVPZV (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání) jako celek, ne pouze z pohledu jednotlivých oborů. Ve svém článku vycházím z pracovní verze RVPZV, která by měla být platná od 1.9.2016. Tato verze, byť se zpočátku zdálo že by mohla, nakonec nijak nemění původní verzi RVPZV pro oblast Informační a komunikační technologie a tak v ní nejsou nijak začleněny výsledky pracovních skupin, které se možnou změnou RVPZV zabývaly.

Možná se může zdát, že tento článek na vědecké konferenci je "Nošením sov do Athén", ale není tomu tak. Zamyšlení se nad platnými cíli, povinným obsahem a reálnými možnostmi jsou pro učitele vždy prospěšné.

2. Hodinová dotace oblasti Informační a komunikační technologie.

Na obsah definovaný v RVPZV a dále rozpracován ve standardech[1] je podle RUP (rámcového učebního plánu) ve

druhém a třetím období určeno po jedné hodině týdně. Otázkou je, zda tento počet hodin je či není dostačující. Informatici zajisté tvrdí, že hodin na takto důležitý předmět je málo a mělo by jich být více.

Jedinou, v tuto chvíli možnou, cestou je navýšení hodinové dotace pomocí disponibilních hodin. Tato na první pohled reálná cesta však naráží na ostatní didaktiky na školách, kdy se o disponibilní hodiny dělí více oborů. Moderně smýšlející škola alespoň částečně tyto hodiny použije, ale není to zcela běžnou záležitostí. Častěji se disponibilní hodiny používají na podporu jazykové výchovy a matematiky.

Přesná data o využití disponibilních hodin pro obor ICT nejsou k dispozici. Jedinou relevantní shrnující informaci uvádí závěrečná zpráva ČŠI v Národní zprávě projektu Počítačová a informační gramotnost českých žáků[2] a to: "*Je třeba dodat, že vzhledem k nízké povinné časové dotaci se značná část škol uchyluje k posílení výuky ICT s využitím tzv. disponibilní časové dotace, příp. zařazením povinné volitelných předmětů s touto tematikou.*"

Pro účely tohoto článku jsem provedl malý průzkum mezi všemi 10 školami zřízenými MČ Praha 2. Pouze 4 školy z 10 posilují hodinovou dotaci pro oblast ICT. Všechny školy pak nabízejí oborový předmět jako předmět volitelný.

Týdenní hodinové dotace předmětů ICT (a podobných) na školách MČ Praha 2				
	1. stupeň	2. stupeň	Celkem	Z toho disponi- bilních
ZŠ Botičská	3	2	5	3
ZŠ Jana Masaryka	1	2	3	1
ZŠ Kladská	1	1	2	0
ZŠ Londýnská	2	2	4	2
ZŠ Na Smetance	1	1	2	0
ZŠ Resslova	1	1	2	0
ZŠ Sázavská	1	1	2	0
ZŠ Slovenská	2	1	3	1
ZŠ U sv. Štěpána	1	1	2	0
ZŠ Vratislavova	1	1	2	0

Druhou variantou by mohlo být zvýšení povinné hodinové dotace pro obor informatiky. Tato cesta je však v rozporu s duchem RVPZV, kdy se určitá výrazná samosprávnost přenesla na školy. V případě zrušení disponibilních hodin by se jednalo o cestu zpět k jednotným osnovám Základní školy, kde možnost profilace školy byla velmi silně omezená. S tímto způsobem vrácení zpět

nelze souhlasit, neboť se v minulosti neosvědčil. Vycházím například z výsledků testování PISA 2009, kdy se žáci v České republice dlouhodobě zhoršovali. (V roce 2009 se testovali poslední žáci, kteří studovali podle jednotných osnov.) Další již zlepšené výsledky v dalším testování PISA ukazuje, že cesta RVPZV je cestou správnou.

Musíme tedy vycházet z toho, co se dá stihnout v rámci dvou let výuky na základní škole, neboť velké množství škol má tento týdenní rozsah ve svých učebních plánech.

3. Počet reálně odučených hodin ICT ve školním roce.

Na základě analýzy odučených hodin na Základní škole, Praha 2, Londýnská 34 ve 3 po sobě jdoucích školních letech vyplývá, že reálný počet vyučovacích hodin ve školním roce je 32. Od celkového počtu 44 týdnů je třeba odečíst značné množství prázdnin a jinak organizovaných dní. Na jiných školách toto číslo může být odlišné, ale ne zásadním způsobem.

Počet odučených (nesuplovaných) hodin ICT v 6. ročníku			
Školní rok	1. pololetí	2. pololetí	Celkem
2012/2013	17	15	32
2013/2014	16	14	30
2014/2015	18	16	34

4. Cíle vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie dle RVPZV

Vzdělávání v oblasti ICT[3] směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- poznání úlohy informací a informačních činností a k využívání moderních informačních a komunikačních technologií
- porozumění toku informací, počínaje jejich vznikem, uložením na médium, přenosem, zpracováním, vyhledáváním a praktickým využitím
- schopnosti formulovat svůj požadavek a využívat při interakci s počítačem algoritmické myšlení
- porovnávání informací a poznatků z většího množství alternativních informačních zdrojů, a tím k dosahování větší věrohodnosti vyhledaných informací
- využívání výpočetní techniky, aplikačního i výukového software ke zvýšení efektivnosti své učební činnosti a racionálnější organizaci práce
- tvořivému využívání softwarových a hardwarových prostředků při prezentaci výsledků své práce
- pochopení funkce výpočetní techniky jako prostředku simulace a modelování přírodních i sociálních jevů a procesů
- respektování práv k duševnímu vlastnictví při využívání SW

- zaujetí odpovědného, etického přístupu k nevhodným obsahům vyskytujícím se na internetu či jiných médiích
- šetrné práci s výpočetní technikou

Cílů oblasti ICT je poměrně mnoho a jsou následně rozpracovány v jednotlivých očekávaných výstupech. Jestliže by se všechny cíle měly naplnit v rámci 64 vyučovacích hodin, pak by se jednalo o velmi náročnou úlohu. Jako rozumné se tedy jeví, rozdělit cíle oblasti do jiných vyučovacích předmětů. Zde se nabízí dva různé přístupy:

- 1) Do ostatních předmětů se přesunou cíle v oblasti obsluhy aplikačních softwarů.
- 2) Do ostatních předmětů se přesunou cíle, které se týkají práce s informacemi obecně.

Dle mého přesvědčení je úlohou oblasti (předmětu) ICT na základní škole osvojit si nástroje (ovládání software a hardware), které pomohou v rámci ostatních předmětů k rozvoji klíčových kompetencí žáků. Proto se z oblasti ICT mají do předmětů všeobecně vzdělávacích přesunout ty cíle a výstupy, které nejsou primárně vázány na výuku práce s prostředky ICT. Jedním z důvodů je i organizačně a finančně náročná výuka žáků ve specializovaných učebnách. Žáci musí být často děleni na menší skupiny, což je finančně náročné.

4.1 Cíle, které je možné efektivně naplňovat v rámci jiných předmětů

- *"Poznání úlohy informací a informačních činností a k využívání moderních informačních a komunikačních technologií"*

Tento cíl je možné naplňovat v rámci všech všeobecně vzdělávacích předmětů. Záleží hlavně na nastavení pravidel v rámci školy.

- *Porovnávání informací a poznatků z většího množství alternativních informačních zdrojů, a tím k dosahování větší věrohodnosti vyhledaných informací*

Opět cíl, který musí být naplňován primárně v jiných předmětech než v ICT. Jde o to, aby oboroví učitelé byli ti, kteří vedou žáky k práci s různými zdroji informací a mají nejlepší možnost je porovnávat a diskutovat o jejich věrohodnosti.

- *Respektování práv k duševnímu vlastnictví při využívání SW*

Jednoznačně součást výchovy k občanství, kde se řeší právní systém v ČR, jehož nedílnou součástí je i autorské právo.

4.2 Očekávané výstupy, které je možné efektivně naplňovat v rámci jiných předmětů.

Z odpovídajících očekávaných výstupů pak je vhodné jiným předmětům přesunout a v rámci jiných předmětů i hodnotit.

- *ICT-5-2-02 vyhledává informace na portálech, v knihovnách a databázích*
- *ICT-5-2-03 komunikuje pomocí internetu či jiných běžných komunikačních zařízení*

Oba výstupy jsou možné naplňovat v rámci oblasti Člověk a jeho svět. Vše záleží na způsobu, jak budou učitel a žáci pracovat.

- *ICT-9-2-03 pracuje s informacemi v souladu se zákony o duševním vlastnictví*
- *ICT-9-2-04 používá informace z různých informačních zdrojů a vyhodnocuje jednoduché vztahy mezi údaji.*
- *ICT-9-2-05 zpracuje a prezentuje na uživatelské úrovni informace v textové, grafické a multimediální formě (pouze část po naučení základů práce s prezentačním programem)*
- *ICT-9-1-01 ověřuje věrohodnost informací a informačních zdrojů, posuzuje jejich závažnost a vzájemnou návaznost*

Výstupy naplňovány v rámci všech všeobecně vzdělávacích předmětů.

5. Obsah výuky předmětu ICT (Informatika)

V rámci tohoto článku se nechci pouštět do hloubkové analýzy učiva, ale chci se zaměřit na časovou realnost a její zdůvodnění po jednotlivých očekávaných výstupech. Není možné vycházet předpokladu, že se žáci vše sami naučili doma a není třeba je již učit základy práce v textovém editoru ve škole. Byť z výsledků studie ICILS 2013 – Národní zprávy, Počítačová a informační gramotnost českých žáků [2] vyplývá, že žáci v ČR se většinu svých znalostí v oblasti ICT naučí mimo školu. Škola se však nemůže vzdát své hlavní role – motivace žáků a ukazování možných cest. Přestože 95% žáků od 4. ročníku na ZŠ Londýnská má doma k dispozici počítač, tak pouze 3 čtvrtě z 62 dokázali napsat větu "Přiliš žlutoučký kůň upěl ďábelské ódy", což je zkouška elementární znalosti české klávesnice.

5.1 1. stupeň

Proto v rámci 32 hodin na prvním stupni je nutné s žáky naplnit tyto očekávané výstupy:

ICT-5-1-01 využívá základní standardní funkce počítače a jeho nejběžnější periferie. 10 hodin

Pro mnoho žáků je nyní počítač pouze branou do světa internetu a zprostředkovává jim online zábavu. Hraní počítačových her mimo internet již není tak populární jako v době před 10 roky. Těžiště se nyní přesouvá k dotykovým zařízením a konzumaci internetového obsahu. Je úkolem učitele jim ukázat také jiné možnosti využití počítače. Zde se jako ideální jeví ukázka a základní ovládání jednoúčelových programů pro kreslení a třeba i tvorbu komixu. Je třeba žákům otevřít obzory. Aby se nejednalo jen o holou ukázku, ale o reálné používání žáky, je třeba počítat cca s 8 hodinami na tyto ukázky. (4 programy) Dále se 1-2 hodiny mají věnovat ukázce počítačových komponentů, ideálně praktickou demontáží starých počítačů.

ICT-5-1-02 respektuje pravidla bezpečné práce s hardware i software a postupuje poučeně v případě jejich závady 1 hodina

Po úvodní hodině týkající se pravidel práce se jedná o průběžně naplňovaný očekávaný výstup

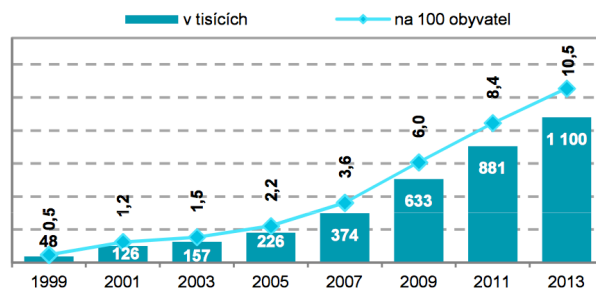
ICT-5-1-03 chrání data před poškozením, ztrátou a zneužitím. 4 hodiny

V tomto očekávaném výstupu se mnoho času stráví obecně souborovým systémem, kopírováním, ukládáním atd. Jedná se o abstraktní záležitost, která je pro žáky vcelku nudná, ale potřebná. Pro osvojení je třeba uvažovat o 3 hodinách práce. Další hodina je vhodná pro diskusi nad problematikou antivirové bezpečnosti a obecným zásadám práce v online světě.

ICT-5-2-01 při vyhledávání informací na internetu používá jednoduché a vhodné cesty 2 hodiny

Tomuto očekávanému výstupu se v roce 2005 (kdy RVPZV vzniklo) musela věnovat velká pozornost. Při obrovském rozmachu informací na internetu výuka efektivní tvorby otázek není pro běžnou úroveň ZŠ tak zásadní. Mnohdy stačí napsat do vyhledávače přímo otázku a odpověď na ni je jedním z prvních výsledků. Například na otázku "Byl mamut větší než slon?" by se podle předpokladů měl žák ptát: mamut velikost slon a pak toto porovnat. Toto je styl výuky v roce 2005. V roce 2016 na tuto otázku "Byl mamut větší než slon?" google odpoví v prvních 5 nabídkách jasně, aniž by žák musel odkaz rozkliknout. Toto je dáno zcela zásadním rozmachem množství informací na síti internet a zvětšením počtu dotazů na server google. Z informací na webové stránce Internet life stats - google search statistic [4] je patrné, že mezi roky 2005 a 2012 se počet dotazů na servery google zvětšil 6x.

Další statistikou potvrzující velký rozsah internetu a množství informací na něm obsažených je rozšíření počtu domén druhého řádu s příponou cz. Zatímco v roce 2005 bylo registrováno 226000 domén cz v roce 2013 již 1100000. [5]



Graf 1 - Počet registrovaných domén v ČR

Tudíž se těžiště přesouvá z tvorby vhodného dotazu na posouzení relevantnosti zdroje a další zpracování a práce s touto informací. Není možné zapomenout na základní možnosti při práci s internetovým prohlížečem, které je třeba žákům ukázat.

Jeden z prvních zdrojů, kde žáci hledají odpovědi na své otázky je server wikipedia.com. (Ten také je mnohdy nabízen googlem ve výpise odpovědí jako první.) Před několika lety jej učitelé často jako zdroj informací zakazovali pro některé nepravdivé informace. Nyní však vykazuje mnohem větší míru objektivity. Důvody jsou vysvětleny na samotné wikipedii[6]:

"Jaká je jistota, že podávané informace jsou pravdivé?"

Na první pohled se zdá, že není možné věřit encyklopedii, do které přispívají lidé nejrůznější úrovně a kteří zde mohou uvádět nesmysly. Jenže výhoda Wikipedie je v množství přispěvatelů. Pokud kdokoliv zjistí nějaký nesmysl či pravopisnou chybu, může vstoupit do stránky a chybu opravit."

Právě rozvoj počtu příspěvovatelů (303000 uživatelů v roce 2015) a počtu článků (10000 článků v roce 2005, 340000 článků v roce 2015) serveru wikipedia.cz toto tvrzení podporuje.

Dalším argumentem nad změnou přístupu k vyhledávání je dřívější (rok 2005) nutnost nejdříve ve webovém prohlížeči zvolit vhodný vyhledávací portál (např. google.com) a do jeho vyhledávacího formuláře položit dotaz. Kolem roku 2010 již bylo zcela běžné integrovat vyhledávací políčko google přímo do panelu nástrojů prohlížeče. Nyní je zcela běžné vyhledávání přímo z adresního řádku internetového prohlížeče. Zajímavé zdůvodnění mi podal žák 7. ročníku, který pronesl. "*Proč bych měl řešit, jaký použít vyhledávač, když tady přímo do řádku napíši co chci najít.*" K tomuto řešení nahrává i rozvoj mobilních prohlížečů, kde je vyhledávání zcela integrováno.

ICT-5-3-01 pracuje s textem a obrázkem v textovém a grafickém editoru 15 hodin

Klíčovým očekávaným výstupem se tedy stává ovládnutí textového a grafického editoru. Právě jeho pečlivé zažití má velkou výhodu pro další práci ve škole. Když budou žáci ovládat práci s textem a obrázkem na vysoké úrovni, pak se budou moci více věnovat obsahu, než formě zpracování. Zde se ukazuje hlavní těžiště minimálně 15 vyučovacích hodin. Není rozdílem, které programy se při výuce používají, ale to, jak si žáci osvojí efektivní a rychlé postupy práce.

Celkový součet hodin: 32 hodin. Je tedy otázkou, jaká časová dotace jednotlivým očekávaným výstupům by se dala snížit, aby se našel čas na výuku základů algoritmizace a programování.

5.2 2. stupeň

V rámci druhého stupně se nabízí čtyři základní aplikační software, které je třeba žáky naučit a posléze s nimi pracovat. Dva z nich již žáci v základní podobě umí z prvního stupně (textový a grafický editor), ale přesto je třeba (zvláště textovému editoru) se opět věnovat. Byť stačí pouze zkrácený čas, sloužící k opakování a drobnému rozšíření. Textový editor je totiž nejčastěji používaným programem.

Základní opakování pravidel a témat 1. stupně – 2 hodiny

Protože se po příchodu na 2. stupeň často mění třídní kolektivy je třeba zjistit, co žáci znají a na čem je možné dále pracovat.

ICT-9-2-01 ovládá práci s textovými a grafickými editory i tabulkovými editory a využívá vhodných aplikací 5 hodin textový a grafický editor, 14 hodin tabulkový kalkulátor

Tabulkový kalkulátor je jedním z velmi obtížných aplikačních softwarů, neboť se v něm předpokládá určitá znalost matematiky a její praktické použití. Na rozdíl od prezentačního a textového editoru žák základní školy obtížněji vidí některé jeho přímé a aktuální využití (byť je samozřejmě možné, ale jeho výhody se naplno projeví na střední a vysoké škole, případně v budoucím zaměstnání). Tabulkový kalkulátor často operuje s abstraktními tabulkami a v rámci výpočtů s obtížnými případy. Přesto je třeba tomuto tématu věnovat hodně pozornosti. Je otázkou do jaké

hloubky použitých funkcí jít. Důležitým tématem je tvorba grafů, hlavně práce s různými druhy grafů.

ICT-9-2-02 uplatňuje základní estetická a typografická pravidla pro práci s textem a obrazem 2 hodiny

Zde je otázkou, zda by tento výstup nemohl být naplňován například v rámci výtvarných činností, nebo zda jej nemohou naplňovat v rámci všech svých odevzdávaných prací. Toto by bylo možné za předpokladu, že bude na škole platit určitý kodex typografických zásad a estetických pravidel, který budou všichni žáci dodržovat a učitelé vyžadovat. Takovýto kodex ale často není a tudíž je vhodné jej s žáky tvořit, nebo pouze s ním žáky seznámit.

ICT-9-2-05 zpracuje a prezentuje na uživatelské úrovni informace v textové, grafické a multimediální formě – výuka prezentačního programu 5 hodin

V rámci předmětu ICT je třeba žáky naučit základnímu ovládnutí prezentačního software. Ten je ze všech programů přijímán nejpozitivněji, neboť jeho ovládnutí je mnohdy velmi intuitivní a žáci vidí rychle efektní výsledky.

Na tyto základní povinné části bylo z reálné hodinové dotace vyčerpáno 28 vyučovacích hodin. I v rámci minimální časové dotace 1 hodiny týdně v rámci 2. stupně ZŠ je možné najít malý čas (cca 4 vyučovací hodiny), které může učitel reálně věnovat dalším činnostem. Je tedy pouze na škole, zda se bude věnovat hlubšímu zažití jednotlivých očekávaných výstupů, nebo se více věnovat cíli "Schopnost formulovat svůj požadavek a využívat při interakci s počítačem algoritmické myšlení." V případě vůle věnovat se více tomuto cíli je zde jak časový prostor, tak i prostředí, které toto umožní i učitelům s minimální programátorskou zkušeností. Jedná se o prostředí code.org, kde se pomocí již vytvořených lekcí mohou žáci snadno seznámit se základy algoritmizace a programování.

6. Závěr

Výuka základů algoritmizace a programování je možná i při zachování minimální týdenní hodinové dotace, která je definovaná v RVPZV. Je na ní sice málo času, ale při výuce na druhém stupni je reálně stihnutelná. Ač není tato výuka exaktně definovaná v očekávaných výstupech, je možné ji zařadit, neboť naplňuje vyšší úroveň v rámci RVPZV a to cíl vzdělávací oblasti.

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] *Standardy pro základní vzdělávání - Informační a komunikační technologie* [online]. [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/wp-content/uploads/prilohy/17383/informacni_a_komunikacni_techologie.pdf>
- [2] *ICILS* [online]. [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <<http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/ICILS>>
- [3] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2013. 142 s. [cit. 2014-05-02]. Dostupné z WWW: <http://www.nuv.cz/file/433_1_1/>.
- [4] *Google Search Statistics* [online]. [cit. 2016-01-11]. Dostupné z: <<http://www.internetlivestats.com/google-search-statistics/>>

- [5] *Informační společnost v číslech* [online]. [cit. 2016-01-11].
Dostupné z:
https://www.czso.cz/documents/10180/20561093/061004-15_A.pdf/987529a3-5c95-4865-835b-6b39ef127094?version=1.0
- [6] *Wikipedia - často kladené otázky* [online]. [cit. 2016-01-11].
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Wikipedie:Často_kladené_otázky>

Digitální dovednosti studentů speciální pedagogiky

Pavel PEŠAT

Univerzita J. E. Purkyně
v Ústí nad Labem

Hoření 13

400 96 Ústí nad Labem

Česká republika

pavel.pesat@gmail.com

Jiří LANGER

Univerzita Palackého v Olomouci

Žižkovo nám. 5

771 40 Olomouc

Česká republika

jiri.langer@upol.cz

Jana LOPÚCHOVÁ

Univerzita Komenského v Bratislave

Račianska 59

813 34 Bratislava

Slovenská republika

lopuchova@fedu.uniba.sk

Dana SLÁNSKÁ

Technická univerzita v Liberci

Univerzitní náměstí 1410/1

461 17 Liberec

Česká republika

dana.slanska@tul.cz

ABSTRAKT

Digitální kompetence jsou nedílnou součástí kvalifikace speciálních pedagogů. V roce 2015 proběhl čtvrtý ročník celoevropské kampaně *e-Skills for Jobs 2015*¹ iniciovaný *Generálním ředitelstvím pro podniky a průmysl Evropské komise*. Součástí kampaně je také *IT Fitness Test 2015*², on-line test digitálních znalostí a dovedností (e-Skills) primárně určený k autoevaluaci úrovně probandů vytvořený a realizovaný na Slovensku *IT Asociací Slovenska* pod gescí *Katedry základů a vyučování informatiky FMFI UK v Bratislavě* a koordinovaný v České republice *Domem zahraniční spolupráce* pod záštitou *Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy ČR*. V roce 2015 byl zpřístupněn ve dvou jazykových variantách – slovenské a české. Nad rámec kampaně byl *IT Fitness Test 2015* cíleně využit ke zjištění e-Skills studentů speciální pedagogiky na dvou pedagogických fakultách – UJEP v Ústí nad Labem a UK v Bratislavě, získaná data byla komparována s výsledky studentů vybraných učitelských aprobací Technické univerzity v Liberci. V příspěvku je popsána metodika testování a výsledky, kterých studenti dosáhli. Výsledky studentů jsou porovnány jak vzájemně, tak i s výsledky loňského testování *IT Fitness Test 2014*.

ABSTRACT

Digital skills are an integral part of the qualification of special educators. The fourth annual European campaign *e-Skills for Jobs 2015* initiated by the *Directorate General for Enterprise and Industry* of the *European Commission* took place in year 2015. As a part of the campaign, the *IT Fitness Test 2015* took place in both Czech and Slovak Republic. It is an online test of digital knowledge and skills (e-Skills) that was designed primarily for self-evaluation of public probands. The test was designed and coordinated by the *Slovak IT Association* under the auspices of the *Department of Informatics Education, FMFI, Comenius University in Bratislava* in the Slovak Republic and in parallel to that it was coordinated by *The Centre for International Cooperation in Education* under the auspices of the *Ministry of*

Education, Youth and Sports in the Czech Republic. Hence, in 2015 it was made available in two languages – Slovak and Czech. Beyond the scope of the campaign, the *IT Fitness Test in 2015* was specifically used to survey e-Skills of students of the special education study programme at two faculties of education – Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, the Czech Republic, and Comenius University in Bratislava, the Slovak Republic. The data are compared with the results of selected teachers' approbation students at the Technical University in Liberec. The paper describes the methodology and results of testing achieved by students. Student performance is compared to each other as well as to the results of the last year's *IT Fitness Test 2014*.

Klíčová slova

digitální kompetence, e-Skills, IT Fitness test, speciální pedagogika, speciální pedagog

Keywords

digital competence, e-Skills, IT Fitness Test, special education, special educator

ÚVOD

Znalosti a dovednosti v oblasti digitálních technologií (dále jen DT, ve stejném významu je používán i termín informační a komunikační technologie, dále jen ICT) bezpochyby patří mezi důležité kompetence lidí v moderní informační společnosti. V České republice tyto kompetence nejsou zařazeny mezi tzv. klíčové kompetence jmenovitě uváděné v Rámcových vzdělávacích programech, a to ani na základní, ani na středoškolské úrovni. DT však ovlivňují většinu oblastí lidské činnosti a znalosti a dovednosti v oblasti DT se jeví jako nezbytné pro uplatnění jak na trhu práce, tak i pro seberealizaci v soukromém životě. Trend v této oblasti je jasný – absolventi škol budou žít v informační společnosti plně digitálních technologií a bez jejich funkčního zvládnutí se nebudou moci plně zapojit do života společnosti. Přestože není práce s mnohými programy obtížná, je nutno dodržovat určité postupy a pravidla. Pouhé intuitivní ovládání aplikací může vést k hrubým chybám a omylům s dalekosáhlými následky. Již dnes můžeme hovořit o tzv. digitálním znevýhodnění, při kterém jedinec nemůže nebo neumí smysluplně a efektivně využívat DT při práci i v běžném životě. Člověk vybavený pouze „klasickým vzděláním“ (tj. před

¹ *e-Skills for Jobs 2015* je název kampaně EU, který se v České republice používá v původním anglickém znění.

² *IT Fitness Test 2015* je název testu IT dovedností, který se v České republice používá v původním anglickém znění.

vstupem ICT do vzdělávání), i kdyby bylo sebedokonalejší, nebude mít šanci se plnohodnotně uplatnit v digitálním světě [1].

1. DIGITÁLNÍ KOMPETENCE PEDAGOGŮ

Věrohodné údaje o úrovni kompetencí v oblasti ICT jsou nezbytné pro posouzení aktuálního stavu uživatelů i pro formulaci budoucích cílů. Hodnocení znalostí a dovedností uživatelů v oblasti ICT je však všeobecně problematickou záležitostí a různá šetření vedou často k rozporným závěrům. Stejně problematické jsou závěry šetření zaměřených na hodnocení ICT kompetencí učitelů. Z nedávné doby existují studie, jejichž závěry jsou značně kritické a indikují nízkou úroveň funkčních ICT znalostí a dovedností pedagogické veřejnosti. Příkladem může být zjišťování ICT dovedností u studentů učitelství, které bylo realizováno na Pedagogické fakultě TU v Liberci v r. 2011. Pomocí testu informační gramotnosti TIGR fy SCIO bylo testováno 56 studentů prvního ročníku kombinovaného bakalářského studijního programu pedagogika volného času (27) a kombinovaného magisterského studijního programu učitelství pro 1. stupeň základní školy (29), tj. studentů, kteří již působili jako učitelé a doplňovali si potřebné vzdělání. Ukázalo se, že v „teoretické“ části testu dosáhli studenti kombinovaných studijních programů učitelství výsledků srovnatelných s výsledky studentů víceletých gymnázií ve věku odpovídajícím ukončení výuky ICT na ZŠ, tj. třetí a čtvrté víceletého gymnázia. V „praktické“ části testu se však ukázalo, že v obou testovaných skupinách existují statisticky významné skupiny osob, jejichž skóre bylo rovno nule, tj. tyto osoby neprokázaly základní praktické dovednosti a bylo by možné je označit za osoby bez funkční digitální gramotnosti. Počet těchto osob činil ve zkoumaných vzorcích cca 15 %. Současně se ukázalo, že v obou testovaných skupinách existují také statisticky významné skupiny osob, jejichž skóre bylo větší než 30 (lepší než 90 % škály), tj. tyto osoby prokázaly výborné základní praktické dovednosti a bylo by možné je označit za osoby s funkční digitální gramotností. Počet těchto osob činil ve zkoumaných vzorcích cca 10 % (studenti primárního vzdělávání) a 15 % (studenti pedagogiky volného času) [2].

ICT kompetencemi učitelů informaticky orientovaných předmětů se zabývalo také rozsáhlé šetření Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách realizované v letech 2012–2013 řešiteli z Pedagogické fakulty UK v Praze. Toto šetření bylo zaměřeno na částečně odlišnou cílovou skupinu učitelů (učitelé informatických předmětů) a pro hodnocení kompetencí učitelů při něm byly použity autoevaluační a evaluační deklarace, přesto jeho výsledky přispívají k dokreslení situace. Autoři konstatují, že deklarovaná a ověřená úroveň ICT gramotnosti učitelů informatiky se liší pouze minimálně. Autoevaluační přístup hodnotí jako dostačující aproximaci skutečných ICT kompetencí, neboť dle výzkumů se respondenti se nesnaží své kompetence nadhodnocovat. Míry centrální tendence (modus, medián) aktuální úrovně ICT kompetencí učitelů informatických předmětů zjištěné při šetření odpovídají pátému stupni škály, který je charakterizován jako schopnost upravovat či vytvářet výukové materiály, přizpůsobit aplikace žákům a využít tyto dovednosti k podpoře výuky. Nejvyšší nabízená úroveň (st. 6) je přisouzena pouze 29 % učitelů. Jedná se o úroveň, která předpokládá nejen výběr a tvořivé využití technologií, ale i schopnost adaptace na nové technologie a zejména vedení žáků k používání pokročilých aplikací a tvorbě vlastních materiálů. Rozložení voleb ujištěné ve frekvenčních tabulkách dále ukázalo i nezanedbatelné obsazení nižších stupňů škály (2–4), které u

učitelů informatických předmětů není možné považovat za dostatečné [3].

Prekvapivé výsledky přineslo mezinárodní šetření Počítačové a informační gramotnosti českých žáků ICILS 2013. V šetření ICILS byly stanoveny čtyři dovednostní úrovně počítačové a informační gramotnosti. Nejvyšší, čtvrté dovednostní úrovně, na níž žáci disponují pokročilými znalostmi a dovednostmi, dosáhla 3 % českých žáků, což řadí Českou republiku na 6. místo. V České republice je klíčový podíl žáků na třetí dovednostní úrovni (34 %), který je nejvyšší ve srovnání s ostatními zúčastněnými zeměmi. Zároveň byl zjištěn vůbec nejnižší podíl žáků, kteří nedosáhli první úrovně (2 %). Největší podíl žáků v České republice tvoří žáci na druhé dovednostní úrovni (48 %). V národní zprávě se uvádí, že žáci České republiky dosáhli v testu počítačové a informační gramotnosti nejlepšího výsledku ze všech zúčastněných zemí s hodnotou 553 bodů. Bylo také zjištěno, že 66 % učitelů používá počítač při výuce minimálně jednou týdně (z toho 27 % každý den), což je nadprůměrný údaj. Z hlediska profesního vzdělávání učitelů jsou zjištění ICILS dávana do souvislosti se zjištěními z mezinárodního šetření o vyučování a učení TALIS 2013. V šetření TALIS bylo zjištěno, že nejvíce se učitelé v ČR účastní profesního vzdělávání zaměřeného na faktické znalosti a vědomosti v předmětech a hned na druhém místě profesního vzdělávání zaměřeného na ICT dovednosti potřebné pro výuku. Rovněž se ukázalo, že učitelé pocítují velkou potřebu profesního vzdělávání zejména v oblasti ICT dovedností potřebných pro výuku. V závěrečné zprávě je konstatováno, že, cit.: „V každém případě závěry z obou šetření ICILS a TALIS podporují myšlenku, že má smysl věnovat více pozornosti dalšímu vzdělávání pedagogů v oblasti využívání ICT nástrojů při výuce a vzdělávání. Rovněž by bylo vhodné požadovat v rámci studijních programů fakult připravujících budoucí učitele, aby si každý absolvent osvojil alespoň určitou minimální úroveň schopností a dovedností využívat ICT nástroje při výuce a vzdělávání.“ [4].

Autoevaluační postupy byly použity také v pilotním šetření zaměřeném na využití ICT ve vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, které bylo realizováno v Moravskoslezském kraji. Na základě zjištěných údajů bylo konstatováno, že přibližně tři čtvrtiny respondentů byly proškoleny v oblasti speciálně pedagogického využívání ICT, aktivně používají ICT ve výuce informatických i neinformatických předmětů, v přípravě na výuku a považují ICT za vhodnou učební pomůcku. Naopak přibližně jedna čtvrtina respondentů ICT ve své speciálně pedagogické praxi nevyužívala. Toto zjištění bylo celkem překvapivé a naznačuje pozitivní posun ve vztahu speciálních pedagogů k ICT, protože předchozí šetření spíše naznačovala opak, tzn. horší vztah speciálních pedagogů k ICT a malou míru využití ICT ve výuce. [5].

Spektrum potřebných ICT znalostí a dovedností učitelů neinformatických předmětů je relativně široké. Je zřejmé, že témata, jejichž výuka vyžaduje specifické ICT znalosti a dovednosti, nelze bez těchto znalostí vyučovat. To se prokázalo u učitelů informatických předmětů např. ve výše zmíněném šetření Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách, kde bylo zjištěno, že důležitá, odborně náročnější témata algoritmizace a základy programování a základy práce s databázemi respondenti neradi vyučují, nejsou příliš ochotni jejich výuku suplovat, preference těchto tematických celků jsou malé a jsou řazeny na konce časové osy výuky ICT předmětů [3]. ICT technologiemi používanými ve výuce speciálními pedagogy se zabýval Meier, který identifikoval 60 různých prostředků ICT používaných ve výuce a zjišťoval preference jejich používání

učitelé vesměs neinformatických předmětů ve výuce žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. Celkově nejvýše hodnoceným prostředkem ICT byly výukové programy pro žáky se SVP s průměrným hodnocením 8,83 na 10bodové škále. Na druhé pozici se umístily zdarma (legálně) dostupné programy pro žáky se SVP (7,95), následovaly interaktivní tabule (7,60) a stolní počítače (7,50). Naopak nejméně byly celkově hodnoceny sociální sítě typu Facebook (1,68), sociální sítě typu Twitter (1,80) a blogy (2,18). Mezi nejméně hodnocenými byly dále např. cloud computing a smartphony [6]. V zahraničí je situace v oblasti využívání ICT při vzdělávání dětí se speciálními vzdělávacími potřebami podobná. Lopúchová a Krajčí se zabývali výzkumem digitálních a asistenčních technologií v inkluzivní speciální pedagogice. Také oni použili autoevaluační dotazník, ve kterém měli učitelé hodnotit svou schopnost práce s počítačem. Na pětistupňové škále (1 je nejlepší) se stupněm 3 ohodnotilo nejvíce učitelů (54 %), 27 % si pak myslelo, že umí pracovat s počítačem velmi dobře (stupeň 2). *Žádný z učitelů nepřiznal úplnou neznalost práce s počítačem*, tj. stupeň 5 [7]. Podobně jako v ČR uvádějí relativně široké spektrum technologií a aplikací, které by měl speciální pedagog zvládnout. Všeobecně se ukazuje, že nízké preference mají i některá témata důležitá z hlediska edukace a bylo by žádoucí prohloubit ICT přípravu učitelů včetně speciálních pedagogů tak, aby se těmto tématům nevyhýbali z odborných důvodů.

12. listopadu 2014 schválila vláda České republiky Strategii digitálního vzdělávání do roku 2020, ve které se k roli učitelů uvádí následující, cit.: „Učitelé jsou bezesporu klíčovými aktéry, kteří implementují digitální technologie do školního vzdělávání a kteří mohou realizovat jejich potenciál přímo ve výuce. Jak ukazují šetření ČŠI i další výzkumy, velká část učitelů deklaruje zvládnutí základní či pokročilé úrovně dovedností z oblasti digitálních technologií. Zlepšují se rovněž schopnosti a dovednosti v práci s digitálními technologiemi u ředitelů škol. Učitelé zpracovali značné množství digitálních učebních materiálů a mnozí mají zkušenosti s využitím různých technologií i on-line služeb ve výuce. Data ukazují, že značná pozornost je věnována rozvoji dovedností v oblasti digitálních technologií i v dalším vzdělávání učitelů. Tato oblast patří v dalším vzdělávání učitelů k jedné z dominujících. Na druhé straně se tyto deklarované dobré znalosti učitelů příliš neprojevují v reálné výuce. Digitální technologie používají učitelé primárně k přípravě na vyučování, podstatně méně jsou využívány přímo ve vyučování.“ [1].

Na základě výše uvedených studií lze formulovat otázku, jaké jsou vlastně funkční ICT kompetence učitelů. Současně by bylo žádoucí ověřit, zda šetření založená na autoevaluačních hodnoceních učitelů neposkytují přinejmenším diskutabilní výsledky a zjistit, jak má být z hlediska funkčních ICT kompetencí učitelů interpretováno konstatování, že velká část učitelů deklaruje zvládnutí základní či pokročilé úrovně dovedností z oblasti digitálních technologií (viz citace ze Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 uvedená výše). Testování funkčních ICT kompetencí učitelů je obtížné stejně jako jakékoliv jiné odborné testování funkčních znalostí a dovedností u učitelů v praxi. Proto bylo provedeno šetření na vzorku studentů neinformatických oborů pedagogické fakulty, z jejichž funkčních ICT znalostí a dovedností lze s určitými omezeními extrapolovat také ICT znalosti a dovednosti učitelů.

2. IT FITNESS TEST

2.1 IT Fitness Test 2014

V roce 2014 proběhla kampaň e-Skills for Jobs 2014. Hlavním cílem této iniciativy bylo pomoci motivovat mladé lidi, především žáky a studenty základních, středních a vysokých škol pro studium a profesní uplatnění v oblasti informačních a komunikačních technologií. Dalším cílem bylo podnítit zájem veřejnosti o zvyšování úrovně IT dovedností v každodenním i profesním životě. Jednou z aktivit kampaně byl IT Fitness Test 2014, pomocí kterého si široká veřejnost mohla otestovat své znalosti a dovednosti týkající se informačních technologií. Testování bylo řešeno interaktivním způsobem, prostřednictvím webové aplikace na stránkách www.itfitness.cz. Jednalo se vlastně o dva různé testy, první byl určen pro věkovou skupinu respondentů ze základních škol (dále označen jako ZŠK), druhý byl určen přednostně pro střední školy, případně i pro zájemce ve vyšších věkových skupinách (označen VVS). Výsledky IT Fitness Test 2014 jsou souhrnně uvedeny v závěrečné zprávě [8].

IT Fitness Test 2014 byl použit ke zjištění digitálních znalostí a dovedností studentů různých oborů studijního programu specializace v pedagogice na Pedagogické fakultě Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. Ukázalo se, že výsledky respondentů UJEP v testu ZŠK jsou v průměru srovnatelné s výsledky respondentů aktuálně studujících vysokou školu, jsou však výrazně horší v testu VVS. Také při tomto šetření se prokázalo, že mezi vysokoškolskými studenty existují velmi výrazné rozdíly a jejich digitální znalosti a dovednosti se pohybují v téměř celém rozsahu hodnotící škály, od studentů bez funkční digitální gramotnosti po studenty s nadprůměrnými digitálními znalostmi a dovednostmi, které lze je označit za osoby funkčně digitálně gramotné [9].

2.2 IT Fitness Test 2015

V roce 2015 byla použita analogická obecná struktura testu jako v r. 2014. IT Fitness Test obsahoval úvodní informační část, na kterou navázala část vědomostní a kompetenční. Počet testových položek činil 25 a byly rozřazeny rovnoměrně do následujících pěti oblastí:

- vyhledávání na internetu,
- bezpečnost,
- sociální sítě, kolaborace,
- kancelářské aplikace,
- komplexní úlohy.

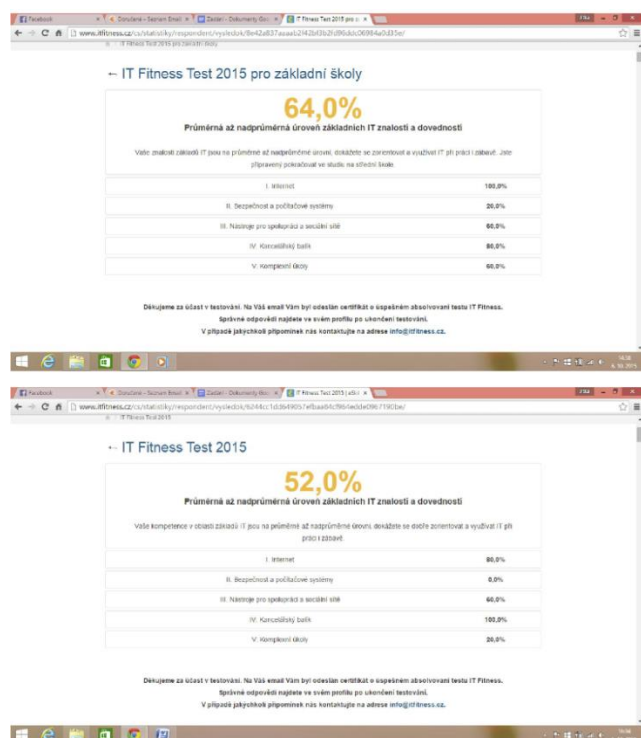
Každá testová položka (otázka) byla náhodně vygenerována ze čtyř připravených variant. Tím se dosáhlo velkého počtu variant testu a výsledky byly mezi účastníky prakticky nepřenositelné. Při návrhu alternativ bylo využito zkušeností z IT Fitness Testu 2014, kdy byly čtyři varianty otázek zhruba rovnocenné co do obtížnosti a případy významně těžší varianty se vyskytly jen výjimečně [10]. Odhadovaná časová náročnost se zvýšila na 45–60 minut. V době finalizace tohoto textu ještě nebyly známy konečné souhrnné výsledky IT Fitness Testu za r. 2015, jejich publikování je avizováno až na léto r. 2016.

3. VÝSLEDKY IT FITNESS TESTU 2015 U STUDENTŮ SPECIÁLNÍ PEDAGOGIKY

IT Fitness test byl použit také ke zjištění ICT znalostí a dovedností posluchačů Pedagogické fakulty Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem (dále jen UJEP) a Pedagogické fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě (dále jen UNIBA). Jako kontrolní vzorek bylo zvoleno několik studijních skupin posluchačů Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické

Technické univerzity v Liberci (dále jen TUL). Aprobace respondentů kontrolního vzorku byly zvoleny tak, aby zahrnovaly jak posluchače učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů mimo informatiky, tak i samotného učitelství informatiky. Posluchači, kteří si v zimním semestru zapsali ICT předměty na UJEP, dostali za domácí úkol vypracovat oba dva testy (ZŠK i VVS). Ze šetření na UJEP, které předcházelo cca o měsíc šetření UNIBA, vyplynulo, že rozdíly mezi výsledky testů ZŠK a VVS jsou meziročně přibližně stejné a jejich meziroční difference nejsou statisticky významné – proto bylo možno předpokládat, že by výsledky testu ZŠK pravděpodobně nepřinesly významně nové poznatky a posluchači na UK Bratislava vypracovávali jen test VVS. Odlišná metodika výběru respondentů byla použita u posluchačů speciální pedagogiky na Palackého univerzitě v Olomouci. Tato skupina respondentů byla vyzvána, aby se testování zúčastnila dobrovolně. Návrh testů vypracovaných testů však činila jednotky procent, ze statistického hlediska byla marginální a výsledky této skupiny nestačily ke korektnímu statistickému zpracování.

Vzhledem k možnostem testovací on-line aplikace poskytované externím dodavatelem nebylo možno výsledky studentů přímo separovat z výsledných datových souborů zaznamenaných on-line. Proto studenti vždy zkopírovali výsledky svého testu z displeje do obrázku a zaslali e-mailem na adresu itfitness2015@gmail.com k dalšímu zpracování. Do předmětu e-mailu pak studenti uváděli svou identifikaci ve tvaru textového řetězce E-skills_zkratkauniverzity_ročník_typstudia_datum_výuky_inicialejména. Posluchači byli instruováni, aby test vypracovali samostatně s tím, že jedním z cílů ICT předmětu, který si zapsali, je opakování a upevňování digitálních znalostí a dovedností. Byli informováni, že výsledky testu mohou sami použít jako indikátor svých znalostí a dovedností a současně, že vyučující nepoužijí jejich výsledky při hodnocení jejich studia jinak, než že pouze ověří, že jim byl soubor s výsledky doručen.



Obrázek 1 Příklad snímku obrazovky s výsledky IT Fitness testu 2015, který studenti zasílali k dalšímu zpracování

Příklad výsledků studentů je uveden na obrázku 1. Při zpracování výsledků bylo vizuálně kontrolováno, že v případě dosažení shodných výsledných numerických hodnot se v detailech liší snímek obrazovky, tj. že si studenti řešení navzájem nepřeposílali navzájem.

Testy byly zadány posluchačům výše uvedeným způsobem. Výsledky jednotlivých respondentů byly tabelovány a byly pro ně vypočteny základní veličiny popisné statistiky. Za účelem dalšího porovnání byly vybrány srovnatelné skupiny s většími počty respondentů, jmenovitě:

- první ročník denního bakalářského studia UJEP (ozn. A),
- první ročník kombinovaného bakalářského studia UJEP (ozn. B),
- první ročník kombinovaného navazujícího magisterského studia UJEP (ozn. C),
- první ročník denního bakalářského studia UNIBA (ozn. E),
- první ročník denního navazujícího magisterského studia UNIBA (ozn. F),
- třetí ročník denního bakalářského studia UNIBA (ozn. G),
- první ročník denního bakalářského studia všeobecných učitelských aprobací (mimo informatiky) TUL (ozn. I),
- první ročník bakalářského studia učitelství informatiky (denní a kombinované nerozlišeno) TUL (ozn. J),
- první ročník denního navazujícího magisterského studia učitelství informatiky TUL (ozn. K).

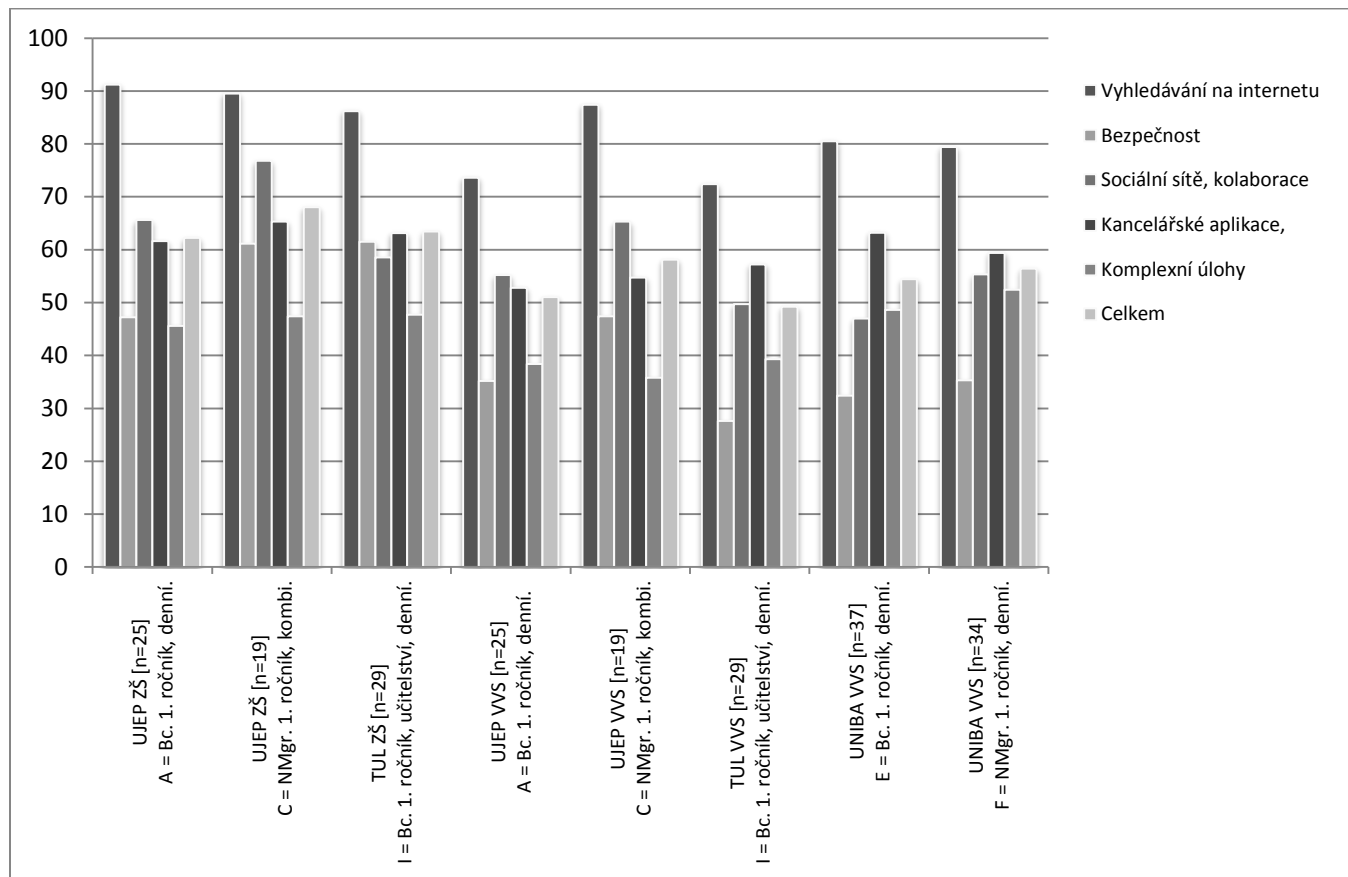
Skupiny s malými četnostmi (menší než 5, skupina ostatní, ozn. D) nebyly analyzovány samostatně, respondenti těchto malých skupin byli jen zahrnuti do celkových výsledků. Průměrná úspěšnost, standardní odchylka, modus úspěšnosti, medián úspěšnosti, minimum a maximum úspěšnosti ve vědomostní a kompetenční části testu jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Bylo zjištěno, že výsledky IT Fitness Testu pro základní školy (ZŠK) a pro vyšší věkové skupiny (VVS) se u studentů speciální pedagogiky významně statisticky liší, průměrná úspěšnost v testu VVS byla o cca 10 % nižší. Při vzájemném porovnání výsledků studentů jednotlivých univerzit UJEP a UNIBA nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly, v rámci statistických chyb se projevuje tendence lepších výsledků studentů UNIBA. Při srovnání studentů bakalářského a magisterského studia jsou rozdíly opět na hranici statistické významnosti, u studentů navazujícího magisterského studia se projevuje tendence k lepším výsledkům ve srovnání se studenty bakalářského studia. Ukázalo se, že ve všech skupinách existují studenti s výrazně odlišnými digitálními dovednostmi. Všichni respondenti zodpověděli úspěšně alespoň jednu otázku, minimální úspěšnost v celém souboru v testu ZŠK činí 20 %, v testu VVS pak jen 12 %. Pokud by tyto minimální výsledky skutečně odpovídaly digitálním znalostem a dovednostem studentů vysoké školy zjištěným jinými metodami, mohli by tito studenti být označeni za osoby bez funkční digitální gramotnosti. Maximální úspěšnost v celém souboru pak činila 92 % v testu ZŠK, resp. 84 % v testu VVS, přičemž v každé skupině se vyskytovali studenti s úspěšností lepší než 70 %. Tito studenti naopak prokázali nadprůměrné digitální znalosti a dovednosti a lze je označit za osoby s funkční digitální gramotností.

Dále byly zjišťovány znalosti a dovednosti respondentů v jednotlivých oblastech, výsledky jsou uvedeny v tabulce 2 a pro přehlednost také v grafu 1. Ukázalo se, že statisticky významně nejlepší znalosti a dovednosti mají studenti v oblasti vyhledávání na Internetu, naopak výrazně nejhorší jsou jejich znalosti a dovednosti v oblasti bezpečnosti. V ostatních oblastech jsou vzájemné rozdíly všeobecně na hranici statistické významnosti.

Tabulka 1 Výsledky IT Fitness Testu 2015 – speciální pedagogika a kontrolní vzorek učitelství

	IT Fitness Test 2015	ZŠ						
	úroveň vzdělání	počet řešitelů [n]	průměrná úspěšnost [%]	standardní odchylka [%]	modus [%]	median [%]	minimum [%]	maximum [%]
UJEP	A = Bc. 1. ročník, denní	25	62,2	10,9	56	60	48	84
	B = Bc. 1. ročník, kombi.	37	60,9	14,4	52	64	20	80
	C = NMgr. 1. ročník, kombi.	19	68,0	13,4	72	72	36	92
	D = ostatní	2	neued.	neued.	neued.	neued.	neued.	neued.
	celkem	83	63,1	13,6	72	64	20	92
TUL	I = Bc. 1. ročník, učitelství, denní	29	63,4	18,1	60	68	24	96
	J = Bc. Informatika.	8	65,3	15,3	76	68	40	84
	K = NMgr. informatika, prezenční.	5	68,0	7,7	neued.	66	60	80
	celkem	42	64,7	15,9	60	68	24	96
	IT Fitness Test 2015	VVS						
	úroveň vzdělání	počet řešitelů [n]	průměrná úspěšnost [%]	standardní odchylka [%]	modus [%]	median [%]	minimum [%]	maximum [%]
UJEP	A = Bc. 1. ročník, denní	25	51,0	11,4	48	48	32	80
	B = Bc. 1. ročník, kombi.	37	54,0	14,4	48	52	12	84
	C = NMgr. 1. ročník, kombi.	19	58,1	10,7	60	60	36	84
	D = ostatní	2	neued.	neued.	neued.	neued.	neued.	neued.
	celkem	83	54,2	12,8	56	56	12	84
TUL	I = Bc. 1. ročník, učitelství, denní	29	49,2	12,6	44	48	24	76
	J = Bc. informatika, kombi.	8	52,0	13,3	44	46	36	76
	K = NMgr. informatika, prezenční.	5	63,2	7,3	56	64	56	76
	celkem	42	51,4	13,0	44	48	24	76
UNIBA	E = Bc. 1. ročník, denní	37	54,4	9,6	52	56	32	76
	F = NMgr. 1. ročník, denní	34	56,4	14,3	52	56	16	76
	G = Bc. 3. ročník, denní	13	55,1	14,8	72	60	32	72
	H = ostatní	15	neued.	neued.	neued.	neued.	neued.	neued.
	celkem	99	55,6	13,1	52	56	16	84



Graf 1 Výsledky IT Fitness Testu 2015 – relativní průměrné úspěšnosti v jednotlivých oblastech

Tabulka 2 Výsledky IT Fitness Testu 2015 – jednotlivé oblasti

	IT Fitness Test 2015		ZŠ: A = Bc. 1. ročník, denní					
	okruh otázek	počet řešitelů [n]	průměrná úspěšnost [%]	standardní odchylka [%]	modus [%]	median [%]	minimum [%]	maximum [%]
UJEP	Vyhledávání na internetu	25	91,2	9,9	100	100	80	100
	Bezpečnost		47,2	21,8	40	40	0	80
	Sociální sítě, kolaborace		65,6	21,6	60	60	20	100
	Kancelářské aplikace,		61,6	25,9	60	60	0	100
	Komplexní úlohy		45,6	20,8	40	40	0	80
	celkem	25	62,2	10,9	56	60	48	84
	ZŠ: C = NMgr. 1. ročník, kombi.							
	Vyhledávání na internetu	19	89,5	13,6	100	100	60	100
	Bezpečnost		61,1	21,0	60	60	20	100
	Sociální sítě, kolaborace		76,8	21,8	80	80	20	100
	Kancelářské aplikace,		65,3	19,3	80	80	40	100
	Komplexní úlohy		47,4	21,7	40	40	0	80
	celkem	19	68,0	13,4	72	72	36	92
	VVS: A = Bc. 1. ročník, denní							
	Vyhledávání na internetu	25	73,6	21,0	60	80	40	100
	Bezpečnost		35,2	17,2	40	40	0	60
	Sociální sítě, kolaborace		55,2	21,4	40	60	20	100
	Kancelářské aplikace,		52,8	16,9	60	60	20	100
	Komplexní úlohy		38,4	21,9	40	40	0	80
	celkem	25	51,0	11,4	48	48	32	80
	VVS: C = NMgr. 1. ročník, kombi.							
	Vyhledávání na internetu	19	87,4	19,7	100	100	40	100
	Bezpečnost		47,4	26,9	60	60	0	80
	Sociální sítě, kolaborace		65,3	17,0	60	60	40	100
	Kancelářské aplikace,		54,7	22,3	60	60	0	80
	Komplexní úlohy		35,8	21,1	20	40	0	80
	celkem	19	58,1	10,7	60	60	36	84
TUL	ZŠ: I = Bc. 1. ročník, učitelství, denní							
	Vyhledávání na internetu	29	86,2	21,8	100	100	20	100
	Bezpečnost		61,5	25,9	80	80	20	100
	Sociální sítě, kolaborace		58,5	30,5	20	60	20	100
	Kancelářské aplikace,		63,1	22,5	80	60	20	100
	Komplexní úlohy		47,7	27,3	60	60	0	100
	celkem	29	63,4	18,1	60	68	24	96
	VVS: I = Bc. 1. ročník, učitelství, denní.							
	Vyhledávání na internetu	29	72,4	17,7	80	80	40	100
	Bezpečnost		27,6	19,2	20	20	0	60
	Sociální sítě, kolaborace		49,7	25,0	40	40	0	100
	Kancelářské aplikace,		57,2	21,5	60	60	0	100
	Komplexní úlohy		39,3	19,3	40	40	0	80
	celkem	29	49,2	12,6	44	48	24	76
UNIBA	VVS: E = Bc. 1. ročník, denní							
	Vyhledávání na internetu	37	80,5	15,8	80	80	40	100
	Bezpečnost		32,4	22,0	40	40	0	80
	Sociální sítě, kolaborace		47,0	27,2	60	60	0	100
	Kancelářské aplikace,		63,2	20,5	60	60	20	100
	Komplexní úlohy		48,6	22,1	40	40	0	100
	celkem	37	54,4	9,6	52	56	32	76
	VVS: F = NMgr. 1. ročník, denní							
	Vyhledávání na internetu	34	79,4	22,0	80	80	20	100
	Bezpečnost		35,3	24,3	20	40	0	80
	Sociální sítě, kolaborace		55,3	23,8	60	60	0	100
	Kancelářské aplikace,		59,4	17,1	60	60	20	80
	Komplexní úlohy		52,4	23,8	60	60	0	100
	celkem	34	56,4	14,3	52	56	16	76

ZÁVĚR

Informační a komunikační technologie se v českých školách všeobecně nevyužívají na úrovni srovnatelné s moderní informační společností, v souladu s aktuálními výsledky světového pedagogického výzkumu a celosvětovými trendy. Existují výjimky v pozitivním, ale i negativním smyslu. Mezi respondenty on-line testů ICT dovedností, mezi které lze IT Fitness Test 2015 zařadit, lze identifikovat respondenty na celé škále ICT znalostí a dovedností, od osob bez funkční ICT gramotnosti až po osoby s výbornými ICT kompetencemi. Ukazuje se, že absolvování vysokoškolského studia sice obecně vede ke zlepšení úspěšnosti v IT Fitness Testu, ovšem toto zlepšení není dostatečně výrazné. To může být způsobeno relativně rychlým zastaráváním uživatelských ICT znalostí a dovedností, resp. „zakonzervováním“ ICT znalostí a dovedností získaných na střední, případně vysoké škole. Příkladem může být paradoxně slabá úspěšnost v IT Fitness Testu u absolventů doktorského studia. Varovné jsou výrazně špatné výsledky v oblasti ICT bezpečnosti, naprostá většina studentů bezpečnostní zásady nezná, nemůže je dodržovat a následně je nemůže ani vyučovat své žáky. To se jeví v případě vzdělávání žáků se SVP jako významný problém, neboť žáci se SVP jsou rizikovou skupinou v důsledku omezení daných jejich handicapu.

Nelze než konstatovat, že podceňování systematického a komplexního vzdělávání v oboru digitálních technologií vede k horším znalostem a dovednostem uživatelů ICT a negativně se projevuje na jejich digitálních kompetencích. Z tohoto hlediska je nutno podpořit aktivity vedoucí ke zkvalitnění ICT přípravy budoucích speciálních pedagogů jak ve smyslu obecných digitálních znalostí a dovedností, tak ve smyslu lepšího využívání ICT v oborových didaktikách. Výsledky IT Fitness testu jsou jen dalším argumentem pro plnou realizaci Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, ve které se konstatuje, cit.: „Zdá se tedy, že se poměrně velké investice do vzdělávání učitelů v oblasti využití technologií částečně mýjejí účinkem, protože nově získané dovednosti v oblasti využívání digitálních technologií nejsou aplikovány v praxi. To je zřejmě dáno i tím, že účelné využití digitálních technologií naše kurikulární dokumenty i kariérní systém prakticky nepodporují. Ve výuce se doposud nevyužívá propojení různých učebních prostředí, kterými může být nejenom škola či třída, ale také domov, virtuální on-line prostředí, různé podoby informálního učení (ve vrstevnických skupinách, v oblasti trávení volného času apod.). Právě v mimoškolním prostředí jsou digitální technologie používány běžně a mnohdy jinými a současně inspirativními způsoby, z nichž by mohlo těžit i školní vzdělávání.“. Nad rámec výše uvedeného lze v souladu se výsledky IT Fitness testu doplnit další pravděpodobnou příčinu málo účinného aplikování technologií v pedagogické praxi, a to je formalismus ve vzdělávání učitelů v oblasti ICT, který vede ke zdánlivému zlepšování digitálních znalostí a dovedností učitelů bez relevantního dopadu na jejich funkční ICT gramotnost.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři děkují pracovníkům Domu zahraniční spolupráce a IT Asociace Slovenska za laskavé prodloužení IT Fitness Testu 2015 pro veřejnost do konce roku 2015, bez kterého by nebylo možno testování u studentů UJEP, TUL a UK Bratislava realizovat. Test IT Fitness je součástí kampaně Evropské Komise e-Skills for Jobs 2015–2016.

V příspěvku jsou prezentovány dílčí výsledky projektu KEGA 033UK-4/2014 Podpora inovácií a vytvárania inkluzívneho

prostredia vo vysokoškolskom vzdelávaní študentov so zdravotným znevýhodnením - princípy, ciele, metódy, nástroje, podmienky.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] MŠMT ČR, 2014. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020*. [online]. c2014-10-31. [2015-02-28]. <http://www.msmt.cz/file/34429_1_1/>.
- [2] PEŠAT, P., SEIFERT, M., 2011. ICT dovednosti u studentů učitelství (TIGR pro budoucí učitele). In *Evropské pedagogické fórum 2011. Současná společnost a profese učitele. Sborník konference 5.–9. prosince 2011. Hradec Králové*. Magnanimitas: Hradec Králové, 2011. s. 324–331. ISBN 978-80-904877-6-5.
- [3] RAMBOUSEK, V., a kol., 2013. *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze. 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9.
- [4] BASL, J., BOUDOVÁ, S., ŘEZÁČOVÁ, L., 2014. *Národní zpráva šetření ICILS 2013: počítačová a informační gramotnost českých žáků*. Praha: Česká školní inspekce, 2014. 57 s. ISBN 978-80-905632-6-1. [online]. c2014. [2015-02-28]. <http://www.icils.cz/articles/files/ICILS_2013_Narodni_zprava_CZE.pdf>.
- [5] PEŠAT, P., MEIER, M., 2014. Prostředky informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. In: LOVÁŠOVÁ, G., ed. *DIDINFO 2014, Sborník 20. ročníka národnej konferencie s medzinárodnou účasťou. 2.–4. apríl 2014, Banská Bystrica*. Univerzita Mateja Bela: Banská Bystrica, 2014. s. 118–125. ISBN 978-80-557-0698-6.
- [6] MEIER, M., 2014. Informační a komunikační technologie a edukace žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. In: CHRÁSKA, M., KLEMENT, M., SERAFÍN, Č., HAVELKA, M., eds. *Trendy ve vzdělávání 2014 [CD]*. 1. vyd. Olomouc: Gevak, s. 230–233. ISBN 978-80-86768-89-2.
- [7] LOPÚCHOVÁ, J., KRAJČÍ, P., 2014. *Teória a výskum digitálnych a asistenčných technológií v inkluzívnej špeciálnej pedagogike*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita 2014. 200 s. ISBN 978-80-7464-675-1.
- [8] DŮM ZAHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE (DZS), 2014. *IT Fitness test 2014 – Výsledky*. c2014. [cit. 2015-02-25]. <<http://www.dzs.cz/admin/file/2485/IT%20Fitness%20test%20V%C3%BDsledky.pdf>>.
- [9] PEŠAT, P., 2015. e-Skills for Jobs ve vzdělávání na Univerzitě J. E. Purkyně. In: TRAJTEL, L., ed. *DIDINFO 2015, Sborník 21. ročníka národnej konferencie s medzinárodnou účasťou. 15.–17. apríl 2015, Banská Bystrica*. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 2015. s. 123–129. ISBN 978-80-557-0852-2.
- [10] KUBINCOVÁ, Z., 2015. IT Fitness test 2014. In: TRAJTEL, L., ed. *DIDINFO 2015, Sborník 21. ročníka národnej konferencie s medzinárodnou účasťou. 15.–17. apríl 2015, Banská Bystrica*. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 2015. s. 12–18. ISBN 978-80-557-0852-2.
- [11] DŮM ZAHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE (DZS), 2015. *Webová stránka eSKILLS FOR JOBS 2014*. c2015. [cit. 2015-02-25]. <<http://www.itfitness.cz/cs/eskills-for-jobs-campaign/>>.

Zmeny, ktoré prináša do výučby informatiky na SOŠ elektrotechnických posledná inovácia štátneho vzdelávacieho programu

Peter Potocký

Stredná odborná škola informačných technológií

Hliníčka 1

831 52 Bratislava

Slovenská republika

peter1potocky@gmail.com

Róbert Letko

Stredná odborná škola informačných technológií

Hliníčka 1

831 52 Bratislava

Slovenská republika

robo@mdv.sk

ABSTRAKT

V posledných dvoch desaťročiach zaznamenávame stály pokles úrovne vzdelávania na stredných odborných školách (ďalej iba SOŠ), a to aj v oblastiach informačných a komunikačných technológií, ktoré požaduje trh práce. Zlepšenie tejto nepriaznivej situácie v súčasnom období sledujeme na viacerých SOŠ zo strany akciovej spoločnosti Volkswagen Slovakia a spoločnosti s ručením obmedzeným Kia Motors Slovakia prostredníctvom ich nadácií. Praktickou ukážkou vybraných aplikácií mikropočítača (ďalej iba MCU) informujeme, ako sa táto iniciatíva Nadácie Volkswagen Slovakia prejavila v odovzdávaní poznatkov o mikropočítačoch a o vývoji mikropočítačových aplikácií žiakom školy, na ktorej vyučujem. Vzhľadom na obmedzený priestor sme zúžili vývoj týchto aplikácií iba na softvérovú a hardvérovú metódu generovania signálu *širokovo impulznou moduláciou* (ďalej iba ŠIM) pre svetelnú diódu LED. (Používa sa aj iná obdoba tohto termínu, napr. *impulzná široková modulácia* [2, s. 74].) Na záver uvedieme, aký postoj k tejto iniciatíve uvedených automobiliek zaujala posledná inovácia štátneho vzdelávacieho programu so všetkými jej dôsledkami.

ABSTRACT

More than 2 decades there have been recordings about a continual falling of education in secondary vocational schools (SVS). This falling is even in parts of the communication technologies, which the labor market needs. In this time, we can see an activity of the joint stock car company Volkswagen Slovakia and the company with a limited liability Kia Motors Slovakia through their foundations to make this situation in several SVS better. Through the practical example of chosen applications of microcomputer (MCU) we want to inform how the Volkswagen foundation have helped us to give information about microcomputers and development of microcomputer applications to our students. Because of limited space we had to reduce a developing of those applications only on software and hardware method of signal generation by *pulse width modulation* (PWM) for light emitting diode LED. At the end we would like to present how attitude toward this initiative of those car companies takes the last innovation of the national education program with all its consequences.

Kľúčové slová

Širokovo impulzná modulácia, mikropočítač, časovač/čítač MCU, jazyk symbolických inštrukcií, jazyk C a štátny vzdelávací program.

Keywords

Pulse width modulation, Microcomputer, Timer/Counter0 MCU, Assembly language instructions, C language and National education program.

1 ÚVOD

Informačné a komunikačné technológie výrazne prenikajú do všetkých oblastí spoločenského života. Daná skutočnosť ukazuje na stále rastúci význam, rozsah i charakter odborného predmetu **informatika** na základných, stredných a vysokých školách.

Zameriame sa na oblasť informatiky, ktorá sa týka výučby mikropočítačov. Ich rozvoj je podmienený najmä rozvojom elektroniky i elektrotechniky a výrazne ovplyvnil i ovplyvňuje charakter odborného predmetu informatika. A to nielen na vysokých, ale i stredných a v konečnom dôsledku aj na základných školách. V súčasnosti, najmä vďaka zánietenosti zamestnancov Katedry technickej kybernetiky Fakulty riadenia a informatiky Žilinskej univerzity (ďalej iba KTK FRI ŽU) v Žiline, sa na mnohých slovenských stredných školách so zameraním na elektrotechniku a informačné technológie rozbehla a rozbieha výučba programovania MCU v strojovo orientovanom programovacom jazyku symbolických inštrukcií (ďalej iba JSI) a v štruktúrovanom programovacom jazyku C. Za touto činnosťou treba vidieť aj finančnú podporu zo strany Nadácie Volkswagen Slovakia a Nadácie Pontis, z ktorej sa uhradilo vydanie materiálneho didaktického prostriedku pre žiakov stredných škôl [1] a vysokoškolská učebná pomôcka pre stredoškolských učiteľov i študentov vysokých škôl [2].

1.1 Prvé výsledky

Za posledné dva roky uskutočnili zamestnanci spomínanej katedry mnoho školení z programovania MCU s učiteľmi daných SOŠ na Slovensku práve vďaka už spomínanej finančnej podpore uvedených dvoch nadácií. Výučba programovania sa týkala mikropočítača ATmega16A na doske plošných spojov stavebnice Yrobot, ktorá vznikla na KTK FRI ŽU v Žiline.

V tomto školskom roku Nadácia Volkswagen Slovakia finančne podporila na našej škole výučbu vývoja programových aplikácií mikropočítača. Ako vhodná aplikácia pre uvedenú výučbu bola zvolená ŠIM. Pri vyvíjaní daných mikropočítačových aplikácií využívame tú vlastnosť MCU, že môže generovať ľubovoľné dvojhodnotové signály. Vďaka tejto vlastnosti MCU sme mohli vyvinúť aplikácie pre MCU ATmega16A na doske plošných

spojov Yrobotu na riadenie intenzity svitu LED diódy moduláciou šírky napäťového pulzu.

1.2 Základná požiadavka na samostatné zvládnutie vývoja MCU aplikácií

K profesionálnemu vývoju programových aplikácií pre mikropočítač je nutné vedieť, čo sa v ňom odohráva pri realizácii jednotlivých príkazov. Bez tohto poznatku nie je možné samostatne vyvíjať programové aplikácie na ovládanie mikropočítača.

2 DVA SPÔSOBY VÝVOJA APLIKÁCIÍ PRE GENEROVANIE ŠIM SIGNÁLU

Riadenie svitu svetelnej diódy LED pomocou ŠIM signálu budeme riešiť:

- programovými prostriedkami (softvérová metóda riešenia),
- využitím integrovanej periférie mikropočítača, ktorá sa volá časovač/čítač0 (hardvérová metóda riešenia).

Rozdiel medzi oboma metódami je v nároku na strojový čas mikroprocesora a v používaní periférií MCU. Pri softvérovej metóde časovač/čítač0 (ďalej iba TC0) MCU nepoužívame. Preto sa mikroprocesor musí tejto činnosti venovať sústavne.

Po zostavení programov pre obe metódy sa venujeme digitálnym časovým priebehom generovania ŠIM signálu pre diódu LED. Tento signál meriame osciloskopom.

2.1 Vývoj aplikácie pre generovanie ŠIM signálu softvérovou metódou

Na demonštráciu riadenia svitu LED diódy pomocou ŠIM programovou aplikáciou mikropočítača ATmega16A na doske plošných spojov Yrobotu sme si vybrali svetelnú diódu LED7. Pre tvorbu programovej aplikácie má programátor vedieť, že táto dióda je spojená s 5. pinom portu A.

Príklad 1:

Ovládajte jas diódy LED7 na doske plošných spojov Yrobotu pomocou šírko-impulznej modulácie v rozsahu 100 % softvérovou metódou. Realizujte jej postupné rozsvietenie a zhasnutie v čase cca 1 sekundy.

Riešenie:

Pre každý krok výslednej aplikácie si v zdrojovom kóde jazyka C vytvoríme samostatnú funkciu, čím sa zvýši prehľadnosť riešenej úlohy. Vývoj daného kódu bol zrealizovaný podľa návrhu prof. Ing. Juraja Mičeka, PhD. z KTK FRI ŽU v Žiline. Začínáme ho vytvárať známymi direktívami:

```
#ifndef F_CPU
#define F_CPU 1000000UL
#endif
#include <avr/io.h>
```

Po nich nasledujú samostatné (vlastné) funkcie. Prvá:

```
void init(void){ //Inicializácia IO pinu portu A
    DDRA = 1 << DDA5; //na výstupný
}
```

Táto funkcia má meno 'init'. V nej sa vykonáva inicializácia vstupno-výstupného 5. pinu portu A na výstupný register smeru DDRA. Nasleduje druhá funkcia:

```
void led_on(unsigned int TMA){ //Zapnutie LED7
    PORTA &= ~TMA; //Spôsobí rozsvietenie LED7
}
```

Má meno 'led_on' a slúži na zapnutie svetelnej diódy LED7 tak, že nastaví výstup PA5 na log 0 (0 V). Tretia funkcia má tvar:

```
void led_off(unsigned int TMA){ //Vypnutie LED7
    PORTA |= TMA; //Dióda LED7 zhasne
}
```

Samotné meno 'led_off' tejto funkcie prezrádza, že slúži na vypnutie svetelnej diódy LED7 takým spôsobom, že nastaví výstup PA5 na log 1 (+Vcc, napájacie napätie MCU).

V parametroch 2. a 3. funkcie je použitá premenná 'TMA', ktorá spôsobí zhasnutie diódy LED7. Použitím jej bitového doplnku v 2. funkcii spôsobíme rozsvietenie tejto diódy.

Význam použitých bitových operátorov v oboch týchto funkciách je uvedený v nasledujúcej tabuľke [spracované podľa 3, s. 46]:

Tabuľka Význam použitých bitových operátorov

Bitový operátor	
Označenie	Význam označenia
~	Bitový doplnok
=	Bitové ALEBO (OR) s priradením
&=	Bitové A (AND) s priradením

Nasleduje v poradí štvrtá funkcia 'delay_us', ktorá má tvar:

```
void delay_us(unsigned int d){ //Krátka pauza
    volatile unsigned int dt;
    for(dt = 0; dt < d; dt++);
}
```

Táto funkcia má v parametri deklarovanú celočíselnú premennú bez znamienka 'd', ktorá určuje dĺžku pauzy v iteračnom príkaze for. Aby sa pauza v tomto nič nerobiacom cykle zrealizovala, musíme premennú 'dt', pred vstupom do daného iteračného príkazu, zadeklarovať atribútom 'volatile'. V zdrojovom kóde jazyka C sa týmto atribútom (špecifikátorom) „kompilátoru prikazuje, aby pre túto premennú nevykonával optimalizáciu“ [3, s. 37]. Pamätáme si, že optimalizáciou zdrojového kódu sa potlačí vykonávanie nič nerobiacich činností, čo sa vzťahuje aj na spomínanú pauzu.

Posledná vlastná funkcia 'period', pod poradovým číslom päť, má tvar:

```
void period(unsigned int plnenie){ //perióda ŠIM
    s percentuálnym plnením po 100 %.
    unsigned int A = (1 << 5); //parameter
    pre funkcie 'led_on' a 'led_off'
    if(plnenie > 100)
        plnenie = 100;
    if(plnenie > 0){
        led_on(A);
        delay_us(plnenie);
    }
    if (plnenie < 100){
        led_off(A);
        delay_us(100 - plnenie);
    }
}
```

Daná funkcia je určená k realizovaniu jednej periódy ŠIM s plnením 0 až 100 %. Obsahuje parameter s deklarovanou celočíselnou premennou bez znamienka 'plnenie'. Všimneme si, že rovnako je deklarovaný aj parameter štvrtej funkcie 'd', čo je nutnou podmienkou, pretože hodnota parametra je v štvrtej funkcii dos-

dzovaná z tejto piatej funkcie. Piata funkcia buď rozsvetuje diódu LED7 (volá funkciu 'led_on') alebo ju zhasína (volá funkciu 'led_off'), čo závisí od spracovania ňou odovzdanej hodnoty v parametri 'A' týmito dvoma funkciami.

Tvar zdrojového kódu v jazyku C pre hlavnú funkciu 'main':

```
int main (void){
    int LED_power = 0;
    int tim;
    int dir = 0;
    init();
    while(1){          //Jeden krok trvá 79 periód
        for(tim = 0; tim < 79; tim++)
            period(LED_power);
        if (LED_power <= 0)
            dir = 0;
        if (LED_power >= 100)
            dir = 1;
        if (dir) //Zvyšuj alebo znižuj jas
            LED_power--;
        else
            LED_power++;
    }
}
```

Vidíme, že v uvedenej hlavnej funkcii sa realizuje nekonečný cyklus while (1). Trvanie jedného kroku tohto cyklu nastavíme na 79 periód v príkaze cyklu for. V ňom zadefinujeme i premennú 'tim' vo výraze štart. Ostatné premenné v nekonečnom cykle while (1) sú zadefinované pred vstupom do tohto cyklu.

2.2 Ovládanie jasu svetelnej diódy pomocou signálu ŠIM s využitím TC0

K realizovaniu riadenia svitu LED diódy pomocou ŠIM hardvérovou metódou sme na doske plošných spojov Yrobotu použili výstup z tretieho vývodu brány B (4. vývod z MCU ATmega16A – výstup OC0 časovača/čítača) do samostatnej svetelnej diódy LED s obmedzovacím odporom. Zároveň sme na tejto doske museli odpojiť prístup k tlačidlu SW3 cez prepojkú J11.

Príklad 2:

Ovládajte jas svetelnej diódy na doske plošných spojov Yrobotu pomocou ŠIM v rozsahu 100 % hardvérovou metódou. Realizujte jej postupné rozsvietenie a zhasnutie.

Riešenie príkladu 2 zdrojovým kódom v štruktúrovanom jazyku C a stručným komentárom. (Poznámka: Autor tohto kódu je zvyknutý používať anglickú skratku PWM, ktorá je ekvivalentom v texte používanej slovenskej skratky ŠIM. Rovnako používa i anglický výraz prescaler, ktorým sa v slovenčine označuje „10-bitová predelička hodinového signálu“ [2, s. 75] pre TC0, prípadne TC1.)

```
/*
    HW_PWM.c
    Príklad na HW PWM pre projekt YROBOT
    Created: 1. 1. 2016 14:44:00
    Author : Róbert Letko
*/

#define F_CPU 10000000
#define SPEED 20 //rýchlosť zmeny jasu (20 milisekund)
#define PAUSE 2000 //Pauza pre 0 a 100%
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
```

```
#include <stdlib.h>
//Blokovanie prerušení
#define cli() __asm__ __volatile__ ("cli" ::)

void init_port(void){
    DDRB |= 0x8; //Pin PB3 je výstup
}

//Aktivacia PWM na PB3 - Fpwm=CLK/64
void init_pwm0(void){
    unsigned char sreg;
    sreg = SREG;
    cli();
    TCCR0 = 0x00; //STOP
    TCNT0 = 1; //Štart hodnota čítača
    OCR0 = 0; //Začiatkový jas = 0
    TCCR0 = 0x63; //Štart TC0 + nastavenie režimu Phase Correct PWM a prescaler na /64
    SREG = sreg;
}

//Nastavenie hodnoty PWM 0..255
void pwm0_set(uint8_t v){
    OCR0 = v;
}

//Nastavenie hodnoty PWM v % 1..100
void pwm0_set_perc(uint8_t v){
    OCR0 = (uint16_t)v*255/100;
}

int main(void){
    int i;
    init_port(); //Nastavenie PB3 na výstup
    init_pwm0(); //Inicializácia časovača TCO na funkciu PWM

    while (1){
        for(i=-100;i<101;i++){
            pwm0_set_perc(abs(i)); //Nastav požadovanú hodnotu pre PWM
            _delay_ms(SPEED);
            if (i==0 || i==100) _delay_ms(PAUSE);
        }
        //Pozastavenie pre MIN a MAX hodnotu
    }
}
```

3 MERANIE PRIEBEHU ŠIM SVETELNEJ DIÓDY LED OSCILOSKOPOM

Pri meraní priebehu ŠIM svetelnej diódy LED osciloskopom nie je rozhodujúce, či sme túto moduláciu dosiahli softvérovou alebo hardvérovou metódou. Uprednostňujeme však hardvérovú metódu z dôvodu efektívnejšieho využitia mikroprocesora MCU a jednoduchšej realizácie zložitejších algoritmov.

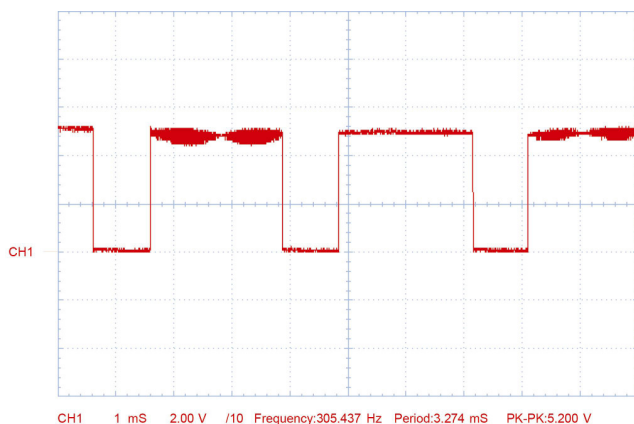
Na osciloskope vidíme priebeh signálu ŠIM. V pribúdajúcom čase sa mení zobrazenie tohto signálu. Zobrazenie zodpovedá lineárnej zmene plnenia periódy signálu ŠIM podľa zadania. Samotnú periódu tohto signálu však ľudské oko nedokáže zachytiť, lebo trvá veľmi krátko. Tieto zmeny oko vníma ako jeden vnem. Preto navonok vnímame plnenie signálu len ako zmenu jasu diódy.

Priebeh signálu ŠIM bol meraný osciloskopom OVON PDS5022S. Zachytené obrázky boli do počítača prenesené programom „OWON Oscilloscope Software 2.0.7.1“. Nahrávku dvoch vzoriek vidíme na obr. 1 a 2.



Obr. 1 Krátke trvania horných napät'ových pulzov

Obr. 1 vykazuje zhodné dvojhodnotové signály, ktoré majú inú dĺžku trvania ako zhodné dvojhodnotové signály na obr. 2.



Obr. 2 Dlhšie trvania horných napät'ových pulzov

Tento presný záznam z merania generovaných dvojhodnotových signálov šírko impulsnou moduláciou prebieha v takej rýchlosti, že ho ľudské oko nedokáže na obrazovke osciloskopu zaznamenať. Obrazovka osciloskopu nám zobrazuje aktuálne percentuálne plnenie periódy tohto signálu. Zistilo sa, že až analýzou kódu riešenej úlohy 1, resp. 2 zdrojovým kódom v jazyku C dokázala väčšina žiakov porozumieť, prečo je tomu tak.

Dané riešenie, ktoré sme spojili s meraním signálu ŠIM osciloskopom, ukazuje na dôležitý vzťah s odborným premetom **Elektrické merania**.

4 VNÍMANIE ŠIM OVLÁDANÉHO JASU DIÓDY LED ĽUDSKÝM OKOM

Po zapnutí elektrického prúdu sa na doske plošných spojov Yrobotu rozsvieti dióda LED7, ktorej svetlo bude postupne slabnúť a zosilnievať. Intenzita svetla je úmerná percentuálnemu plneniu modulácie.

Ľudské oko však nevníma reálne blikanie diódy, skutočný priebeh signálu ŠIM. Vníma iba jej pomalé zhasínanie a rozsvetovanie. Na začiatku je pocit z nárastu svitu väčší ako ku koncu, kedy svieti LED najviac. Je to spôsobené tým, že ľudské oko vníma jas logaritmicky. Pre rovnomerné vnímanie nárastu intenzity LED, by bolo treba upraviť riadenie modulácie tak, aby zmeny boli násocky predchádzajúcej hodnoty, čo je námet na ďalšie úlohy.

5 PEDAGOGICKÉ SKÚSENOSTI

Oboznámime sa so skúsenosťami, ktoré sme získali pri výučbe tvorby programových aplikácií pre MCU na hodinách odborného výcviku a počas krúžkovej činnosti. Dané skúsenosti sme spracovali do týchto poznatkov.

5.1 Poznatky z výučby na odbornom výcviku

K úspešnému zvládnutiu praktickej výučby vývoja MCU aplikácií predchádza osvojenia základných teoretických poznatkov o práci mikropočítača. K tomu nás zaväzuje základná didaktická zásada „spájania teórie s praxou, školy so životom“ [4, s. 85].

Tvorba programových aplikácií s výkladom práce na mikropočítači sa osvedčila ako účinný prostriedok na rozvíjanie tvorivých daností žiakov. Nekompromisne sme pristúpili k tejto forme nadobúdania zručností vo vývoji MCU aplikácií po zistení, že žiak, ktorý sa zdrojový kód aplikácie nabíľoval, nedokázal samostatne vytvoriť zdrojový kód inej podobnej aplikácie.

Zvládnutie učiva zo strany žiaka predpokladá samostatné vytvorenie podobnej funkčnej aplikácie, inak nemá profesionálnu kompetenciu. Žiaka, ktorý nepopíše prácu mikropočítača podľa zdrojového kódu, treba hodnotiť známku nedostatočnú.

Povinné učivo sa týka základných poznatkov z vývoja MCU aplikácií a je obsiahnuté v spomínanej publikácii [1], ktorá je sprístupnená na stránke <http://fribo.sk/yrobot/na-stiahnutie/>.

5.2 Poznatky z krúžkovej činnosti

Tvorba zdrojového kódu aplikácie pre generovanie ŠIM signálu softvérovou metódou je už určená pre nadaných žiakov. Výučbu s týmito žiakmi realizujeme v rámci krúžkovej činnosti s týždňovou časovou dotáciou dvoch hodín. Tu je len malá skupinka žiakov, s ktorou pracujeme individuálne. Tá však už ovláda činnosť mikropočítača podľa zložitejších zdrojových kódov v jazyku C. Príliš zanietení žiaci sa dopracovali k príkladu 2. Pri analýze jeho riešenia si osvojujú učivo, ktoré sa týka práce periférie TC0 podľa zdrojového kódu v jazyku C. Najlepší z nich budú nadobudnuté zručnosti obhajovať na súťaži projektov Nadácie Volkswagen Slovakia v júni 2016.

Samostatné vytváranie zdrojového kódu aplikácie pre generovanie ŠIM signálu pomocou 8-bitového časovača/čítača0 si vyžaduje dobré znalosti o práci daného prevádzkového režimu tohto periférie u MCU ATmega16A. Žiaci si na krúžkoch upevňujú osvojené vedomosti a sústavne sa zdokonaľujú v nadobudnutých zručnostiach, pretože **bez porozumenia požadovanej problematiky sa jednoducho nedá postúpiť ďalej**.

Považujeme za potrebné povedať, že k získaniu teoretických poznatkov pre pochopenie riešenia náročnejších príkladov používame vysokoškolskú učebnicu [2, s. 5 – 120].

6 VÝUČBA PROGRAMOVANIA MCU PODĽA DODATKU Č. 2 K ŠVP PRE OVP

Oboznámili sme sa s praktickým významom výučby programovania MCU. Ukázali sme na možnosť využitia osciloskopu pri meraní generovaného signálu ŠIM softvérovou i hardvérovou metódou. Teraz sa oboznámime s odbornými predmetmi, ktorých obsahom výučby by mala byť táto problematika v zmysle Dodatku č. 2, ktorým sa mení Štátny vzdelávací program pre odborné vzdelávanie a prípravu (ďalej iba ŠVP pre OVP) v skupine študijných a učebných odborov 26 ELEKTROTECHNIKA, schválený Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR

dňa 6. júla 2015, začínajúc prvým ročníkom[5]. Aká je jeho filozofia?

6.1 Filozofia Dodatku č. 2 k ŠVP pre OVP

U daného Dodatku je pozitívne, že vzorové učebné plány a vzorové učebné osnovy pre jednotlivé učebné odbory posilňujú úzku odbornú spojitosť medzi príbuznými odbornými predmetmi. Jeho autori to dosiahli znížením počtu odborných predmetov, ktoré vedú ich učiteľa k veľmi úzkej odbornej spolupráci pri vytváraní školských vzdelávacích programov. Toto treba určite podporiť.

6.2 Revízia Dodatku č. 2 k ŠVP pre OVP

Pozornosť sme zamerali na skupinu študijných a učebných odborov 26 ELEKTROTECHNIKA. Vo výučbe sledujeme využívanie osciloskopov pri testovaní funkčných programov. K tomu by mal byť vyhradený priestor v odbornom predmete **Elektrické merania**, časť 4: *Merania s osciloskopom*. Uvedená výučba je v danom odbornom predmete predpísaná v 2. ročníku týchto odborov:

- 2683 H 11 elektromechanik – silnoprúdová technika (12 vyučovacích hodín),
- 2679 K mechanik mechatronik (6 vyučovacích hodín),
- 2682 K mechanik počítačových sietí (12 vyučovacích hodín).

V učebnom odbore 2697 K mechanik elektrotechnik je táto výučba predpísaná v 3. ročníku (12 vyučovacích hodín).

Je na zváženie, že výučba mikropočítačov s vývojom ich aplikácií sa realizuje iba v študijnom odbore 2679 K mechanik – mechatronik, v rámci odborného predmetu *Elektronika* (30 vyučovacích hodín). Takže iba v tomto študijnom odbore sa dá vo vyučovacom procese reálne uvažovať o praktickom využití mikropočítačovej aplikácie na generovanie signálu ŠIM pre diódu LED. No meranie tohto signálu osciloskopom sa dá v tematickom celku *Merania s osciloskopom* zrealizovať iba v 2. ročníku, čo je nevykonateľné.

6.3 Závery z vykonanej revízie Dodatku č. 2 k ŠVP pre OVP

Z danej revízie vyplýva, že Slovenská obchodná a priemyselná komora ako spolupracujúca stavovská organizácia pri vytváraní vzorových učebných plánov a vzorových učebných osnov vyvíjala slabý tlak na jej tvorcov pri zohľadňovaní požiadaviek automobilového priemyslu na Slovensku. To prijímame ako fakt, pretože inak sa nedá vysvetliť tak výrazná absencia vo výučbe mikroprocesorovej techniky. Oboznámime vás, aký veľký negatívny dopad má táto absencia na uplatňovanie základných didaktických zásad vo výučbe informatiky.

Pri podrobnejšom štúdiu Dodatku č. 2 k ŠVP zistíme, že v učebnom odbore 2682 K mechanik počítačových sietí sa v charakteristike odborného predmetu **technické vybavenie počítačov** uvádza, že „*cieľom vyučovania predmetu je štúdium organizácie a riadenia elektronického systému, činnosť operačných systémov, mikropočítačov, pamätí a prídavných zariadení, ...*“ [5, s. 83]. Pre nás učiteľov, ktorí sa venujeme výučbe mikropočítačov a vývoju ich aplikácií, je absolútne nepochopiteľné, že autori tohto dodatku nezaradili do výučby tohto odborného predmetu tematický celok o mikropočítačoch. **Toto považujeme za vážny nedostatok**, s ktorým by sa ale naozaj mal riadiaci rezort školstva zodpovedne zaoberať, pretože svojou podstatou likviduje rozbiehajúci nárast úrovne vzdelávania informatiky na stredných školách Katedrou technickej kybernetiky FRI ŽU v Žiline za finančnej podpory spomenutých nadácií automobiliek Volkswagen a KIA.

Pod vedením prof. Ing. Juraja MIČEKA, PhD. z KTK FRI ŽU v Žiline sme sa z pozície stredoškolského učiteľa podieľali na spracovaní materiálneho didaktického prostriedku (ďalej iba MDP) pre stredné odborné školy v skupine študijných a učebných odborov 26 ELEKTROTECHNIKA [1, s. 9 – 78]. Oboznamovanie sa s danou problematikou sme začali so strojom orientovaným JSI, pretože je dobrým prostriedkom „*na vysvetlenie a pochopenie základných obvodových štruktúr a ich funkcií, ktoré sú integrované v moderných technických prostriedkoch*“ [1, s. 15]. V súčasnej dobe patrí k vážnym programovacím nástrojom štruktúrovaný jazyk C, ktorý je z tohto dôvodu nosnou kosťou tohto MDP. V Dodatku č. 2 k ŠVP je ale v učebnom odbore 2682 K mechanik počítačových sietí úplné zrušenie výučby týchto dvoch programovacích jazykov v príbuznom odbornom predmete **programové vybavenie počítačov**.

Konštatujeme, že sa daným Dodatkom direktívne blokuje požadovaná odborná príprava žiakov najmä pre prácu v automobilovom priemysle práve v čase, kedy „*automobilka Jaguar Land Rover plánuje preinvestovať 1,1 miliardy britských libier (1,47 miliardy €) a vytvoriť na začiatku 2 800 pracovných miest*“ [6].

Je zrejmé, že monolitické mikropočítače ako základ vstavaných systémov predstavujú silnú ekonomickú stránku európskeho priemyslu a určite je v záujme vlády SR, aby malo Slovensko aktívny podiel v tejto priemyselnej oblasti.

Aktívne podporujeme uvedený záujem našej vlády svojou činnosťou na vzdelávacom projekte, ktorý finančne podporila Nadácia Volkswagen Slovakia a ktorého vyriešenú časť sme prezentovali na tejto konferencii v odbornej zložke tohto príspevku. Sme veľmi znechutení i rozčarovaní zrušením týchto našich tvorivých vzdelávacích aktivít vo vyučovacom procese uvedeným direktívnym Dodatkom Ministerstva školstva, výchovy, vzdelávania a športu SR. Preto sme oslovili zamestnancov KTK FRI ŽU v Žiline o názor na tento príspevok. Veľmi milo nás prekvapila priaznivá odozva z pera prof. Ing. Juraja MIČEKA, PhD., ktorý nám v tomto úsilí nielenže písomne vyslovil podporu i sympatie, ale nám aj skontroloval odbornú časť tohto príspevku a upozornil i na niektoré jeho odborné (terminologické) nepresnosti, za čo mu i touto cestou vyslovujeme srdečné poďakovanie. Usúdili sme, že je opodstatnené vložiť sem jeho názor, lebo takto zmýšľajúcim ľuďom, ktorým nie je úroveň vzdelávania na Slovensku ľahostajná, určite patrí práve na tejto konferencii ich právoplatné čestné miesto.

7 ADRESOVANÉ SLOVÁ PROF. ING. JURAJA MIČEKA, PHD. Z KTK FRI ŽU V ŽILINE

S rozvojom informačných a komunikačných technológií sa stretávame s výraznými zmenami v živote celej spoločnosti. Vďaka novým rozvíjajúcim technológiám sa objavujú aplikácie, ktoré zásadným spôsobom menia vzťahy a štruktúru spoločnosti ako aj životný štýl jednotlivcov. Tieto zmeny sú podmienené vznikom nových technológií a ich aplikácií a všeobecne ich v demokratickej spoločnosti nie je možné zásadným spôsobom usmerniť štátnymi a spoločenskými autoritami. Ako príklad spomeniem využívanie internetu, profesionálnych a sociálnych sietí, prípadne mobilných komunikačných prostriedkov. Sú však oblasti, ktoré sú riadené štátnymi orgánmi, prípadne profesionálnymi združeniami. V týchto oblastiach je možné istým spôsobom usmerňovať využívanie nových technológií a ich aplikácií. Jednu z takýchto oblastí predstavuje aj školstvo, kde sa stretávame so snahou o využívanie nových technológií v procese výučby. Žiaľ,

poslednou dobou môžeme pozorovať, že pozitívny vývoj v oblasti foriem výučby nie je plne v súlade so zmenami v obsahu výučby. Medzi nové formy výučby je možné zahrnúť využívanie personálnych výpočtových prostriedkov a interaktívnych zobrazovacích zariadení spolu s efektívnymi programovými produktmi, vznik krúžkov, ktoré sú projektovo orientované a zohľadňujú špecifický záujem/talent študentov a mnohé ďalšie.

Na druhej strane obsah ponúkaný učebnými osnovami je stále čiastočne poznačený minulosťou. Podľa môjho názoru je viac zameraný na zber a zapamätanie informácií, ako na ich interpretáciu, analýzu a využitie. Študenti by mali postupne prechádzať od memorovania, na ktorom bolo založené školstvo v minulom storočí, k osvojeniu si schopnosti vyhľadať relevantné informácie, analyzovať ich a využiť ich pri riešení reálnych problémov. Je prirodzené, že na riešenie úloh, už aj v prostredí školy, majú študenti k dispozícii najnovšie technológie a programové produkty. Takto sa naučia efektívne využiť všetko to, čo ponúka súčasný stav rozvoja.

Snaha o zmenu obsahu v súlade s novými formami výučby kladie však mimoriadne vysoké nároky na učiteľa, na jeho schopnosť sa orientovať v neprehľadnej spleti nových produktov a v záplave väčšinou neúplných a nepresných informácií. Učiteľ musí mať schopnosť generovať a riešiť reálne úlohy, musí vedieť syntetizovať poznatky mnohých príbuzných oblastí a hľadať efektívne riešenia reálnych úloh. Musím tiež pripomenúť, že získať uvedené schopnosti je možné len vďaka neustálemu sa zdokonaľovaniu, nepretržitému štúdiu a osobnému zápalu učiteľa. Je len logické, že v kontexte týchto požiadaviek kladených na učiteľa, si musím spomenúť na jeho finančné ohodnotenie. „Štát sa márne pokúša kúpiť za najnižšiu cenu najlepší tovar na trhu.“ Áno, viem, že nie všetko je o peniazoch. V hre je ešte vzťah k povolaniu, status učiteľa a mnoho ďalších motívov prečo učiteľia učia. Nemôže však nikto predpokladať, že uvedené motívy budú dlhodobo stačiť na udržanie aspoň súčasnej, už aj tak nízkej úrovne slovenského školstva.

Z uvedených a nie len z týchto dôvodov, vítam akúkoľvek polemiku o formách a najmä o obsahu výučby na našich školách a s úctou sa skláňam pred učiteľmi, ktorým aj v dnešnej dobe záleží na stave školstva a sú ochotní venovať čas a energiu na zlepšenie jeho súčasného stavu.

8 POĎAKOVANIE

Príspevok je súčasťou realizácie finančne podporeného projektu **Stredné školy a technika – Yrobot** Nadáciou Volkswagen Slovakia vo výške 3 150 €.



Nadácia Volkswagen Slovakia

9 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] HODOŇ M., OLEŠNANÍKOVÁ V., POTOCKÝ P., ŠARAFÍN P. a ŽALMAN R.: *Vývoj mikropočítačových aplikácií od jazyka symbolických inštrukcií po jazyk C*. Bratislava: Andrea 2015, ISBN: 978-80-970853-3-9.
- [2] MIČEK J. a kolektív: *Spríevodca po svete Yrobotu*. Žilina: EDIS 2015, ISBN: 978-80-554-1120-0.
- [3] MANN B. *C pro mikrokontroléry*. Praha: BEN 2003, ISBN: 80-7300-077-6.
- [4] ŠLOSÁR R., NOVÁK J.: *Odborová didaktika*. Bratislava: Ekonóm 2015, ISBN: 978-80-225-4037-7.
- [5] *Dodatok č. 2, ktorým sa mení Štátny vzdelávací program pre odborné vzdelávanie a prípravu, skupina študijných a učebných odborov 26 ELEKTROTECHNIKA*. Dostupné na: http://www.siov.sk/files/SVP/dodatok_2_k_svp_26_elektrotechnika.pdf, cit. 17. decembra 2015.
- [6] *Jaguar má v Nitre začať stavať už v tomto polroku*. 13.01.2016 | SITA. Dostupné na: <http://www.etrend.sk/ekonomika/jaguar-ma-v-nitre-zacat-stavat-uz-v-tomto-polroku.html>, cit. 14. januára 2016.

Motivácia vo vyučovaní informatiky

Mária Spišáková
KZVI FMFI UK
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
Slovensko
spisakov@gmail.com

Ľubomír Salanci
KZVI FMFI UK
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
Slovensko
salanci@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

Definovanie pojmu motivácia podľa pedagogickej psychológie, nové pohľady na vnútornú a vonkajšiu motiváciu žiakov. Prečo nepotrebujeme vonkajšiu motiváciu, keď žiaci pracujú so záujmom?

ABSTRACT

Defining the concept of motivation by educational psychology, new insights into intrinsic and extrinsic motivation of students. Why we do not need to use external motivation when pupils work with interest?

Kľúčové slová

motivácia, pedagogická psychológia, vonkajšia a vnútorná motivácia, hodnotenie žiakov

Keywords

Motivation, educational psychology, extrinsic and intrinsic motivation, assessment of pupils

1. ÚVOD

Vo svojej pedagogickej praxi sme pozorovali, ako sa mení prístup žiakov k predmetu informatika. Aj keď neexistujú objektívne výsledky merania, tak z vlastného pozorovania a z rozhovorov s kolegami sme si potvrdili toto konštatovanie. Jedným z faktorov, ktoré ovplyvnili vzťah žiakov k informatike v minulosti bolo, že prístup k Internetu bol obmedzený a ceny počítačov boli pomerne vysoké, takže nebolo samozrejmé, že v rodinách mali žiaci počítač a toľko nie Internet. V súčasnosti, keď žiaci disponujú mobilnými zariadeniami, a keď sú vždy pripojení na Internet, okúzenie z predmetu Informatika sa pomínulo. Mnoho autorít pôsobiacich v informatike a v jej vyučovaní si toho boli vedomí. [1], [2], [3], [4] [5]. Zmenil sa obsah vzdelávania a vznikli nové prístupy k vyučovaniu informatiky a programovania.

Úlohou učiteľa informatiky by malo byť zapáliť v žiakoch záujem o svoj predmet. Učiteľ informatiky by si mal klásť otázky, či svojou aktivitou v triede žiakov vedie k záujmu o informatiku, či ich nepreťažuje, či vyučuje zaujímavo a súčasne náročne. Učiteľ musí na hodinách používať stimulujúce prvky, ktoré vzbudia vnútornú motiváciu žiakov pre dosahovanie stanoveného výkonu.

2. Motivácia ako pojem

V literatúre nájdeme rôzne vymedzenia pojmu motivácie.

Napríklad, podľa [6] môžeme motiváciu definovať ako „*súhrn činiteľov, ktoré podnecujú, smerujú a udržujú chovanie človeka*“.

Alebo: „*Motivácia je vnútorný stav dodávajúci jedincovi energiu pri dosahovaní cieľa*“ [7].

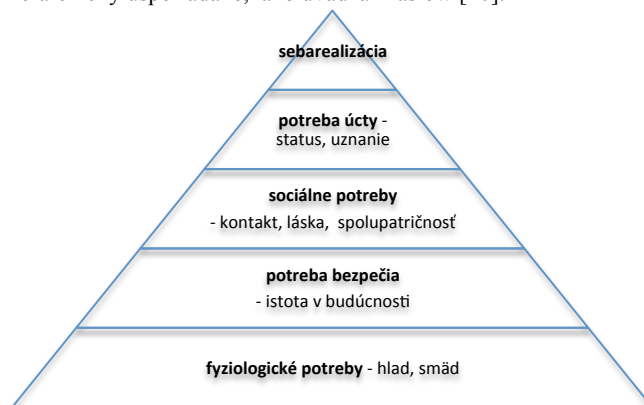
V škole motiváciu chápeme ako „*prostriedok zvyšovania efektivity učenia žiakov, a taktiež ako jeden z cieľov školy – rozvoj motivačných dispozícií žiakov*“ [8].

Podľa [9], **motivácia** „*znamená vedomé a chcené nasadenie energie za účelom splnenia vopred vytýčeného cieľa*“. Aby bol vytýčený cieľ dosiahnutý, je potrebná disciplinovanosť, vytrvalosť a trpezlivosť, *nikdy nie ale chápané ako povinnosť*.

Energia, dynamika a intenzita sú mysliteľné iba ako „vlastné“ správanie sa, v žiadnom prípade nie ako niečo determinované *cudzími ľuďmi alebo externými podnetmi*. Základom je poznanie, že energia vzniká len tam, kde ľudia prežívajú pocit *slobody*, voľby, teda, že jedinec sa slobodne rozhodol niečo konať.

Motivovať niekoho znamená orientovať ho na konkrétny cieľ a umožniť mu isté *uspokojenie* z hľadiska jeho potrieb, resp. návykov, záujmov, ideálov, hodnotovej orientácie.

Podľa [8] motivácia má vonkajšie a vnútorné zdroje. Vonkajšie sú popudy – **incentivy**, vnútorné sú **potreby**. Potreby sú hierarchicky usporiadané, ako uvádza Maslow [10].



Obr. 1 Usporiadanie potrieb človeka podľa Maslowa

Podľa Maslowa platí, že nižšie položené potreby sú významnejšie a ich aspoň čiastočné uspokojenie je podmienkou pre vznik menej naliehavých a vývojovo vyšších potrieb. Ak je uspokojená niektorá potreba, tak táto ustúpi a objaví sa potreba nová a vyššia. Môžeme však pozorovať, že ak sa už raz dosiahlo naplnenie vyšších potrieb, môžu sa stať tieto potreby autonómne, teda ďalej už nezávislými na uspokojení nižších potrieb. [11, p. 300]

Podľa Maslowa platí nasledovné:

- Uspokojovanie vyšších potrieb vedie k hlbšiemu pocitu šťastia, kľudu a bohatstva vnútorného života.
- Život na úrovni vyšších potrieb vedie k väčšej biologickej efektívnosti, dlhšiemu životu, menšej chorobnosti, lepšiemu spánku atď.

- Vyššie potreby sú subjektívne menej naliehavé.
- Tí jedinci, ktorí dosiahli uspokojenie všetkých druhov potrieb – nižších aj vyšších, si obvyčajne cenia vyššie potreby.

2.1 Osobná sféra potrieb žiaka vo vzťahu k učeniu

U žiaka vzhľadom na učenie môžeme definovať tieto potreby: [6]

- a) **poznávacie potreby** – získavanie nových poznatkov v procese poznávania,
- b) **sociálne potreby** – úroveň sociálnych vzťahov v škole v priebehu učenia a ako následok výsledku učenia,
- c) **výkonové potreby** – dosiahnutie určitej náročnosti úloh, ktoré žiak v rámci učebnej činnosti plní.

Ak má učiteľ hľadať optimálny prístup k motivovaniu žiaka vo vyučovaní, potom musí zistiť, ktorá z uvedených skupín potrieb je v individuálnom rebríčku daného žiaka prevažujúca, aby jeho motivovanie žiakov bolo efektívne.

2.1.1 Poznávacie potreby

Medzi základné znaky situácií, ktoré aktualizujú (obnovia, prebudia) poznávacie potreby patria **novosť, problémovosť a neurčitosť**. V rozšírenej forme potreby poznávania motivujú jedinca, aby sa usiloval o rozšírenie skúseností, získavanie poznatkov a ich usporiadanie, snahu byť kompetentný, zvyšujú záujem o nové, neobvyčajné.

Podľa [6] poznáme dve štádiá rozvoja poznávacích potrieb:

1. Štádium, v ktorom poznávacie potreby existujú, ale ich úroveň ešte nie je taká, aby fungovali ako samohybný činiteľ kognitívnych aktivít. Štádium je typické pre väčšinu detí školského veku.
2. Štádium rozvinutých poznávacích potrieb, v ktorom nie sú potrebné umelé vonkajšie stimulácie. Tieto aktivity jedinec vykonáva so záujmom a pre radosť, ktorú mu spôsobujú.

Z pedagogicko-psychologického hľadiska delíme poznávacie potreby žiaka podľa charakteru činnosti, ktoré aktivizujú:

- zmysluplné receptívne poznávanie – ak je táto potreba vzbudená, žiak sa usiluje získať nové informácie a usporiadať ich a zachovať.
- vyhľadávanie a riešenie problémov – táto potreba je aktualizovaná každou problémovou situáciou.

U väčšiny žiakov školského veku nie je úroveň týchto potrieb vysoká a stabilizovaná, aby bola jednoznačne vyprofilovaná. Preto učiteľ musí používať činnosti, ktoré aktivizujú obe poznávacie potreby. Podľa [6] sa najkomplexnejšie aktivizujú žiacke poznávacie funkcie pri predkladaní adekvátnych problémových úloh alebo využívaní problémových situácií.

2.1.2 Sociálne potreby

Dôležitou sociálnou potrebou je **potreba identifikácie**. Tá umožňuje sociálne učenie sa, aby sa jedinec vedel postupne zaradiť do medziľudských vzťahov.

V mladšom školskom veku je u detí stotožňovanie sa s učiteľom. Dieťa si zámerne osvojuje spôsoby chovania sa učiteľa a je prístupné vzorom, ktoré mu predkladá.

V ďalšom období narastá vplyv vrstovníkov a tu je podstatné, s akými vzormi, ponukami, možnosťami a ideálmi sa žiak stretáva.

Neskôr sa dieťa začína v styku s vrstovníkmi orientovať buď viac na partnerské, spolupracujúce vzťahy, alebo na vzťahy, v ktorých je druhé dieťa, žiak, predmetom uplatňovania sociálneho vplyvu dieťaťa. [6].

V prvom prípade sa u dieťaťa rozvinie potreba pozitívnych vzťahov – potreba **afiliácie**, a v druhom sa pravdepodobne rozvinie potreba **sociálneho vplyvu**, prípadne potreba prestíže [12].

Medzi sociálne potreby patria [8]:

- potreba identifikácie,
- potreba nápodoby,
- potreba pozitívnych vzťahov,
- obava zo straty pozitívnych vzťahov – obava odmietnutia,
- potreba dominancie, vplyvu, prestíže.

Potreba pozitívnych vzťahov, ale aj potreba vplyvu, hrajú významnú úlohu v motivácii ľudského chovania.

2.1.3 Výkonové potreby ako zdroj výkonovej motivácie

Medzi výkonové potreby žiaka zaradzujeme napríklad potrebu **kompetencie** (potreba niečomu rozumieť, byť niekým, kto vie), ale aj ďalšie potreby.

Podľa psychológov [12, p. 138], [6, p. 57], delíme výkonové potreby na dva druhy :

- potreby úspešného výkonu,
- potreby vyhnutiu sa neúspechu.

Počas plnenia školských povinností žiak rieši množstvo úloh. Tieto môžu mať rôznu náročnosť. Ak je primeraná, tak sa podporuje vývoj pozitívnych výkonových potrieb, ak sú úlohy neadekvátne, tak sa posilňujú potreby vyhnutiu sa neúspechu – čo sú tzv. negatívne výkonové potreby, teda žiak sa snaží z úloh vycúvať, alebo ju rieši podvodom (napr. niekto úlohu za neho vyrieši, opisuje, resp. uniká z vyučovania).

S výkonovými týmito potrebami je spojené **sebahodnotenie** osobnosti žiaka. Formovanie týchto potrieb má korene už v predškolskom veku a v rodine, špeciálne pôsobenie matky silne ovplyvňuje sebahodnotenie.

2.1.4 Znaky správania sa žiakov podľa prevažujúcej motivácie

Pre to, aby sa vyvíjali pozitívne výkonové potreby, je dôležité ich rozvíjať spoločne so sociálnymi potrebami a s podporou kooperatívnych aktivít namiesto kompetitívnych (súťaživých) aktivít. [12, p. 138]

V kooperatívnych aktivitách sa žiaci učia aj ďalšej kompetencii – vzájomnej komunikácii a argumentácii. Pre úspešné uspokojovanie výkonových potrieb je vhodné používať *porovnávanie výkonu žiaka v čase* a nie porovnávanie výkonov žiakov navzájom. Učiteľ by mal hodnotiť výkon žiaka v čase, aké pokroky urobil od predošlej hodiny, resp. aké pokroky urobil od začiatku tematického celku, a pod.

Výkonové potreby sú získané výchovou a aktualizujú sa v každej situácii, ktorá vyžaduje činnosť, ktorej výsledkom je hodnotiteľný

výkon. Každý žiak sa bude na začiatku činnosti snažiť čo najviac. Ak však učiteľ začne s porovnávaním žiakov navzájom, potom odradí slabších žiakov, pretože vedia, že ich výkon nie je taký dobrý ako výkon toho najlepšieho v triede a prestanú sa snažiť. [13]

Nepreukázal sa jednoznačný spomaľujúci účinok potreby vyhnúť sa neúspechu na školský výkon. (Niektorí psychológovia potrebu vyhnúť sa neúspechu stotožňujú s úzkosťou). [12, p. 139]. Potreba úspešného školského výkonu je veľmi stabilná a pozitívne ovplyvňuje výkon, teda žiaci, ktorí ju majú podávajú trvalo vysoký výkon v škole.

Aby učiteľ vedel, ako má ku žiakom pristupovať, aby poznal žiakov prevažujúce výkonové zameranie, môže ho odhadnúť podľa správania. Pre žiakov s prevažujúcou **potrebou úspešného výkonu** je charakteristické nasledujúce správanie:

- sú zameraní na cieľ, sú pracovití,
- pracujú plánovite, bez stresu,
- majú tendenciu nevzdať sa a vytrvať, ak sa objavia prekážky,
- ak si môžu vybrať, tak si vyberajú úlohy strednej obtiažnosti, teda preukazujú primeranú aspiračnú úroveň,
- radi súťažia s rovnocennými partnermi,
- úspech a aj neúspech posudzujú predovšetkým ako informáciu a ako cennú skúsenosť do budúcnosti,
- sú orientovaní na budúcnosť,
- úspech pripisujú schopnostiam a úsiliu, neúspech nedostatku úsilia.

Žiaci s prevažujúcou **potrebou vyhnúť sa neúspechu** preukazujú nasledujúce správanie:

- pracujú so strachom, úzkosťou z možného neúspechu,
- vyhýbajú sa výkonovým situáciám – teda situáciám, ktoré by mohli odhaliť ich skutočnú úroveň schopností,
- neradia súťažia,
- volia si úlohy buď ľahké, alebo príliš ťažké, teda preukazujú neadekvátnu aspiračnú úroveň,
- hlavným motívom ich činnosti je strach,
- majú tendenciu uniknúť z výkonovej situácie, kde im hrozí neúspech,
- úspech pripisujú vonkajším príčinám (napr. náhode) a neúspech ťažko zmeniteľným vnútorným príčinám (napr. schopnosti). [12], [6]

Žiaci môžu preukazovať obidve tieto výkonové potreby, teda budú sa zaujímať o nové úlohy, ale súčasne budú prežívať úzkosť pri ich plnení. V žiackom kolektíve okrem toho môžu nastávať situácie, pri ktorých môže mať úspešný výkon negatívny následok. V školskej triede môže byť veľmi silná skupina žiakov, ktorí sa zle učia, a nadaný žiak pravdepodobne nebude podávať dobré výkony, aby sa neodlišoval od svojich spolužiakov. Vtedy sa silne prejaví sociálne potreby žiaka.

2.2 Motivácia: vonkajšia a vnútorná

V pedagogickej psychológii sa rozlišuje motivácia vnútorná a vonkajšia. [6].

Vonkajšia motivácia sa nazýva aj stimulácia.

Vnútorná motivácia väčšinou vyplýva z poznávacích potrieb, teda žiak, ktorý je vnútorne motivovaný, sa učí preto, že učenie je pre neho zdroj poznania. Samotná učebná činnosť, učenie žiaka zaujíma. To čo robí, vychádza z jeho vlastnej vôle. Žiak, ktorého

zaujíma učebná činnosť, je viacej angažovaný, pociťuje vnútorné uspokojenie, vykazuje hlbšie porozumenie a pochopenie súvislostí, lepšie si zapamätá predmet skúmania. Vnútorná motivácia je dlhodobá, veľmi stála a pretrváva aj po skončení povinnej školskej dochádzky. [8]

Avšak v živote musíme plniť aktivity, ktoré sú dôležité, ale nie sú pre nás osobne zaujímavé. Uvedomujeme si, že ich urobiť musíme. Podobne sa žiaci musia učiť niečo, čo ich osobne nezaujíma. Vtedy začne hrať dôležitú úlohu vonkajšia motivácia.

Vonkajšia motivácia môže mať rôzne podoby napríklad známka, pochvala, darček, prijatie na vysokú školu a podobne.

Podľa [14] rozlišujeme štyri typy vonkajšej motivácie, ktoré sa odlišujú stupňom, ako je prijímateľom premenená na vnútornú motiváciu:

- Externá regulácia – je vyvolávaná iba vonkajšími činiteľmi, impulzom je druhá osoba, ktorá ponúka odmenu alebo trest.
- Introjektovaná regulácia – typické je pasívne prevzatie regulácie chovania, ale vnútorne táto regulácia nie je prijatá. vychádza zo zavádzania nejakých pravidiel chovania.
- Identifikovaná regulácia – v tomto type motivácie jedinec prijíma pravidlá a stotožňuje sa s nimi.
- Integrovaná regulácia je najvyššou formou vonkajšej motivácie. Táto regulácia je plne integrovaná do celej motivačnej štruktúry jedinca a prepája sa s jeho potrebami, záujmami a hodnotami.

2.2.1 Ako funguje vnútorná motivácia

Nové vysvetlenia k motivácií nájdeme v [15] a výskumoch H. F. Harlowa a E. Deciho (1969). Harlow prvý študoval motiváciu na základe chovania opíc, ktoré riešili určitý hlavolam. Ten riešili so záujmom aj bez vonkajších stimulov. Harlow konštatoval, že opice ho riešili na základe vnútornej hnacej sily. Opice rozlústili hlavolam len preto, lebo ich tešilo, že ho vyriešia. Túto vnútornú hnacu silu Harlow nazval *vnútorná motivácia*.

Edward Deci sa zaoberal v roku 1969 motiváciou, ktorú študoval na skupinách ľudí, ktorí skladali hlavolamy. Zamerl sa na sledovanie vplyvu vonkajšej stimulácie na ľudí skladajúcich hlavolamy. Zistil, že keď sú ako vonkajšia motivácia použité peniaze, jedinec stratí o aktivitu vnútorný záujem. Podľa neho odmeny môžu priniesť krátkodobý prínos, ale efekt sa postupne vytratí a u človeka môže znížiť dlhodobú motiváciu pokračovať na projekte.

Deci vyhlásil, že ľudia majú vrozený sklon vyhľadávať novinky a výzvy, aby zväčšovali a uplatňovali svoje schopnosti, aby poznávali nové a aby sa učili. Táto hnacia sila je však veľmi krehká a potrebuje správne prostredie na to, aby prežila. Hovoril: „Každý, kto má záujem rozvíjať a posilňovať túto vnútornú motiváciu u detí, zamestnancov, študentov a podobne, nemal by sa zameriavať na systém vonkajšej kontroly, ako napríklad na peňažnú odmenu“ [16].

Výskumy Deciho, Valeranda, Pelletiera a Ryana potvrdzujú, že vonkajšia a vnútorná motivácia sa môžu veľmi dobre dopĺňať špeciálne pri témach s dlhodobými cieľmi, alebo pri témach, ktoré žiakov nezaujmajú [17].

Dospeli z vnútornej motivácie robia aj také činnosti, ktoré nie sú pre nich atraktívne alebo príjemné, ale sú presvedčení, že sú potrebné a správne. Dôvody, pre ktoré to robia prijali za vlastné, zvnútornili ich, zaradili medzi svoje hodnoty.

Podľa [15], všetky úlohy, ktoré sa učíme v škole alebo robíme v práci, sa delia do dvoch kategórií – algoritmickej a heuristickej.

Algoritmická kategória je taká, v ktorej vykonávame úlohu jedným alebo dvoma známymi správnymi postupmi, ktoré vedú k jedinému záveru. Každá takáto úloha má presný algoritmus, ako ju vyriešiť. Heuristické úlohy sú objavné, neexistuje pre nich presný algoritmus na ich vyriešenie. Musíme experimentovať a vynájsť pre nás originálne riešenie.

Bolo objavené [18], že na motivovanie žiakov pre riešenie algoritmických úloh výborne funguje **vonkajšia motivácia** – ak vyriešite tieto úlohy, dostanete odmenu, známku, pochvalu a podobne. Avšak pre heuristické riešenie úloh je takáto vonkajšia motivácia priamo ničivá. Práve riešenie heuristických úloh, nových problémov (a to buď generálne, alebo len subjektívne nových) závisí od **vnútornej motivácie**. Teresa Amabile to nazvala princíp kreativity založenej na vnútornej motivácii [18].

„Pri riešení zaujímavej úlohy môže pridanie určitého druhu vonkajších odmien otupiť motiváciu a zhoršiť výkon“ [15].

Podľa [13] neplatí, že deti nakoniec prídu na chuť úlohám, ktoré dostali pod príslubom odmeny alebo trestu a budú ich riešiť dostatočne dlho. Teda, z vonkajšej motivácie sa stane vnútorná motivácia. To je závažný omyl. Donucovanie je náhrada chýbajúcej zmysluplnosti. Prirodzenou reakciou dieťaťa na to bude snaha uniknúť, vyhnúť sa, a keď to nejde, tak vyhovieť – nie však pre vec samotnú, ale preto, aby to už mali za sebou.

Vonkajšia motivácia môže viesť ku vytvoreniu návyku čakania na signál zvonku, pokyn od okolia, od druhých ľudí. Dôsledkom toho je pasivita, žiak sa nepustí sám od seba do ničoho. Ďalším dôsledkom vonkajšej motivácie je návyk: robiť veci len do tej miery, aby bola dosiahnutá odmena a vyhnúť sa trestu. O nič viac a o nič lepšie. Tieto návyky sa nazývajú závislosť na vonkajšej motivácii.

2.2.2 Podmienky pre udržanie vnútornej motivácie

Kopřiva [13] uvádza aj podmienky pre udržanie vnútornej motivácie:

1. zmysluplnosť
2. spolupráca
3. slobodná voľba
4. spätná väzba

Zmysluplnosť – žiaci potrebujú, aby veci dávali zmysel, aby boli využiteľné buď v blízkej dobe, alebo v situáciách skutočného života.

Spolupráca – táto podmienka nadväzuje na sociálne potreby žiaka. Špeciálne pri ťažších alebo monotónnych úlohách vzájomná komunikácia posilňuje vnútornú komunikáciu. V škole preto učiteľ musí zaraďovať skupinovú prácu do svojich hodín.

Slobodná voľba – predpokladá sa, že žiak má možnosť sa rozhodnúť, či nejakú úlohu robiť, ako ju urobiť, s kým ju robiť. Táto podmienka má základ v potrebe seberealizácie. Ak nám niekto dáva možnosť vybrať si, tak nám dáva najavo vieru v naše schopnosti, a to je súčasne aj prejav rešpektu.

Spätná väzba – je informácia o správnosti postupu alebo o výsledkoch žiackej činnosti, o žiakom snažení a chovaní. Spätná väzba patrí medzi formatívne druhy hodnotenia, smerujú žiaka v nejakej činnosti. Spätná väzba, najlepšie okamžitá, pomáha žiakom zotrvať v namáhavej činnosti. Je to niečo iné ako pochvala. [13, p. 185]

3. Analýza motivácií pri vyučovaní programovania

Aj v našej vlastnej pedagogickej praxi sme potrebovali aktivovať poznávacie potreby žiakov a vzbudiť ich vnútornú motiváciu.

Uvedieme niektoré situácie z vyučovania programovania a analýzu motivácií, ktoré sme použili.

Za najdôležitejšie považujeme to, aby sme na začiatku tematického celku využívali prvky, ktoré vzbudzujú žiacku zvedavosť, potvrdzujú užitočnosť poznatkov, vedú ich v budovaní spolupráce a užívaní slobodnej vole žiakov.

Pri začiatkoch programovania v prostredí Lazarus sa zameriavame na zvládnutie komponentov a ich vlastností – formulár, jeho veľkosť, nápis formulára, tlačidlo – nápis, poloha a veľkosť a podobne.

Postupnosť úloh a cvičení je nasledovná:

- a) Popis prostredia, vytvorenie projektu, uloženie projektu – počas toho žiaci sledujú priečinok s projektom, uvedomia si, aký pribudol súbor, keď projekt spustíme (súbor exe.) Uzavretie projektu a opätovné spustenie projektu. *V tomto prípade žiaci zvedavo pozorujú, čo sa stane. Celá hodina je vedená v duchu – vyskúšajme, čo sa stane. Vytvárame u žiakov zvedavosť – aktivizácia poznávacích potrieb.*
- b) Do formulára vložíme objekt *tlačidlo*, žiaci sledujú po spustení, ako sa chová projekt. Sami navrhujú, aby niečo tlačidlo „urobilo“. *Žiaci sú netrpezliví, pretože ich projekt je neužitočný, chcú, aby sa po stlačení tlačidla niečo udialo. Aktivujeme u žiakov poznávacie a sociálne potreby.*
- c) Definujeme prvú udalosť – *kliknutie na tlačidlo*. Žiaci sa naučia prvý príkaz – `ShowMessage('nejaká správa')`; Obsah správy vymýšľajú tak, aby čo najviac zabavili spolužiakov. *V tomto okamihu preberajú žiaci aktivitu, navrhujú, aby sa po sebe vypísali iné správy. Tu šikovnejší pochopia, že je vhodné pridať ďalšie tlačidlo. V tomto prípade sa aktivizujú výkonové potreby žiakov.*
- d) Pozorovanie vlastností objektov *tlačidlo* a *formulár* v *inšpektore objektov*, objavovanie veľkosti, polohy a nápisu objektov. Žiaci sami objavujú ako sa menia vlastnosti, a ktoré vlastnosti sa menia, keď meníme pozíciu alebo veľkosť objektov. *V tejto aktivite žiaci naplňajú svoje sociálne potreby (spolupráca v skupinách), výkonové potreby (chcú byť kompetentní) ale aj poznávacie potreby.*
- e) Učiteľ ukáže žiakom, ako sa zmenia vlastnosti objektov počas udalosti *kliknutie na tlačidlo*, vysvetlí bodkovú notáciu, súčasne vysvetlí príkaz priradenia. Žiaci sami v spolupráci so spolužiakmi vytvárajú projekt, v ktorom sa mení nápis na *tlačidle*, alebo sa mení veľkosť *formulára* – *naplňanie sociálnych potrieb*. *Naplňanie poznávacích potrieb žiaci prejavujú okamžite, ak chcú zmeniť farbu formulára, alebo polohu tlačidla a podobne. V tejto aktivite učiteľ podporí slobodnú vôľu žiakov pri výbere zmeny iných vlastností objektov, ktoré žiaci pri práci objavili.*
- f) Generovanie náhodných čísel – na úvod tejto témy učiteľ predstaví funkciu `random(cislo)` a buď ju

uvedie, alebo, ak ju už niekto pozná, tak prenechá slovo žiakom, aby ju vysvetlili. Zatiaľ detaily nemusia byť rozoberané. Naša skúsenosť je taká, že sa žiaci sami domáhajú, aby sa tlačidlo náhodne presunulo, alebo aby náhodne zmenilo veľkosť pri jeho stlačení. *Táto úloha vyplynie z nedostatku naplnenia poznávacích potrieb, keď sa zatiaľ tlačidlo presúvalo na konštantné miesto.*

- g) zoznámenie žiakov s komponentom *popis (Label)* a jeho vlastnosťou *nápis (Caption)*. Využívame prácu v skupinách alebo samostatnú prácu žiakov a vhodné úlohy, napríklad: klikaním na tlačidlo chceme zmeniť nápis napríklad takto: „Klikol si na tlačidlo. Gratulujem!“ prípadne veľkosť textu. *Týmto si žiaci naplňajú všetky potreby vo vzťahu k učeníu: poznávacie, sociálne aj výkonové.*

Celé naše snaženie smerujeme ku vytvoreniu hry, v ktorej sa budú počítať kliknutia myšou na tlačidlo. Na to však potrebujeme naučiť používať globálne premenné a inkrementáciu.

- h) V tejto fáze sa sami žiaci dožadujú toho, aby vytvorili niečo užitočné, zmysluplné. Túto snahu podporíme a týmto zároveň podporíme aj ich vnútornú motiváciu. Vytvoríme hru, ktorá bude počítať počet kliknutí na tlačidlo. Žiakom najprv vysvetlíme ako pracuje počítačové kliknutie (napr. $\text{inc}(p)$), ako sa deklarujú premenné, a kde do zdrojového kódu príkazy píšeme. *Týmto sa naplňujú poznávacie potreby žiakov. Ak žiaci navrhujú zmeny a úpravy projektu, tak naplňujú svoje výkonové potreby.*

Na začiatku tematického celku Programovanie učiteľ ťažko hľadá vhodné príklady a situácie, ktoré by mali motivačný charakter. Učiteľ si musí veľmi podrobne premyslieť svoj postup vedenia hodiny, ktorým ukáže žiakom užitočnosť programovania aj tým, ktorí vôbec nerozmýšľali o tom, že programovanie môže byť zaujímavé a zábavné. Na každej hodine musí aspoň čiastočne naplňovať žiacke potreby – poznávacie, sociálne a výkonové. V tomto mieste by sme mali zaradiť aj hodnotenie práce žiaka, ale táto téma je príliš široká pre uvedenie v tomto krátkom príspevku. Počas vyučovacej hodiny musí mať učiteľ na mysli aj motivačné faktory, uvedené v [19] a to sú: fantázia, ocenenie, ciele, úspech a zmysel práce žiaka.

3.1 Spätná väzba od žiakov

V tomto poradí sme postupovali vo vyučovaní v troch skupinách 1. a 2. ročníka štvorročného gymnázia v tomto školskom roku, a v predchádzajúcom školskom roku.

Po štyroch hodinách, ktoré sme odučili v tomto poradí sme dostali v krátkom dotazníku takúto spätnú väzbu:

- výborná hodiny, veľmi som sa bavila,
- takého hodiny by mali byť vždy,
- začínam si myslieť, že Lazarus je potrebný,
- páčilo sa mi to,
- baví ma to,
- super hodina, teším sa na ďalšie programy.

V našom prístupe k vyučovaniu sa nám zatiaľ darilo tak, že žiaci neuvádzali **strach** pred programovaním.

4. Záver

V príspevku sme zhrnuli najnovšie poznatky o motivácii z pohľadu pedagogickej psychológie. Opierame sa o rôzne zdroje, ktoré poukazujú na rozsiahlosť, význam a náročnosť tejto témy.

Čo sa týka vyučovania informatiky, venuje sa takémuto pohľadu na motiváciu iba málo pozornosti, prípadne sa s motiváciou pracuje na intuitívnej úrovni.

Preto sa domnievame, že je dôležité hlbšie preskúmať, ako funguje motivácia vo vyučovaní programovania.

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] J. Guniš, M. Sudolská a Ľ. Šnajder, „Aktivizujúce metódy vo výučbe školskej informatiky,“ rev. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika*, Bratislava, ŠPÚ, 2009.
- [2] Ľ. Salanci, M. Tomcsányiová a A. Blaho, „Didaktika programovania,“ rev. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika*, Bratislava, ŠPÚ, 2010.
- [3] Ľ. Salanci, M. Tomcsányiová a A. Blaho, „Didaktika programovania pre stredné školy 1,“ rev. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika*, Bratislava, ŠPÚ, 2011.
- [4] Ľ. Salanci, M. Tomcsányiová a A. Blaho, „Didaktika programovania pre SŠ 2,“ rev. *Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika*, Bratislava, ŠPÚ, 2011.
- [5] I. Kalaš, M. Kabátová, B. Brestenská, R. Guľaša, M. Chalachánová, K. Palúchová, J. Pekárová, K. Szarka, J. Vaniček a M. Winczer, *Premeny školy v digitálnom veku*, Bratislava: SPN, 2013.
- [6] V. Hrabal, F. Man a I. Pavelková, *Psychologické otázky motivácie ve škole*, Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.
- [7] S. Kassin, *Psychologie*, Albatros Media a.s., 2012.
- [8] I. Pavelková, „Motivace žáků,“ *Kapitoly ze školní pedagogiky a školní psychologie*, pp. 93 - 103, 2008.
- [9] G. Petty, *Moderní vyučování*, Praha: Portál, 2008.
- [10] A. H. Maslow, „A theory of human motivation,“ *Psychological Review*, zv. 50, %1. vyd.4, pp. 370-396, 1943.
- [11] K. B. Madsen, *Moderní teorie motivace*, Praha: Academia, 1979.
- [12] V. Hrabal a I. Pavelková, *Jaký jsem učitel*, Portál, 2010.
- [13] P. Kopřiva, J. Nováčková, D. Nevolná a T. Kopřivová, *Respektovat a být respektován*, Bystřice pod Hostýnem: Pavel Kopřiva - Spirála, 2015.
- [14] J. Mareš, F. Man a L. Prokešová, „Autonomie žáka a rozvoj jeho osobnosti,“ *Pedagogika*, zv. 46, pp. 5-17, 1996.
- [15] D. H. Pink, *Čo nás poháňa*, Prekvapivá pravda o tom, čo nás motivuje a ženie vpred, Bratislava: Eastone Books, 2011.
- [16] E. L. Deci, „Intrinsic Motivation, Extrinsic Reinforcement, and Inequity,“ *Journal of Personality and Social Psychology*, zv. 22, pp. 119-120, 1972.
- [17] E. L. Deci, R. J. Vellerand, L. G. Pelletier a R. M. Ryan, „Motivation and Education: The Self-Determination Perspective,“ *Educational Psychologist*, zv. 26, pp. 325-346, 1991.
- [18] T. M. Amabile, *Creativity in Context*, Boulder: Westview Press, 1996.
- [19] M. Spišáková a Ľ. Salanci, „Meranie motivácie žiakov ku výkonu,“ *DIDINFO 2015*, pp. 139 - 143, 2015.

SúčasnÉ problémy prípravy učiteľov (z) informatiky

Veronika Stoffová

Pedagogická fakulta, Trnavská
univerzita v Trnave
Priemyselná 4, P. O. BOX 9
9018 43 Trnava
Slovenská republika
veronika.stoffova@truni.sk

ABSTRAKT

V príspevku sa diskutuje o problémoch prípravy učiteľov (z) informatiky na vyučovanie na základných a stredných školách podľa nového Štátneho vzdelávacieho programu. Hlavnou témou je, ako vyučovať tie isté tematické celky na rôznych úrovniach a stupňoch nášho školského systému vzhľadom na mentálnu úroveň žiakov. Ďalšou témou diskusie je, či sú absolventi učiteľského štúdia dobre pripravení na využívanie IKT a iných digitálnych technológií v školskej praxi a v každodennom živote v informačnej spoločnosti.

ABSTRACT

In the paper are discussed the problems of teachers preparation for teaching informatics in primary and secondary schools by the new state education program. The main topic is how to teach the same thematic units at various levels and stages of our education system with respect to the mental level of pupils and students. Also up for discussion is whether the teaching graduates are well prepared to use ICT and digital technologies in school practice and in daily life in the information society.

Kľúčové slová

Informatika, príprava učiteľov, vyučovanie informatiky.

Keywords

Informatics, computing, teacher training, teaching computer science.

1. ÚVOD

V posledných rokoch prebiehala v Európskej únii v rámci integračných a štandardizačných procesov tvorba európskeho štandardu učiteľa a učiteľského vzdelávania. Medzinárodné dokumenty týkajúce sa profesie učiteľa a jeho celoživotného vzdelávania obsahujú jasné rozčlenenie dimenzií profesionality učiteľa na odbornú (t. j. kvalifikácia), etickú (t. j. mravnosť) a osobnostnú (t. j. osobnostnú zrelosť), pričom problematika kompetenčného profilu a štandardov profesie patrí výlučne do odbornej dimenzie [Stoffová, 2012]. Na základe metodiky schválenej MŠVVaŠ SR boli vypracované profesijné štandardy jednotlivých kategórií učiteľov aj na Slovensku. Jednotlivé kategórie tvoria učelia predprimárneho vzdelávania (materské školy), primárneho vzdelávania (1. stupňa základnej školy), nižšieho a vyššieho sekundárneho vzdelávania (2. stupňa ZŠ a strednej školy), praktickej prípravy (majster odbornej prípravy), školy neposkytujúcej stupeň vzdelania (základnej umeleckej

školy) [Stoffová, 2012]. (<http://www.rozhlady.pedagog.sk/cisla/p4-2008.pdf>).

Profil absolventa učiteľského štúdia by mal zabezpečiť splnenie týchto štandardov, a čerství absolventi učiteľských študijných programov by mali byť pripravení vyučovať podľa nového Štátneho vzdelávacieho programu, platného od akademického (školského) roka 2008/2009. Pritom vo vyučovaní by mali uplatňovať nové vzdelávacie technológie na zvýšenie kvality a efektivity vyučovania. Nové učiteľské študijné programy, ktoré boli predložené na akreditáciu v poslednom období, by mali rešpektovať túto skutočnosť a mali by zabezpečiť teoretickú a praktickú prípravu učiteľov na prácu v „modernej škole“.

V štátnom vzdelávacom programe sa posilnila výučba informatiky na všetkých stupňoch vzdelávacieho systému na Slovensku. Vyučovanie informatiky a informatickej výchovy na základných školách sa zaradilo medzi povinné tematické celky a tiež sa zvýšili požiadavky na vedomosti a kompetencie učiteľov v oblasti zavádzania digitálnych technológií do vzdelávania. Od učiteľov sa vyžaduje nielen zručné využívanie hotových štandardných didaktických aplikácií, ale aj kreatívne vytváranie vlastných pomocou rôznych prostriedkov v rôznych prostrediach [Czakóová, 2014a, 2014b]. Oblasť informatiky a jej vyučovania prináša so sebou celý rad špecifik. Tieto sa musia odraziť nielen v inováciách skladby a obsahu predmetov učiteľského štúdia, ale predovšetkým v zmenách prístupu k realizácii pedagogickej praxe a v inováciách vyučovania didaktiky informatiky.

2. AKO SÚ PRIPRAVENÍ BUDÚCI UČITELIA NA ZAVEDENIE NOVÝCH DIGITÁLNYCH VZDELÁVACÍCH TECHNOLOGIÍ DO VYUČOVANIA

Od akademického roka 2008/2009 sa vyučuje na základných a stredných školách podľa nového Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP). Štandardy ISCED1, ISCED2 a ISCED3, podľa ktorých sa má vyučovať sú záväzné pre všetky školy. Najcennejším prínosom nového ŠVP je jednotná štruktúra tematických častí (1. informácie okolo nás; 2. komunikácia prostredníctvom IKT; 3. postupy, riešenie problémov; 4. princípy fungovania IKT; 5. informačná spoločnosť) od informatickej výchovy na 1. stupni ZŠ (ISCED1), až po maturitnú úroveň (ISCED3). Tieto témy sa vyskytujú na všetkých stupňoch vzdelávania s rôznou úrovňou náročnosti [Blaho, 2012]. V súlade s nimi sa zmenili aj školské vzdelávacie programy na jednotlivých stupňoch a úrovniach školského systému. ŠVP mal vyvolať

potrebné zmeny aj v študijných programoch a v profile absolventa učiteľského štúdia na vysokých školách.

Občajne univerzity pripravujúce učiteľov pozmenili svoje študijné programy, a v nových akreditačných spisoch aj v spoločnom pedagogicko-psychologickom základe pribudli nové predmety. V prípade platnej akreditácie študijného programu, pribudla ponuka predmetu typu C, ktorá mala zabezpečiť získanie chýbajúcich kompetencií budúceho učiteľa [Stoffová – Czaková, 2012]. Cieľom predmetov (predmetu) spoločného základu orientovaných na informatiku a IKT v predchádzajúcom období bolo získanie základných zručností z práce s počítačom, internetom a využívaním informačno-komunikačných a iných digitálnych technológií. V nových študijných programoch tieto predmety dostali nový obsah. V mnohých nových akreditačných spisoch učiteľského štúdia tento predmet bol podľa obsahu pomenovaný aj inak. Napr. v učiteľských študijných programoch Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity figuruje pod názvom **IKT vo vzdelávaní 1** a **IKT vo vzdelávaní 2** a patrí do spoločného základu všetkých programov učiteľského štúdia. Kým prvý menovaný predmet je súčasťou bakalárskeho študijného programu a odporúča sa jeho absolvovanie v 2. alebo v 3. ročníku, druhý predmet je zaradený do 1. ročníka magisterského študijného programu.

2.1 Predmet bakalárskeho štúdia: IKT vo vzdelávaní 1

Predmet sa vyučuje v rozsahu 2 hodiny prednášok a 1 hodina cvičení za týždeň v jednom semestri v období od letného semestra 2. ročníka do letného semestra 3. ročníka vrátane. Kreditová hodnota predmetu sú 3 kredity. Cieľom predmetu je poskytnúť študentom teoretické poznatky a praktické zručnosti pre integráciu IKT do vzdelávania. Úspešným absolvovaním predmetu študenti sa naučia aplikovať pedagogické, psychologické, didaktické, technické a organizačné aspekty využívania IKT a digitálnych technológií vo vzdelávaní. Budú schopní posúdiť vhodnosť, výhody a nevýhody počítačom podporovaného elektronického vzdelávania. Uvedomia si a budú vedieť charakterizovať zmenu postavenia učiteľa a žiaka v modernom vzdelávacom prostredí v porovnaní s tradičným vyučovaním. Študenti získajú zručnosti z používania interaktívnej tabule, LMS (Learning Management System) a wiki systému, tiež precvičia poznatky so zameraním na aplikáciu multimédií a digitálnych technológií vo vzdelávaní. Budú vedieť zdôvodniť výber vhodného didaktického multimediálneho prostriedku vzhľadom k špecifikám štýlov učenia sa žiakov, vyučovacieho obsahu a jednotlivých fáz vyučovania.

Cvičenia z predmetu sú zamerané na praktické precvičenie poznatkov z prednášok so zameraním na tvorbu a využívanie interaktívnych didaktických aplikácií vo vzdelávaní, prezentáciu, použitie interaktívnej tabule a tvorbu tzv. webového sídla predmetu. Študenti sa naučia aplikovať kritériá výberu vhodného didaktického multimediálneho prostriedku vzhľadom k špecifikám štýlov učenia sa žiakov, vyučovacieho obsahu a fáz vyučovania. Požiadavkou k ukončeniu predmetu je, aby študent implementoval vlastnú didaktickú aplikáciu (projekt) na vybranú tému, ktorú prezentuje pred spolužiakmi a učiteľom predmetu. Klasifikácia sa určí na základe kvality projektu, jeho prezentácie a výsledku záverečného testu.

2.2 Predmet magisterského štúdia: IKT vo vzdelávaní 2

Predmet sa vyučuje v rozsahu 1 hodina prednášok a 2 hodiny cvičení za týždeň v zimnom a letnom semestri 1. ročníka.

Kreditová hodnota predmetu sú 4 kredity. Cieľom predmetu je poskytnúť študentom teoretické poznatky a praktické zručnosti pre integráciu IKT do vzdelávania na vyššej úrovni. Absolvent predmetu sa naučí samostatne navrhnuť a zrealizovať projekt na implementovanie IKT a digitálnych technológií do vzdelávania. Vie kriticky zhodnotiť použitie jednotlivých technologických nástrojov na dosiahnutie stanovených vzdelávacích cieľov, vybrať vhodný autorský nástroj a pripraviť elektronický vzdelávací obsah do vhodnej formy a štruktúry so správnou pedagogickou transformáciou a s plnou multimediálnou podporou. Po absolvovaní predmetu študent bude schopný samostatne navrhnuť a implementovať elektronickú didaktickú aplikáciu, ktorá bude slúžiť ako alternatívny, príp. podporný doplnkový študijný materiál. Výsledná klasifikácia predmetu je určená na základe kvality projektu a jeho prezentácie a výsledku záverečného testu.

Rovnako, príp. veľmi podobne, je problém prípravy učiteľov riešený aj na iných univerzitách. Obsah nových predmetov je skôr orientovaný na aplikovanie IKT vo vzdelávaní než na samotné IKT v každodennej práci a živote v informačnej spoločnosti. Tieto zmeny v študijných programoch učiteľského štúdia boli vykonané v dobrej viere, že štátny vzdelávací program je záväzný pre všetky stredné školy a že na učiteľské štúdium prichádzajú sami „digitálni domorodci“ – erudovaní používatelia IKT. Všetkých takto pripravených budúcich učiteľov možno zaradiť do najvyššej úrovne troj úrovňového modelu prípravy učiteľov na používanie IKT [Stoffová, 2005], ktorá obsahuje okrem zručného používania digitálnych technológií a hotových didaktických aplikácií aj tvorbu vlastných aplikácií [Végh, 2013].

3. AKÍ ŠTUDENTI PRICHÁDZAJÚ NA PEDAGOGICKÉ FAKULTY ZO STREDNÝCH ŠKÔL

Podľa nového štátneho vzdelávacieho programu sa vyučuje od roku 2008. To znamená, že už 3 roky k nám prichádzajú zo stredných škôl žiaci, ktorí boli pripravovaní z informatiky podľa nových štandardov. Nedá sa ale povedať, že by boli ich vedomosti a zručnosti na predpokladanej úrovni. Výrazné zlepšenie v IKT kompetenciách medzi nastupujúcimi študentmi prvého ročníka učiteľského štúdia sme za posledných 5 rokov nezaznamenali. Aj medzi budúcimi učiteľmi informatiky nájdeme takých, ktorí nemajú patričné IKT kompetencie, nehovoriac už o študentoch učiteľstva všeobecnovzdelávacích predmetov, prvého stupňa ZŠ a predškolskej a elementárnej pedagogiky.

Preto predtým než začneme konkretizovať obsah predmetu, ktorý ideme vyučovať, presvedčme sa vždy o tom, či sú splnené predpoklady k úspešnému absolvovaniu predmetu. Ak tomu tak nie je, treba vytvoriť možnosť, aby chýbajúce poznatky mohli byť doplnené. Nemôžeme stavať na vode, bez pevných základov a nemôžeme ani ignorovať nedostatky a chýbajúce znalosti. Na odstránenie nedostatkov navrhujeme zaviesť predmet kategórie C s modulárnou tematickou štruktúrou na vyrovnanie vedomostnej úrovne a doplnenie chýbajúcich kompetencií. Na základe vstupného vedomostného testu treba stanoviť, ktoré moduly musí študent absolvovať, aby jeho vedomosti a zručnosti sa dostali na požadovanú úroveň. [Pšenáková – Stoffová, 2015].

4. AKO SÚ PRIPRAVENÍ BUDÚCI UČITELIA INFORMATIKY NA ZVLÁDNUTIE AKTUÁLNYCH PROBLÉMOV VYUČOVANIA

INFORMATIKY A INFORMATICKEJ A VÝCHOVY

Absolventi učiteľského štúdia informatiky by mali byť pripravení vyučovať informatiku na základných a stredných školách podľa platného ŠVP. Na zabezpečenie predmetných znalostí potrebných k vyučovaniu informatiky slúžia odborné predmety učiteľského štúdia informatiky. Vytvorenie učiteľských kompetencií zabezpečujú predmety spoločného pedagogicko-psychologického základu, všeobecnej didaktiky, odborovej didaktiky informatiky a predmetových didaktík. Organickou súčasťou učiteľskej prípravy je aj pedagogická prax [Stoffová, 2015].

Nový ŠVP a jeho reedície predstavil účastníkom konferencie DIDINFO vo svojom príspevku A. Blaho v roku 2012 [Blaho, 2012]. Priblížil nám tiež nový pohľad na ŠVP, na všeobecné a špecifické ciele predmetu Informatika a spôsob tvorby výkonových a obsahových štandardov. Bola naznačená aj problematika **ako vyučovať rovnaké tematické celky informatiky na rôznych úrovniach a stupňoch nášho školského systému.**

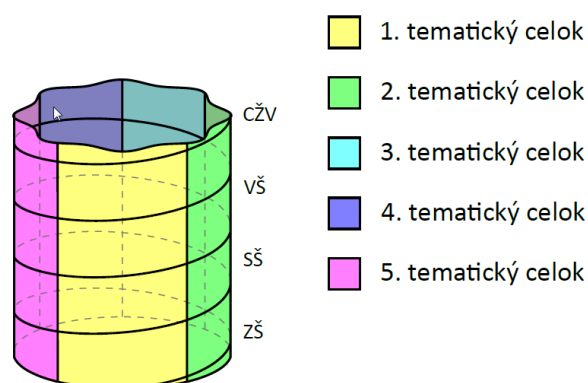
V minulých rokoch na našej konferencii E. Salanci podrobne analyzoval nový ŠVP z informatiky. V príspevku v roku 2014 sa venoval obsahovým a výkonovým štandardom pre prvý a druhý stupeň základnej školy, kde ich vzájomne porovnal a poukázal na rozdiely v chápaní vyučovania niektorých tematických celkov na 1. a 2. stupni ZŠ. Pripomenul, že cieľom školskej informatiky je to, aby žiaci spoznali nástroje informatiky na spracovanie informácií a naučili sa pomocou nich riešiť problémy a že táto filozofia bola určujúca aj pri tvorbe nového ŠVP a jeho reedície [Salanci, 2014]. Po inovácii štátneho vzdelávacieho programu pre prvý a druhý stupeň základných škôl vznikla nová verzia aj pre gymnáziá. Vo svojom príspevku v roku 2015 predstavil dokončenú prepracovanú verziu týchto štandardov. Analyzuje a porovnáva výkony a obsahy školskej informatiky v jednotlivých tematických celkoch. Pri tvorbe štandardov autorský kolektív – členovia predmetovej komisie cieľavedome dbali na to, aby nevnucovali učiteľom nástroje ani programovacie jazyky. Škola, učiteľ, tvorca metodík a školských vzdelávacích programov, alebo autor učebníc sa tak môže slobodne rozhodnúť napr. o tom aký textový editor použije na nacvičovanie zručností (MS WORD, OpenOffice Write, alebo iný). Aj výkonové a obsahové štandardy z oblasti *algoritmického riešenia problémov* sa definovali takým spôsobom, aby sa pri vyučovaní dali použiť rôzne programovacie jazyky, napríklad Pascal (FreePascal alebo Delphi, Lazarus), Python, C, alebo iný. Preto v jednotlivých dokumentoch boli použité všeobecné formulácie. Algoritmické riešenie úloh je veľmi dôležitou témou pre žiakov, ktorí budú z informatiky maturovať. Preto autor príspevku podrobne rozoberá **výkonový a obsahový štandard v téme Algoritmické riešenie problémov** (pôvodne označené ako „Postupy a riešenie problémov“).

5. ČO BY MALO PRIBUDNÚŤ DO JEDNOTLIVÝCH TEMATICKÝCH CELKOV INFORMATIKY NA VYŠŠEJ ÚROVNI

V ŠVP v predmete Informatická výchova a informatika sa často opakujú tematické celky na rôznych stupňoch nášho školského systému. Kým na základnej škole sa orientuje hlavne na zručné využívanie funkcií jednotlivých aplikácií a na základné pojmy, na strednej škole už priblížime žiakom aj to, akým spôsobom sú tieto funkcie zabezpečené. Napr. v prípade textových editorov na základnej škole sa sústreďme na osvojovanie základných pojmov a používanie základných funkcií bez ich hlbšej analýzy a

uvádzania detailov. Na strednej škole žiaka môže zaujímať už aj to, ako sú jednotlivé funkcie implementované, na základe akého algoritmu fungujú, napr. ako funguje funkcia jazykového korektora. Prečo je nutné nastaviť jazyk textu a akým spôsobom je táto funkcia voľbou jazyka modifikovaná, na akom princípe funguje automatické rozpoznávanie jazyka, ako funguje rozpoznávanie znakov a na akých princípoch pracuje OCR a pod. Vyspelejší talentovaní stredoškólační môžu takéto algoritmy aj zostavovať, príp. aj implementovať ďalšie funkcie na rozšírenie možností niektorých funkčných modulov aplikácie. Možno konštatovať, že ŠVP na nižšej stupni vzdelávania je zameraný na to, aby žiaci získali v danej tematickej oblasti základnú digitálnu gramotnosť. Smerom k starším žiakom sa kladie dôraz na porozumenie princípov, na objavovanie všeobecných vzťahov medzi informáciami a na ich opis na abstraktnej úrovni. V požiadavkách na maturitu z informatiky sa kladie dôraz na oblasť algoritmického riešenia úloh. Práve táto relatívne náročná tematická časť bola podrobne analyzovaná v rámci prednášky Analýza informatiky v novom ŠVP [Salanci, 2015] na minuloročnej konferencii DIDINFO. Autor podrobne analyzoval a v tabuľkovej forme explicitne vyjadril výkonový a obsahový štandard v téme Algoritmické riešenie problémov pre žiakov základných škôl na konci 4., 6. a 8. ročníka a tiež pre žiakov stredných škôl a maturitu z informatiky. V obsahových štandardoch rozlišuje *Pojmy, Vlastnosti a vzťahy a Procesy*.

Budovanie poznatkového systému na základe štandardov v jednotlivých oblastiach a témach ŠVP by sme mohli vyjadriť grafickým modelom na obr. 1, ktorý má špirálovitý charakter. Žiak počas školskej prípravy sa k jednotlivým témam vracia, ale svoje poznatky neustále prehľbuje a rozširuje. Plášť valca reprezentuje systém poznatkov z informatiky, ktorý sa člení na tematické oblasti znázornené rôzne šrafovanými zvislými pruhmi. Špirála okolo plášte valca zobrazuje cestu žiaka k získavaniu potrebných poznatkov. Každý návrat do určitej oblasti znamená konfrontáciu, potvrdenie, posilnenie, rozšírenie, prehĺbenie, spresnenie, doplnenie doterajšieho systému vedomostí edukanta. Špirála nemusí mať len 3 (4) stupne (závity). Edukant rozširuje svoje poznatky aj samoštúdiom, teda k jednotlivým tematickým oblastiam sa môže vracaať aj častejšie, než určujú stupne nášho vzdelávacieho systému.



Obrázok 1. Grafický model ŠVP

(Legenda k obrázku 1: ZŠ – základná škola, SŠ – stredná škola, VŠ – vysoká škola, CŽV – celoživotné vzdelávanie. Jednotlivé tematické celky sú podľa ŠVP informatiky)

6. ZÁVER

Informatika ako vedný odbor bojuje o právo základného vedného odboru. Chce tvoriť základ ďalších vedných odborov, ktoré sa pomocou nástrojov informatiky rozvíjajú a rozširujú svoj systém poznatkov. Proces poznávania je čoraz rýchlejší a nové poznatky majú stále väčší objem. Bolo by ale odvážne tvrdiť, že školou budovaný poznatkový systém jednotlivca je aj kvalitnejší. Tvrdíme, že základnou úlohou školy na elementárnom stupni je naučiť žiakov čítať, písať a počítať. Bez týchto zručností by ťažko postupovali po rebríčku, ktorý vedie k vybudovaniu vlastného vedomostného systému. Na základe výskumov v rámci Európskej únie sa zistilo, že naši žiaci čítať vedia, ale nerozumejú obsahu čítaného textu. Potvrdzujú to aj výsledky žiakov v matematike, kde sa slovné úlohy považujú za ťažké a náročné, ale nie preto, že by skutočne boli náročné na riešenie, ale preto, že žiak na základe textu nepochopí problém, ktorý má riešiť. Otázne je, čo v informatike možno považovať za systém základných poznatkov a zručností, ktoré zabezpečia efektívne využívanie samotnej informatiky a na jej báze budovaných digitálnych technológií na získavanie nových poznatkov pomocou samoštúdia, e-learningu a pod. v rámci celoživotného vzdelávania. Počnúc žiakom až po absolventa vysokej školy je potrebné neustále pestovať a rozvíjať návyky na celoživotné vzdelávanie. Práve predkladaný ŠVP z informatiky by mal zdôrazňovať princípy a mechanizmy, ktoré sú stále platné, a z ktorých sa bude dať vychádzať aj o niekoľko rokov, keď sa terajší žiaci dostanú do praxe.

Pretože objem informácií sa rapídne zväčšuje a neustále sa skraca čas potrebný na jeho zdvojnásobenie, je nevyhnutné viesť žiakov k tomu, aby dokázali s porozumením čítať aj odborný text z informatiky. Preto úlohou školy je, aby si žiaci osvojili základné pojmy a budovali svoj pojmoslovný (terminologický) systém, aby dokázali získavať nové poznatky na základe počutej, prípadne čítanej informácie a tak neustále budovať a skvalitňovať svoj vedomostný systém. Nie je jednoduché vyšpecifikovať množiny základných pojmov, ktoré si žiak má osvojiť a na báze, ktorých bude schopný budovať svoj pojmoslovný systém a usporiadať jednotlivé informácie do vedomostného systému. Nie každý termín je ľahko osvojiteľný a tiež nemusí spĺňať všetky základné vlastnosti dobrého pomenovania podľa pravidiel terminologickej vedy a slovenského jazyka. Preto celoživotným údelom učiteľa informatiky je budovanie svojho pojmoslovného systému. V odbore informatika, kde nové pojmy a nové pomenovania – neologizmy rapídne pribúdajú, je to zvlášť dôležité. Nesprávne používanie termínov učiteľom, môže žiaka dezorientovať a spomaliť jeho napredovanie v získavaní nových poznatkov. Správne termíny by sa mali používať aj v učebniciach a iných edukačných pomôckach. Novozavádzané pojmy by sa mali osvojovať podľa J. Stoffu tak, že súčasne s ich opisnou verbálnou alebo exaktnou symbolickou definíciou by sa mali osvojovať aj ich komunikačné pomenovania – termíny a súčasne by sa malo vysvetliť ich postavenie v pojmoslovnom systéme, t. j. ich vzťahy k iným pojmom a ich pomenovaniám.

7. POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu KEGA 010UJS-4/2014 Modelovanie, simulácia a animácia vo vzdelávaní.

8. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] BLAHO, A.: Informatika v štátnom vzdelávacom programe. In: *DidInfo 2012 : Proceeding of abstracts and electronic version of reviewed contributions on CD-ROM*. Editor Gabriela Andrejková. Banská Bystrica : Univerzita Mateja

Bela, Fakulta prírodných vied, 2012, s. 7-14. ISBN 978-80-557-0342-8

- [2] CZAKÓOVÁ K. : Skúmanie prístupu a postoja budúcich učiteľov k tvorbe vlastnej aplikácie (Researching access and attitudes of future teachers to creating their own applications). In: Stoffová, V. – Chráska, M. – Klement, M. – Havelka, M. (ed.): *Sborník z mezinárodní konference XXVII. DIDMATTECH 2014*. Proceeding of electronic version of reviewed contributions (CD-ROM). Olomouc : Pedagogická fakulta UP Olomouc, 2014a. s. 15-18. ISBN 978-80-86768-88-5
- [3] CZAKÓOVÁ, K.: Programové prostredia na rozvoj tvorivosti. In. Stoffová, V. (ed.): *New Technologies in Science and Education*. Győr : University of West Hungary, 2014b. s. 155 - 158. ISBN 978-963-334-184-1.
- [4] PŠENÁKOVÁ, I. – STOFFOVÁ, V.: Az informatika tanítása a tanárképzésben. In: *INFODIDACT 2015, 8. Informatika Szakmódszertani Konferencia*. Editori: Péter Szlávi a László Zsakó, Zamárdi, 2015. (príspevok na CD, 5 s.) ISBN 978-963-12-3892-1
- [5] PŠENÁKOVÁ, I. – SZABÓ T.: Az m-learning lehetőségei a szlovákiai tanárképzésben In: *XXI. Multimédia az oktatásban és II. IKT az oktatásban konferencia*. - Szabadka : Újvidéki Egyetem, 2015, s. 131-135. ISBN 978-86-87095-54-0 Spôsob prístupu: <http://ukftp.truni.sk/epc/12166.pdf>
- [6] PŠENÁKOVÁ, I. a kol: Okoseszközők felhasználási lehetőségei a felsőoktatásban In: *INFODIDACT 2015, 8. Informatika Szakmódszertani Konferencia*. Editori: Péter Szlávi a László Zsakó, Zamárdi, 2015. (príspevok na CD, 6 s.) ISBN 978-963-12-3892-1
- [7] SALANCI, L.: Informatika v novom štátnom vzdelávacom programe. In: *Zborník konferencie DidInfo2014*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2014, s. 143-148. ISBN 978-80-557-0698-6
- [8] SALANCI, L.: Analýza informatiky v novom štátnom vzdelávacom programe. In: *DidInfo 2015 : 21. ročník národnej konferencie*. Editor Ľudovít Trajtel'. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2015, s. 134-138. ISBN 978-80-557-0852-2
- [9] STOFFOVÁ, V. – CZAKÓOVÁ, K.: Propedeutika programovania a nová školská reforma. In: *Trendy ve vzdělávání 2012 : Díl II*. 1. vyd. Editori Martin Havelka, Miroslav Chráska, Milan Klement a Čestmír Serafín. Olomouc : Agentura Gevak, 2012, s. 588-594. ISBN 978-80-86768-36-6
- [10] STOFFOVÁ, V.: Trojúrovňový model prípravy učiteľov v oblasti informačných a komunikačných technológií. In: *XVIII. DIDMATTECH 2005*. Prešov : Prešovská univerzita v Prešove, 2005, príspevok na CD.
- [11] STOFFOVÁ, V.: Az informatika tanításának elmélete és gyakorlata. In: *INFODIDACT 2015, 8. Informatika Szakmódszertani Konferencia*. Editori Péter Szlávi a László Zsakó. Zamárdi, 2015. (príspevok na CD, 5 s.) ISBN 978-963-12-3892-1
- [12] STOFFOVÁ, V.: Ideálny učiteľ v predstavách budúcich učiteľov informatiky. In: Trajtel', L. (ed.): *DidInfo 2013 : 19. ročník národnej konferencie o vyučovaní informatiky*. Editor Ľudovít Trajtel'. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2013, s. 222-228. ISBN 978-80-557-0527-9

DIDINFO 2016, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 2016.

- [13] VÉGH, L.: Methods of Creating Educational 3D Animation Models in Virtual Worlds. In: Stoffová, V. (ed.): *New technologies in science and education. XXVI. DIDMATTECH 2013*. Győr : University of West Hungary, 2014, s. 61-65. ISBN 978-963-334-184-1
- [14] Predmetové komisie: www.statpedu.sk/sk/Organizacia-SPU/Poradne-organy/Predmetove-a-odborne-komisie.alej
- [15] Štátny vzdelávací program: www.statpedu.sk/sk/Inovovany-Statny-vzdelavaci-program.alej (15.01. 2016)
- [16] <http://www.rozhlady.pedagog.sk/cisla/p4-2008.pdf> (15.01. 2016)

THE USE OF EYE TRACKING METHOD IN THE STUDY OF TEACHING AND LEARNING PROGRAMMING

Anna Stolińska

The Pedagogical University of Cracow
Faculty of Mathematics, Physics
and Technical Science
ul. Podchorążych 2, 30-084 Cracow
Poland
anna.stolinska@up.krakow.pl

Magdalena Andrzejewska

The Pedagogical University of Cracow
Faculty of Mathematics, Physics
and Technical Science
ul. Podchorążych 2, 30-084 Cracow
Poland
mandrzej@up.krakow.pl

ABSTRACT

In the article the results of our own selected investigations in which eye tracking techniques were used to follow the process of solving problems within the scope of algorithmics and programming (reading and an analysis of source codes of the programs) are presented. The results were elaborated on the basis of both an analysis of the quantitative parameters of the visual activity (saccades and fixations), and a qualitative analysis (watching sight pathways and films). One of the main aims of those investigations was to check if the research method used allows one to identify ways of analyzing a flowchart and strategies of solving algorithmic problems written in the form of a pseudocode and a flowchart. The obtained results confirm that eye tracking examinations contribute to a new theoretical and cognitive way in didactics and can be useful in the process of improving programming teaching and learning methods.

Keywords

Eye tracking; teaching and learning programming; attention; algorithm.

1. INTRODUCTION

A task of a teacher at each educating level, regardless of the country and system in which the educating process is realized, is to form key competences in students. Determining which competences are key ones is conditioned, among other things, by changes connected with a development of new technologies, and that is why in the core curriculum of the Polish education system there are entries talking about the necessity of forming competences within scope communications while using modern information and communication technologies, searching for and processing information. However, these seem to be timeless, universal and useful skills, regardless of how our closer and farther environment is shaped. These certainly include problem solving skills.

Problems can be solved by the use of existing patterns (for example it happens when we use an algorithm of multiplication of two figures to calculate the result of this operation) or by creating new, original solutions. In the case of problems which have an algorithmic character – these new solutions can become a pattern ready to be used for the specific class of problems. Thus, a problem solving ability is connected inextricably with the teaching of algorithmics and forming, practicing and impressing a specific way of thinking, which can be called computational thinking.

Computational thinking is characterized by ordering – a disciplined application of certain rules which enable one to use knowledge in practice, also connected with functioning in daily

life, designing and transforming reality. In contrast work on creating an algorithm develops creativity and independence in problem solving.

Difficulties in teaching algorithmics are perceived by researches in lots of countries. It is written, among others, by Carlisle et. al, who emphasizes that students do not concentrate on the important elements of an algorithm. Their studies have shown that even when instructors try to focus on the more fundamental concepts of classes and algorithms, the students are forced to spend a significant amount of class time on the syntactic difficulties that students encounter [1]. Considering the problem of students' preferences within the scope of ways of presenting the algorithms, researchers have shown that when given a choice 95% of students chose to express algorithms using flowcharts rather than using a traditional programming language. Scanlan [2] has also shown that students understand algorithms presented as flowcharts better than those presented in a pseudocode.

In order to answer the question as to whether an algorithm is easier to comprehend if presented as a flowchart or if presented as a pseudocode, experimental investigations were conducted, among others, by Shneiderman et al., who in 1977 stated that flowcharts were not helpful for writing, understanding, or modifying computer programs – and who found no statistically significant differences between the flowchart and non-flowchart groups [3].

Scanlan criticized the investigation methodology used and he conducted an experiment which resulted in obtaining different results from the predecessors [2]. This case confirms the need to look for objective research methods and techniques (and also how important it is to realize a research process in the terms of methodology). Searching for the methods of an objective analysis of attention management process of the persons in question, understood as its directing and focusing, while solving an algorithmic problem, was to direct the interest of researches toward eye tracking examination techniques.

2. EYE TRACKING METHODOLOGY

Eye tracking examinations are a set of research techniques which allow for the tracking of the movement of eyeballs – changes in their position in the area in question and within the determined time interval. In the functional part of the vision organ, a physiological part, namely seeing, and a psychological part, namely visual perception can be distinguished. The first one consists of: motor functions of the eyeballs, optical activities and visual activities, whereas the second one – visual perception activities [4]. The motor functions of the eyeballs include directing the eyeballs toward an appropriate object and dwelling on it, directing both eyeballs toward the same point or the same

object, that is convergence or moving sight to find a specific object and eye tracking the object in motion. A task of the optical activities is to focus and direct a beam of light falling into the eyeball toward the retinal macula, being in the retina center where there is the greatest number of cones. Seeing through this part of the retina is the best, clearest and most exact. Visual activities which consist in the reaction of visual receptors (cones and rods) to light stimuli and transferring the stimulations via nerves and nerve tracts to a visual center in the cerebral cortex where images of the objects and phenomena watches are formed, are very important in the seeing process [4]. Then, we deal with **the visual perception**, which is an ability to recognize and differentiate visual stimuli, and also to interpret them by referring to previous experiences. It is believed that eye tracking which enables one to make functional measurements of the visual organ, also allows one to analyze the visual perception and cognitive processes connected with it. Attention being a cognitive mechanism, a mental characteristic of which is the function to select information coming from the environment and to direct human activity, is determined largely by the visual system [5, 6, 7].

In the 1950s studies which showed a relation between the cognitive processes and eyeball movement were conducted by Yarbus, who proved what a great influence the determined experimental task had on the eye movements and described the relations between focusing eyesight on the elements of the visual scene presented and of interest. He also stated that eye movement reflected the thought processes of a human being [8]. **An important indicator which enables one to analyze the process of directing attention is time devoted to data processing and the sequence in which the elements of the visual scene are observed.** Eye tracking which enables one, among other things, to measure those indicators, turns out to be a useful technique in education studies [9].

A new stream of education studies defined as **neurodidactics**, in which the eye tracking technique completes a research workshop with new objectified measurement tools, concentrates on, among other things, such issues as: studying individual differences during learning and solving problems and analyzing patterns of information processing (including: comparing experts and novices), the didactic effectiveness of educational materials presented in different forms (text, illustrations), verifying existing theories dealing with cognitive processes and learning strategies.

2.1 Measurement data in the eye tracking technique

Saccades and fixations, the values of which can be presented as figures or visualized data owing to processing made by different types of programming, are the main parameters measured during the investigations by an eye tracker. **Fixations** are motor functions of an eye which are interpreted as dwelling a gaze on a specific object, lasting on average 200-300 msec [10]. Fixations can be described by three parameters: time, the figure and the frequency. The fixation time is divided into total fixation time and average fixation time. The total fixation time is about 90% of the total time of viewing an image and is interpreted as an indicator of the interest in it. The average fixation time (a quotient of the total time of fixations by their number), is an indicator of the visual attention involvement intensity and depth of data processing, of which visual stimuli are a source. The eye tracking examination technique also enables one to measure the time after which the tested person directs his/her eyesight to an area of the visual image for the first time, that in which the researcher is interested

for certain reasons. The area to which an observer's eyesight is directed the quickest from the moment of the beginning image exposition can be also identified. The frequency of the fixations (a quotient of the number of fixations by their total time) can be an indicator of emotional stimulation resulting from performing a task under time pressure or a strong need to identify an unrecognizable thing in the image fragment viewed [11]. **Saccades** are jerky movements shifting the gaze to find an element of the visual scene. During a saccade an eye moves with the speed of 30–700 °/sec. Between the movement amplitude and its speed there is a close relationship – the higher the amplitude the quicker the eye movement is [12]. It is assumed that during the saccade it is not possible to see or to change the trajectory planned earlier and that they can be released in an intentional or involuntary way. The most important characteristic of a saccade is the distance between subsequent points of the vision fixations (a saccade amplitude) and a saccade amplitude average is analyzed most frequently. It indicates image scanning strategies, among which a global and local strategy can be differentiated. The saccades longer than 1.6° are characteristic for the global strategy, shorter than 1.6° are connected with the local strategy of scanning the visual scene. It is believed that experts use more frequently the global scanning image strategies, whereas novices – local ones [11].

2.2 Data visualization

One of the most popular and frequently present forms of presenting investigation results is a heat map, which shows the areas to which a tested person directed his/her gaze, differentiating them by colors. In those multicolored spots warm colors (red, orange) indicate a user's great interest in the specific area, whereas cold colors represent a lower concentration of focus on the specific region.

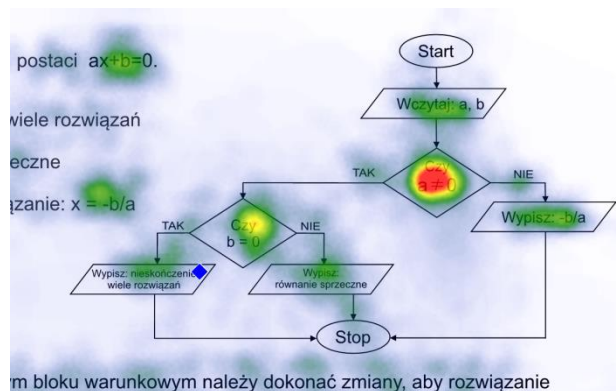


Figure 1. An example of a picture presenting the heat map – involvement of a student's attention in solving a task

Scan paths by gaze (gaze plot) presenting a saccade movement after the visual scene are used to make an analysis of the sequence of the areas viewed. The saccade is illustrated as a solid line between the points (circles) of fixations. A circle dimension is also a source of information for the persons analyzing the scanning path because it is proportional to the fixation time.

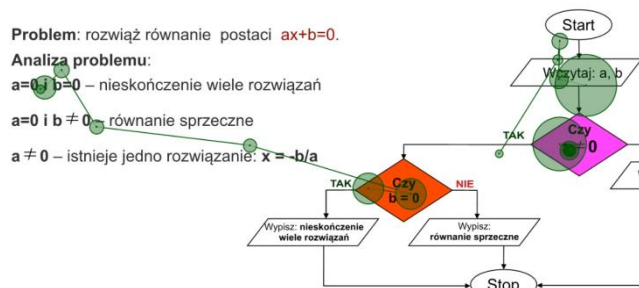


Figure 2. An example of a scan path presenting the fixations while reading the task

(A fragment of an image registered during the tests)

An important function of the majority of applications for managing the data obtained as a result of the eye tracking measurements is also the possibility to generate diagrams and to single out areas of interest (AOI) together with the key results for them.

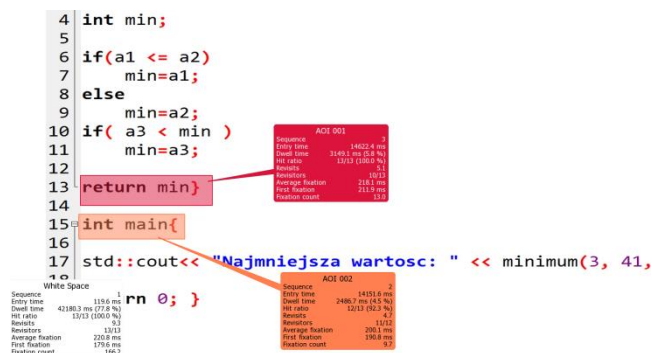


Figure 3. An example of separating AOI

2.3 Experimental procedure

The course of the eye tracking examinations requires the preparation of the research materials. Those are usually visual stimuli (text documents, graphics, www websites and others) presented on screens of high technical parameters.

The operation of the majority of eye trackers available on the market, consists of locating the place on which the tested person focuses his/her gaze by directing an infrared light (harmless for the eye and invisible to a human being) towards an eyeball and making a measurement of the relative positions of the pupil and

the so-called “a corneal reflection” – a light reflection on the eye cornea. Those reflections in the form of reflexes are clearly visible and can be recorded by a camera. The eye tracking measurement requires equipment calibration to be carried out, which consists of displaying to the tested participant sequentially highlighting dots on the screen. The task for the tested person is to follow those highlights with his/her eyes. After the correct calibration of the tested person, tests can be performed.

The technological characteristics of the eye tracking equipment available on the market are diverse, although for the majority of tests within the scope of human-computers, interactions of a frequency measurement of 60 Hz are already sufficient. For investigations on a read text a much higher frequency is required, and it is deemed that it should be about 500 Hz or more [13]. An eye tracker from the company SensoMotoric Instruments iViewX™Hi-Speed500/1250 recording a data stream with a 500 Hz time resolution was used in the experiments conducted by the researchers. Data analysis was conducted on the basis of SMI BeGaze™ 2.4 software.

In the presented examinations both a qualitative analysis of the data obtained as a result of a visual activity parameter (mainly saccades and fixations) and a quantitative analysis – including w scan paths and films animating points in which there is the eyesight of the tested person (a bee swarm), were carried out. The study participants also filled in questionnaires, were subjected to observations (overt or hidden) and interviews were conducted with them.

3. OVERVIEW OF RESEARCH RESULTS

3.1 Methods of analysis the algorithmic problem

One of the issues undertaken was to evaluate the usefulness of the research technique that is eye tracking, to recognize ways of analyzing the flowchart as a form of presenting the determined algorithm [14]. The subject group consisted of 52 individuals, of which 27 were male and 25 female. The survey was conducted among middle school students. The data measurements of only those students who gave the correct answer while solving the problem were analyzed (13 participants). The analysis resulted in classifying the conduct of the tested into three groups:

- the students who solved the problem according to guiding resulting from the conditions,
- the students who indicated the correct answer but they analyzed wrongly the algorithm,
- the students of an “atypical” visual activity.

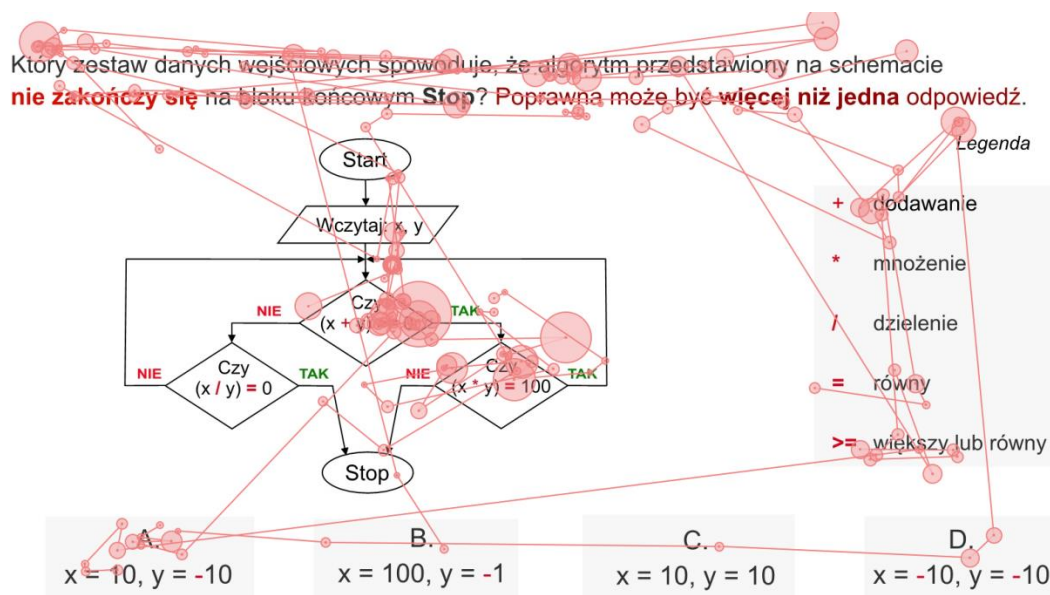


Figure 4. Algorithmic task solving during the experiment– scan path [14]

The scan path observations (see Figure 4) also enabled one to notice that the tested individual controlled the initial data to the algorithm more frequently than is needed while solving problems when auxiliary calculations can be made on a piece of paper. Eye tracking examinations also allowed an identification of those students who committed an error at the stage of performing mathematical operations in spite of providing the correct answer, also including those who did not read the task instructions.

3.2 Formatting the program source code and the syntax error detection efficiency

There were studies made on identifying syntax errors placed in the texts of the source programs written in language C++, the aim of which was to select those elements of formatting the program source code which had an influence on the detectability of those errors [15]. While designing the experiment different styles of formatting including code coloring and its esthetics were differentiated. An example of a chart in the version with the colored syntax put automatically by the program DEV C++ is presented in Figure 5. There were two or three errors in each slide.

```

1 #include <iostream>
2
3 int minimum(int a1, int a2, int a3);
4
5 int main(void){
6     std::cout << "Najmniejsza wartosc: " << minimum(3, 41, 7);
7     return 0;
8 }
9
10 int minimum(int a1, int a2, int a3)
11 {
12     int min;
13     if (a1 < a2) min=a1;
14     else min=a2;
15     if (a3 < min) min=a3;
16
17     return min;
18 }

```

Figure 5. The example experimental task – heat map [15]

Data from the 13 participants in the experiment (students of computer science, 11 male and 2 female) were used for the

analysis. The participants were required to possess algorithmic problems solving skills. They were to solve 4 tasks.

The obtained results have shown that coloring of the code syntax did not increase the effectiveness of error searching. It seems that an analysis of the white-black code forced increased attention in the observers, and this was connected with more effective error detection. Can it be concluded on this basis that syntax coloring does not influence readability and does not help with the code interpretation? This is not, certainly, only one such factor. The nature type) and the placement of the error and the editing habits of the tested persons are also important. However, considering the fact that at an inappropriate code structure, the syntax coloring did not help find the errors, it can be concluded that the spatial formatting of the code (maintaining both line spacing and spacing in their internal structure and the use of indentation which reflects a program composition) is a key factor.

3.3 The strategies of solving algorithms expressed in flowchart and pseudocode

The aim of this study was to examine whether there are differences in solving algorithmic problems presented in the form of pseudocode and flowchart by individuals who provide correct (effective group) and incorrect responses (non-effective group) [16]. The data (Key Performance Indicators KPI), among others, obtained from the areas of interest AOI (see Figure 6) marked in the chart that presents the task were subjected to the analysis. The data from the 26 participants in the experiment (four high school students, eleven students of computer science, two students of physics, one student of mathematics, five graduate students in physics and three researchers with doctoral and postdoctoral degrees) were used for the analysis. For this investigation, the algorithmic task presented in Figure 6 was prepared; it was constructed in such a way that finding the answer to the two algorithms could be accomplished without using paper and pen. Both algorithms (one presented in a pseudocode form on the left hand side of the display and the other in a graphic form - a flowchart - on the right hand side of the chart) were iterative; that

5. REFERENCES

- [1] CARLISLE, M. C., WILSON, T. A., HUMPHRIES, J. W., and HADFIELD, S. M. *RAPTOR: a visual programming environment for teaching algorithmic problem solving*. In *Proceedings of the 36th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*. St. Louis, Missouri, USA, February 23 - 27, 2005. SIGCSE '05. ACM, New York, NY, pp. 176-180.
- [2] SCANLAN, D. A. *Structured Flowcharts Outperform Pseudocode: An Experimental Comparison*. IEEE Software. 6, 5 (Sep. 1989), 1989, pp. 28-36.
- [3] SHNEIDERMAN, B., MAYER, R., MCKAY, D., and HELLER P. *Experimental investigations of the utility of detailed flowcharts in programming*. Communications of the ACM. Vol. 20, Iss. 6, June 1977, p. 380.
- [4] JAKUBOWSKI, S. (ed.). *Poradnik dydaktyczny dla nauczycieli realizujących podstawę programową w zakresie szkoły podstawowej i gimnazjum z uczniami niewidomymi i słabo widzącymi*. Warszawa: Ministerstwo Edukacji Narodowej, 2001, p. 11.
- [5] LE MEUR, O., LE CALLET, P., and BARBA, D. *Predicting visual fixations on video based on low-level visual features*. Vision Research, 2007, DOI:10.1016/J.VISRES.2007.06.015.
- [6] PETERSON, M.S., KRAMER, A. F., and IRWIN, D. E. *Covert shifts of attention precede involuntary eye movements*. Perception & Psychophysics, 2004. 66 (3), pp. 398-405.
- [7] POSNER, M.I. *Orienting of attention*. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1980, 32, pp. 3-25.
- [8] YARBUS, A. L. *Eye Movements and Vision*. Plenum. New York: 1967 (Originally published in Russian 1962).
- [9] STOLIŃSKA, A., ANDRZEJEWSKA, M., BŁASIAK, W., GODLEWSKA, M., PĘCZKOWSKI P., ROSIEK, R., ROŻEK, B., SAJKA, M., and WCISŁO, D. In NODZYŃSKA M. et al. (ed.), *Analysis of saccadic eye movements of experts and novices when solving text tasks*. New Technologies in Science Education, Pedagogical University of Cracow, 2014, pp. 7-20.
- [10] ANDRZEJEWSKA, M., STOLIŃSKA, A., BŁASIAK, M., PĘCZKOWSKI P., ROSIEK, R., ROŻEK, B., SAJKA, M., and WCISŁO, D. *Zastosowanie badań eye-trackingowych w neurodydaktyce*. In SIEMIENIECKA D. (ed.) *Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji i komunikacji*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń: 2015, pp. 273-288.
- [11] FRANCUZ, P. *Imagia. W kierunku neurokognitywnej teorii obrazu*. Wydawnictwo KUL, Lublin: 2013.
- [12] JADANOWSKI, K., BUDREWICZ, S., and KOZIOROWSKA-GAWRON, E. (2010). *Zaburzenia gąłkoruchowe w chorobach ośrodkowego układu nerwowego*. Polski Przegląd Neurologiczny, 2010, vol 6, no. 4, pp. 202-211
- [13] POOLE, A., and BALL, L. J. *Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects*. Pennsylvania: Idea Group, Inc, 2005.
- [14] ANDRZEJEWSKA, M., and STOLIŃSKA, A., *Zastosowanie okulografii do identyfikacji metod analizy problemu algorytmicznego*, Edukacja – Technika – Informatyka, 2015, 3(13), pp. 209-216.
- [15] LACH, M., and ANDRZEJEWSKA, M., *Wpływ formatowania kodów źródłowych programów na wykrywanie błędów składniowych - badania eyetrackingowe*. In BŁASIAK W. (ed.) *Neuronauka i eyetracking. Badania i aplikacje*. Libron, Kraków: 2016, pp. 59-88.
- [16] ANDRZEJEWSKA, M., STOLIŃSKA, A., BŁASIAK, W., PĘCZKOWSKI, P., ROSIEK, R., ROŻEK, B., SAJKA, M., and WCISŁO, D. *Eye-tracking verification of the strategy used to analyse algorithms expressed in a flowchart and pseudocode*. Interactive Learning Environments, 2015, DOI:10.1080/10494820.2015.1073746.

S Pascalom na Android

Peter Tomcsányi

Katedra základov a vyučovania informatiky, FMFI UK v Bratislave

Mlynská dolina

848 48 Bratislava

Slovensko

tomcsanyi@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

Operačný systém Android umožňuje vyvíjať aplikácie nielen pomocou oficiálneho vývojového prostredia Android Studio, ale existujú aj rôzne alternatívy. V našom príspevku sa zameriame na tie prostredia, ktoré používajú programovací jazyk Pascal. Je to preto, lebo Pascal sa používa na mnohých stredných školách a aj študenti učiteľstva informatiky na našej fakulte v ňom absolvujú svoj úvodný kurz programovania. Po stručnom zhrnutí vlastností rôznych vývojových prostredí pre Android v Pascale podrobnejšie popisujeme jedno z nich – Lazarus pre Android s nadstavbou LazToApk. Toto prostredie sme použili pre kurz „Programovanie pre mobilné platformy pre stredné školy“, ktorý ďalej v príspevku popíšeme.

ABSTRACT

The Android operating system enables the user to develop applications not only in the official development environment (Android Studio), but there exist several alternative approaches. In our paper we focus on those environments that use the Pascal programming language. It is because Pascal is used on many upper secondary schools and also because the pre-service teacher training courses at our faculty use Pascal in their introductory programming classes. After briefly summarizing the features of several such environments we describe one of them in more detail – Lazarus for Android and its extension called LazToApk. We used it for our class “Programming for mobile platforms for secondary schools”. In the rest of the paper we describe the classes.

Kľúčové slová

Programovanie pre Android, Jazyk Pascal, Programovanie na strednej škole.

Keywords

Android programming, Pascal programming language, Programming in upper secondary schools.

1. ÚVOD

Android je najrozšírenejší operačný systém mobilných zariadení. Na rozdiel od konkurentov sa chová podstatne prívetivejšie k používateľom, ktorí by chceli prejsť od používania cudzích programov k tvorbe vlastných, ale pritom nemajú ambíciu sa stať profesionálnymi vývojármi, a (aj) preto nepotrebujú svoje programy šíriť prostredníctvom obchodu Google Play. Vývoj programov nepodmieňuje žiadnou špeciálnou registráciou ani súhlasom so zložitými podmienkami. Každý, kto má Google účet sa môže začať učiť programovať pre Android. Prípadnú registráciu môže programátor nechať na neskôr, keď sa rozhodne použiť Google Play pre šírenie svojich programov.

Vďaka tomu jednak existuje okrem oficiálnych vývojových nástrojov priamo od firmy Google (Android Studio, [1]) aj viacero

alternatív, jednak je Android najprístupnejším mobilným operačným systémom pre použitie v škole.

Hlavným cieľom nášho príspevku je informovať o kurze „Programovanie pre mobilné platformy pre stredné školy“, ktorý je na našej fakulte určený pre študentov učiteľského štúdia informatiky v prvom roku ich magisterského štúdia. Kurz sme zamerali na programovanie pre Android v Pascale, konkrétne v prostredí Lazarus s nadstavbou LazToApk.

Dôvodom výberu jazyka a prostredia bolo jednak to, že sa Pascal a špeciálne jeho open source verzia Free Pascal s prostredím Lazarus sa stále hojne používa na stredných školách ako aj to, že študenti učiteľského štúdia informatiky na našej fakulte používajú Lazarus pod Windows alebo Linuxom, vo svojom úvodnom kurze programovania a aj v ďalších programátorských predmetoch. Teda samotné prostredie, jazyk Object Pascal a aj knižnicu (framework) LCL už poznajú a v krátkom kurze (kurz je plánovaný v semestri, ktorého polovicu strávia študenti na pedagogickej praxi, preto má kurz len 6 týždňov po 2 hodiny) sa preto môžeme zamerať na špeciality inštalovania a používania prostredia pre platformu Android.

Programovanie pre Android teda študenti nebudú spájať s nutnosťou učiť sa iný programovací jazyk (typicky Javu), iné vývojové prostredie (Eclipse alebo Android Studio) a príslušné knižnice.

V druhej kapitole sa zameriame na stručný opis niekoľkých prostredí pre vývoj aplikácií pre Android so zreteľom na použitie v škole, ako aj na použitie Pascalu ako programovacieho jazyka. Tretia kapitola popisuje nami zvolené nadstavbové prostredie LazToApk a štvrtá kapitola prináša informácie o kurze.

2. ALTERNATÍVNE VÝVOJOVÉ PROSTREDIA PRE ANDROID

Ako sme už spomenuli v úvode, vďaka otvorenosti operačného systému Android smerom k začínajúcim aj profesionálnym programátorom existuje preň viacero alternatívnych vývojových prostredí. Z dôvodu zamerania nášho prehľadu v ňom uvádzame len tie, ktoré sú buď priamo určené na školské použitie alebo používajú jazyk Pascal.

MIT App Inventor 2 (viď [2]) je zadarmo a je zameraný na širokú verejnosť, na začínajúcich a hobby programátorov. „The MIT App Inventor project seeks to democratize software development by empowering all people, especially young people, to transition from being consumers of technology to becoming creators of it.“. Programovanie v ňom sa podobá na Scratch – UI sa interaktívne skladá a kód sa vytvára spájaním z kúskov podobných puzzle. Programovacím jazykom je vlastne špeciálne modifikované Logo. To môže do istej miery odrádzať používateľov z radov stredoškôľakov, ktorí by si chceli vyskúšať programovať v „dospelejšom“ prostredí. Programovaním v tomto prostredí sme sa venovali my aj iní autori (viď [3] a [4]).

Embarcadero RAD Studio, resp. Delphi a C++ Builder (viď [5]) sú profesionálne multiplatformové vývojové nástroje, ktoré podporujú vývoj programov v jazyku Pascal a C++ pre platformy Windows, OS X, Android a iOS. Ich multiplatformová knižnica (framework) FMX sa snaží pokryť všetky platformy jednotným spôsobom používania GUI elementov. Jeho nevýhodou pre použitie v škole je vysoká cena a aj to, že najlacnejšia verzia neobsahuje možnosť vyvíjať aplikácie pre mobilné platformy.

AppMethod bola zjednodušená verzia Embarcadero RAD studio, v ktorom bola vynechaná staršia knižnica VCL pre Windows. Vďaka tomu bola cenovo priaznivejšia. Navyše mala free verziu, v ktorej sa dalo programovať len pre Android, ale len v C++. Firma Embarcadero sa v roku 2016 tento produkt prestala ponúkať (viď [6]).

Elements od RemObjects (viď [7]) je multiplatformové prostredie pre vývoj aplikácií v jazykoch Swift, Oxygene (verzia objektového Pascalu) a C#. Na rozdiel od Embarcadero RAD studio, Elements sa nesnaží zjednotiť prístup ku všetkým platformám do jednej knižnice či frameworku, ale umožňuje programovať pre každé prostredie spôsobom jeho vlastným s jeho vlastnými knižnicami a frameworkami. Existuje aj free verzia Elements Silver, tá však umožňuje programovať len v jazyku Swift.

Lazarus (viď [8]) je open source multiplatformové vývojové prostredie založené na programovacom jazyku Free Pascal. Je to objektový Pascal veľmi podobný tomu, ktorý sa používa v prostredí Embarcadero RAD Studio. Je známy hlavne ako prostredie pre desktopové platformy Windows, Linux aj Mac OS X, ale niektorí jeho vývojári aktívne vyvíjajú Lazarus aj pre mobilné platformy. V minulosti to bol napríklad Windows CE (vďaka čomu bolo možné vyvíjať aplikácie pre Windows Mobile do verzie 6.5), v súčasnosti je to platforma Android. Tá je stále vo vývoji (ako je to u open source projektov bežné), ale pre školské účely je už použiteľná.

3. LAZARUS PRE ANDROID

Lazarus je postavený na kompilátore Free Pascal (FPC). Pridáva mu dve dôležité veci: grafické integrované vývojárske prostredie (samotný FPC je v podstate len kompilátor, ktorý sa vyvoláva z príkazového riadku) a knižnicu LCL pre vývoj grafického používateľského rozhrania.

Knižnica LCL pozostáva z platformovo nezávislej časti a z platformovo závislých Widgetsets, ktoré implementujú elementárne funkcie LCL (napríklad vytvorenie okna, odovzdanie správy o stlačení klávesu konkrétnemu komponentu, ...) pre konkrétnu platformu. Celý kód Lazarusu je napísaný v Pascale.

Filozofiou FPC aj Lazarusu je „write once compile anywhere“, viď [9], na rozdiel od Javy, ktorej filozofia sa zvykne zhrnúť do vety „write once run anywhere“. To znamená, že pre každú platformu existuje verzia FPC Lazarusu (ktoré boli vždy skompilované z jedného zdrojového kódu, ale rôznym spôsobom).

Keď je cieľová platforma mobilné zariadenie, tak treba zo zdrojových textov FPC a Lazarusu skompilovať krížový kompilátor, ktorý beží na jednej platforme (typicky na desktape, napríklad Windows), ale kompiluje kód pre inú platformu (napr. pre Android). Rovnako treba vytvoriť aj „krížové“ prostredie Lazarus, ktoré počas vývoja používa LCL Widgetset jednej platformy, ale kompiluje programy s Widgetsetom druhej platformy.

Teoreticky to vyzerá pekne, ale skompilovať FPC a Lazarus pre konkrétnu platformu nie je jednoduché, lebo to vyžaduje znalosti

množstva nastavení kompilátora a aj technických detailov jednotlivých platform (ktorých sa možno programátor chcel vyvarovať, keď siahol po multiplatformovom vývojárskom nástroji). Preto vývojársky tím pripravuje pre najpoužívanejšie platformy (v prvom rade Windows, niektoré distribúcie Linuxu a OS X) skompilované balíčky, ktoré stačí nainštalovať štandardným spôsobom (štandardným pre používateľa danej platformy) a začať používať.

V počiatkoch vývoja Lazarusu pre platformu Android nebol k dispozícii takto jednoducho použiteľný inštalčný balíček. Existovali len dlhé návody, čo všetko nainštalovať, aké parametre nastaviť pre vytvorenie krížového kompilátora a aj čo všetko ešte treba urobiť, keď preložíte svoj program z Pascalu, aby sa z neho stal bežiaci program na pripojenom tablete alebo mobile.

Našťastie v súčasnosti existuje niekoľko projektov, ktorých cieľom je jednak uľahčiť inštaláciu vytvorením inštalčného programu, ktorý stiahne, preloží a nainštaluje všetky potrebné komponenty, jednak pomocou nadstavby alebo doplnku do prostredia Lazarus zjednoduší kompilovanie a spustenie programu.

Rôzne projekty zvládajú jednotlivé ciele v rôznej miere. Prostredie **LazToApk** (viď [10], a návod na inštaláciu viď [11]) sa nám v súčasnosti javí ako najprepracovanejšie. Preto sme sa ho rozhodli použiť v našom kurze.

4. KURZ

V tejto kapitole popíšeme bližšie náš kurz „Programovanie pre mobilné platformy pre stredné školy“ pre prvý ročník magisterského štúdia učiteľstva informatiky, ktorý sme navrhli a realizovali v zimnom semestri akademického roku 2015/2016. Ako sme už spomenuli v úvode, pre študentov má výučba v tomto semestri len 6 týždňov kvôli realizácii pedagogickej praxe.

Cieľom kurzu je naučiť študenta inštalovať a používať prostredie Lazarus pre vývoj aplikácií pre Android. Študent by mal byť po absolvovaní kurzu schopný inštalovať prostredie Lazarus s nadstavbou LazToApk, vyvinúť jednoduché aplikácie pre Android (jednoduché hry) pomocou tohto prostredia ako aj použiť toto prostredie na strednej škole so študentami.

Forma kurzu sú dvojhodinové cvičenia, na ktorých študenti čiastočne sledujú (opisujú) program učiteľa a čiastočne sami (za podpory učiteľa) experimentujú s prostredím LazToApk tak, aby daný projekt dokončili, prípadne vylepšili, či navrhli aj jeho modifikácie. **Hodnotenie študentov** bude založené na hodnotení projektu študenta – jednoduchej hry vrátane jej prezentácie.

Tabuľka 1. Plán kurzu

1	Inštalácia prostredia LazToApk a zoznámenie sa s prostredím
2	Jednoduchá aplikácia s použitím štandardných prvkov grafického rozhrania (Edit, Button, Static Text, Label, ...)
3	Realizácia grafickej plochy pomocou TImage a pomocou reakcie na udalosť OnPaint, porovnanie rýchlosti, jednoduchý kresliaci program.
4	Použitie komponentu TImage ako pohyblivého obrázku v hre, preprogramovanie hry Mole Mash z App Inventora.
5	Použitie niektorých špeciálnych vlastností mobilných zariadení, senzory zrýchlenia, vibrácia.
6	Ďalšie možnosti Androidu (GPS, posielanie správ, ...), diskusia o študentských projektoch.

Kurz predpokladá, že študenti majú znalosti programovania v prostredí Lazarus pre desktopy (Windows prípadne Linux) aspoň v rozsahu úvodného kurzu programovania. Nezaobrá sa teda základmi programovania ani základmi Pascalu a knižnice LCL a ani používaním prostredia Lazarus, ale sa zameriava na odlišnosti programovania pre operačný systém Android a na využitie niektorých techník programovania grafiky v Lazaruse, ktoré neboli predmetom úvodného kurzu programovania. Tabuľka 1 uvádza stručný prehľad jednotlivých tém kurzu.

V nasledujúcich podkapitolách uvedieme ukážky z niektorých navrhovaných tém. Celú osnovu kurzu bude možné stiahnuť z [12].

4.1 Inštalácia a zoznámenie sa s prostredím

V kurze predpokladáme, že študenti pracujú na vlastných počítačoch (notebookoch) s operačným systémom Windows. Je to preto, lebo bežné nastavenie práv v počítačových učebniach nedovoľuje inštalovanie softvéru a pre časté zmeny verzií ani nie je možné zabezpečiť, aby bol všetok potrebný softvér inštalovaný na počítačoch v učebniach.

Výhodou je aj to, ak má študent vlastný mobil alebo tablet s operačným systémom Android. Ak ho nemá k dispozícii alebo jeho zariadenie je príliš pomalé pre niektoré pokusy, či má príliš malú obrazovku, môže si študent na čas kurzu požičať zariadenie vo vlastníctve fakulty (nadobudnuté na tento účel vďaka projektu KEGA).

Inštalácia LazToApk je pomerne jednoduchá (hlavne v porovnaní s niektorými inými balíčkami pre programovanie v Lazaruse pre Android) a má podrobne vypracovaný návod v siedmich krokoch, viď odkaz [11]. Vyžaduje inštalovať len jeden externý program (Java JDK), všetky ostatné potrebné komponenty (napr. Android SDK a NDK ako aj Lazarus pripravený pre Android) si sťahuje vo vlastnej réžii bez nutných ďalších zásahov používateľa.

Napriek tomu sa v postupe niekedy môžu vyskytnúť problémy. Preto sme pripravili komentár k návodu aj s návrhmi, ako sa vyvarovať niektorých problémov a ako niektoré detaily spraviť inak, či ako upraviť niektoré možnosti prostredia (viď [12]).

Náš komentár bol vypracovaný pre **LazToApk verzie 0.9.0.33** a konkrétne v ňom, napríklad

- upozorňujeme na potrebu inštalovať 32-bitové JDK aj keď na počítači beží 64-bitový Windows a dávame návod na modifikáciu cesty k JDK, ktorá je obvykle po inštalácii LazToApk nesprávna,
- dávame návod na modifikovanie vzorového projektu, ktorý sa potom používa ako prototyp pre ďalšie projekty,
- upozorňujeme na nutnosť inštalácie ovládačov konkrétného mobilného zariadenia tak, aby sa toto zariadenie dalo pripojiť pomocou USB kábla k počítaču,
- navrhujeme zmeniť niektoré nastavenia Lazarusu pre zjednodušenie práce.

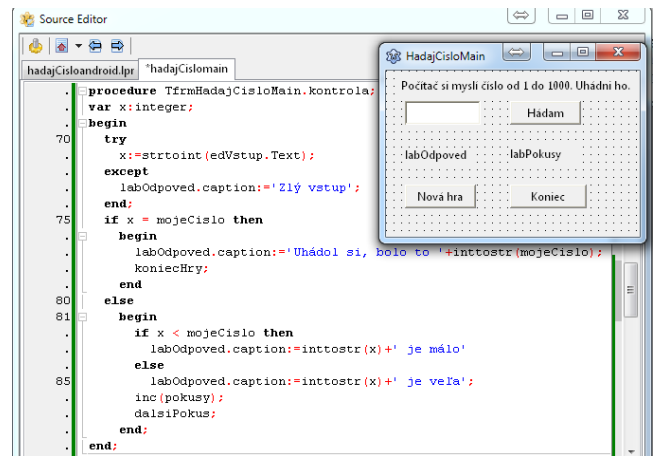
Výsledkom práce na cvičení je teda nainštalované prostredie LazToApk a ovládače k danému mobilnému zariadeniu ako aj odskúšané skompilovanie a spustenie „prázdneho“ vzorového projektu.

4.2 Jednoduchá aplikácia s použitím štandardných prvkov grafického rozhrania

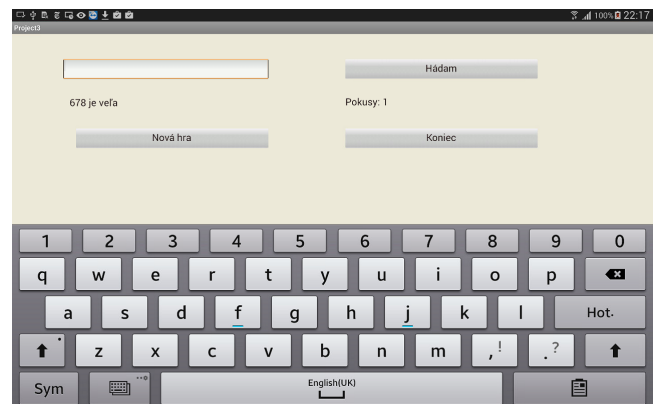
Cieľom cvičenia je vytvoriť prvú vlastnú aplikáciu v prostredí LazToApk, ktorá bude používať len základné prvky grafického rozhrania, ako sú tlačidlá (Button), statické texty (Label alebo Static text), textové pole (Edit control). Na jej vývoji si jednak precvičíť technické zručnosti ako sú vytvorenie nového projektu a postup práce s prostredím LazToApk, jednak pochopiť isté špecifiká návrhu mobilnej aplikácie.

Vzorová aplikácia je hra Hádaj číslo. Úlohou hráča je uhádnuť číslo, ktoré si myslel počítač. Hráč postupne zadáva odhadované číslo a počítač odpovedá, či je jeho číslo väčšie alebo menšie až kým hráč neuhádne.

Jednoduchosť hry a jej používateľského prostredia umožňuje študentom koncentrovať sa na rozdiely práce s prostredím LazToApk. Pravdepodobne sa prvýkrát stretávajú s krížovým kompilátorom, teda so situáciou, keď programátor zapisuje kód a navrhuje GUI svojej aplikácie na jednom počítači, ale program pobeží na inom počítači s iným operačným systémom, inou veľkosťou obrazovky, inými štýlmi písma a podobne.



Obrázok 1. Hra Hádaj číslo ako ju vyvíjame v Lazaruse.



Obrázok 2. Hra Hádaj číslo ako beží na tablete.

Porovnaním obrázku 1 a obrázku 2 vidíme, že navrhované okno (v terminológii Lazarus je to formulár, v angličtine Form) je oveľa menšie než sa neskôr zobrazí na skutočnom zariadení. Je to preto, lebo tablety majú typicky viac zobrazovacích bodov než bežné

displeje a navyše v bežnej situácii každá aplikácia musí zabráť celú obrazovku. Preto Lazarus pre Android automaticky zväčší okno tak, aby pokrylo obrazovku a príslušne zväčší aj všetky elementy. Toto zväčšenie však robí so zachovaním pomerov, preto výška okna nezodpovedá presne obrazovke. V tejto aplikácii to nevedí, v iných aplikáciách to ale budeme musieť riešiť.

Ďalším rozdielom je, že štandardné komponenty (ako tlačidlá a textové polia) sa nevyberajú zo záložky „Standard“, ale zo skupiny „Custom Drawn“, tie sú optimalizované pre Android (viď Obrázok 3). Niektoré iné komponenty (napr. TLabel alebo aj TImage) však môžeme použiť aj pre Android rovnako ako na iných platformách.



Obrázok 3. Záložka komponentov Custom Drawn.

Poslednou technickou špeciálitou, ktorú musíme pri tomto projekte riešiť je, že po stlačení tlačidla Hľadám sa toto stane aktívne (focused), a preto zmizne softvérová klávesnica. Pre zadanie ďalšieho čísla musí používateľ znova ťuknúť na textové pole, aby sa mu zjavila klávesnica. V tomto prípade je preto vhodné vždy, keď sa očakáva ďalšie číslo, zaktivniť textové pole špeciálnym (len pre Android, pre Windows a iné desktopové platformy sa to robí inak) príkazom:

```
CDWidgetset.CDSetFocusToControl(edVstup,edVstup);
```

4.3 Realizácia grafickej plochy pomocou TImage a pomocou reakcie na udalosť OnPaint

Cieľom cvičenia je vytvoriť jednoduchú grafickú aplikáciu (veľmi jednoduchý kresliaci program) najprv pomocou komponentu TImage (teda podobným spôsobom ako počas úvodného kurzu programovania), potom pomocou reakcie na udalosť OnPaint a porovnať ich rýchlosť. Cieľom je tiež pochopiť limity jeho použitia pre Android (je pomalý) a vyskúšať si reakcie na dotyky (simulované kliky a pohyby myšou) v Androide.

Na úvodnom kurze programovania v prvom ročníku sa študenti naučili naprogramovať grafický výstup programu pomocou kreslenia do Canvasu komponentu TImage takto:

```
Image1.Canvas.Brush.Color:=clRed;
Image1.Canvas.Circle(X1,Y1,X2,Y2);
```

V Androide síce môžeme použiť komponent TImage (a aj ho nechať zabráť celú plochu okna), ale priame kreslenie v hocikom momente v programe do Image1.Canvas nie je možné. Musíme najprv v reakcii na udalosť OnCreate vytvoriť v komponente TImage bitmapu. V udalosti OnCreate ale ešte nemá okno svoju správnu veľkosť, preto aj veľkosť bitmapy musíme nastaviť (zmeniť) až neskôr v reakcii na udalosť OnResize samotného komponentu Image1. Navyše v reakcii na OnResize udalosti samotného okna musíme zväčšiť jeho výšku na celú výšku obrazovky (Lazarus toto neimplementuje, resp. nie tak, ako by sme potrebovali). Príslušné časti kódu teda musia vyzeráť takto:

```
procedure TImageMain.FormCreate(Sender:TObject);
begin
  image1.Picture.Bitmap:=TBitmap.Create;
```

```
end;

procedure TImageMain.FormResize(Sender:TObject);
begin
  Height:=Screen.Height;
end;

procedure TImageMain.Image1Resize(Sender:TObject);
begin
  image1.Picture.Bitmap.SetSize
    (image1.Width,image1.Height);
  image1.Picture.Bitmap.Canvas.Brush.Color:=
    clYellow;
  image1.Picture.Bitmap.Canvas.FillRect
    (image1.ClientRect);
end;
```

Program dokončíme reakciami na „myš“. Lazarus simuluje udalosti myši na základe dotykov (ale nemá mechanizmus na rozoznávanie gest ani na dotyky viacerými prstami naraz):

```
procedure TImageMain.Image1MouseDown
  (Sender:TObject; Button:TMouseButton;
   Shift:TShiftState; X,Y:Integer);
begin
  lastx:=x;
  lasty:=y;
end;

procedure TImageMain.Image1MouseMove
  (Sender:TObject; Shift:TShiftState;
   X,Y:Integer);
begin
  image1.Picture.Bitmap.Canvas.Pen.Width:=5;
  image1.Picture.Bitmap.Canvas.Line
    (lastx,lasty,x,y);
  lastx:=x;
  lasty:=y;
end;
```

Tento program bude fungovať, ale veľmi pomaly. Je to preto, lebo pri kreslení jednotlivých čiar do bitmapy sa táto vždy celá nakreslí na obrazovku (Lazarus túto operáciu neoptimalizuje). Zatiaľ čo na desktopovom počítači to nevedí, v mobilnom zariadení je to príliš pomalé.

Preto sa študenti musia naučiť iný prístup ku kresleniu – naprogramovanie reakcie na udalosť OnPaint. Tento prístup nie je špecifický pre Android, dá sa použiť aj na desktopových platformách, ale študenti sa s ním v úvodnom kurze programovania nestretli. Základným rozdielom je, že súradnice bodov z jednotlivých čiar si musíme uchovávať v nejakej dátovej štruktúre (zvolili sme dynamické pole bodov) a kresliť len keď je vyvolaná udalosť OnPaint (celého okna alebo nejakej jeho menšej časti). Udalosť OnPaint nepriamo vyvolávame (lepšie povedané, žiadame o jej vyvolanie niekedy v budúcnosti) volaním metódy Invalidate.

Keď si na rozdiel od predošlého programu ešte zjednodušíme úlohu a budeme kresliť len jednu spojitú čiaru, tak základ kódu môže byť takýto:

```
procedure TPaintMain.pridajBod(x,y:integer);
begin
  setlength(body,length(body)+1);
  body[high(body)]:=point(x,y);
  invalidate;
end;

procedure TPaintMain.FormMouseDown
  (Sender:TObject; Button:TMouseButton;
   Shift:TShiftState; X,Y:Integer);
begin
  pridajBod(x,y);
end;
```

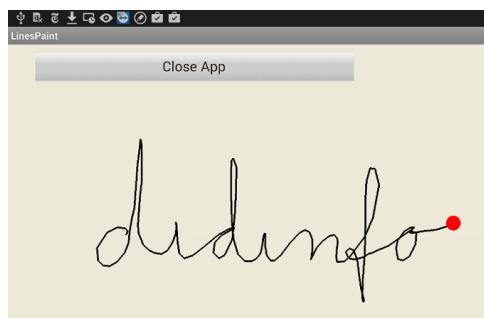
```
procedure TPaintMain.FormMouseMove
(Sender:TObject; Shift:TShiftState;
X,Y:Integer);
begin
    pridajBod(x,y);
end;
```

Všimnime si, že netestujeme, ktoré tlačidlo myši bolo stlačené (premenná Shift) a to jednak preto, lebo pri dotykoch to nemá zmysel, jednak preto, že pri simulovaní myšacích akcií Lazarus necháva množinu Shift prázdnu.

Reakcia na udalosť OnPaint potom nakreslí body do Canvasu okna a ešte pridá na koniec aj červenú bodku:

```
procedure TPaintMain.FormPaint(Sender: TObject);
var p:Tpoint;
begin
    if length(body) > 1 then
    begin
        canvas.Pen.Color:=clBlack;
        canvas.Pen.Width:=5;
        canvas.Polyline(body);
    end;
    if length(body) > 0 then
    begin
        canvas.Pen.Width:=1;
        canvas.Pen.Color:=clRed;
        canvas.Brush.Color:=clRed;
        p:=body[high(body)];
        canvas.Ellipse(p.X-20,p.Y-20,p.X+20,p.Y+20);
    end;
end;
```

Takýto spôsob kreslenia je oveľa rýchlejší a je použiteľný pre Androidové aplikácie v Lazarusi.



Obrázok 4. Čiara v našom programe.

4.4 Použitie senzorov zrýchlenia v jednoduchej hre

Lazarus pre Android umožňuje jednoduchý prístup k niekoľkým softvérovým rozhraniám (API) typickým pre mobilné zariadenia. Všetky sú definované v unite LazDeviceApis. Objekt Accelerometer umožňuje získať informácie o naklonení zariadenia v troch osiach, objekt Messaging umožňuje posilať správy (SMS, MMS a e-Mail), objekt PositionInfo umožňuje získať informácie o polohe na Zemi (zo senzora GPS) a objekt Device umožňuje získať informácie o rotácii obrazovky, o výrobcovi a modeli mobilného zariadenia a umožňuje vibrovať zariadením.

V tomto cvičení ukážeme študentom (a za ich pomoci dokončíme) jednoduchú hru, ktorá využíva na riadenie loptičky v bludisku nakláňanie zariadenia.

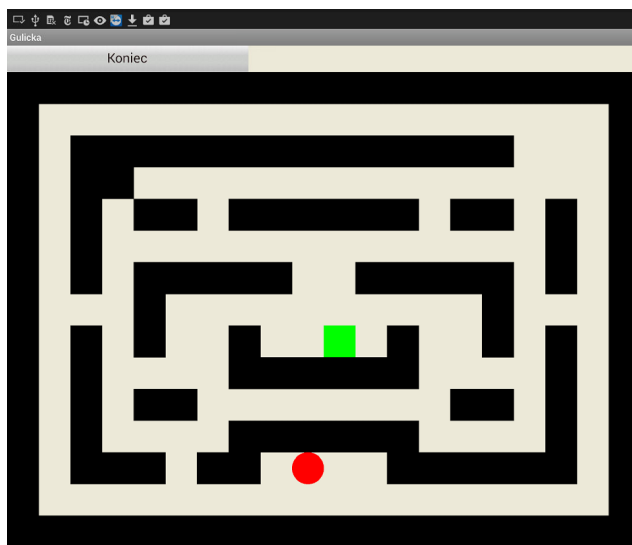
Najprv musíme naprogramovať časti, ktoré nie sú špecifické pre mobil – definovať dátovú štruktúru pre bludisko (vybrali sme najjednoduchší variant – dvojrozmerné pole znakov) a jej inicializáciu. Musíme sa aj rozhodnúť, či budeme posúvať loptičku spojitou (po pixeloch) alebo po krokoch (po políčkach bludiska). Rozhodli sme sa pre druhý spôsob lebo potrebujeme ľahko testovať, na ktoré políčka môže loptička vstúpiť a na ktoré nie.

Na vykresľovanie bludiska a pozície loptičky využijeme metódu OnPaint (viď kapitolu 4.3). Pohyb loptičky budeme vykonávať pomocou časovača. Ten bude čítať údaje z akcelerometra. Predtým však treba akcelerometer „zapnúť“ volaním jeho metódy StartReadingAccelerometerData.

Z akcelerometra prečítame zložky zrýchlenia v smere X a Y a vypočítame veľkosť a smer vektora daného týmito dvomi zložkami (sqrt, sqr, arctan a radtodeg sú štandardné matematické funkcie definované v unite Math):

```
// veľkosť a uhol vektora zrýchlenia v X a Y
// uhol je v intervale [-180,180], nula je "hore"
velkost:=sqrt(sqr(Accelerometer.xaxis
+sqr(Accelerometer.yaxis));
uhol:=radtodeg(
    arctan2(Accelerometer.xaxis,Accelerometer.yaxis)
);
```

Ďalej z veľkosti vektora odvodíme rýchlosť časovača a z uhla odvodíme, na ktoré z ôsmich vedľajších políček v labyrinte sa loptička posunie (ak je voľné).



Obrázok 5. Hra Loptička. Cieľ je zelený štvorček.

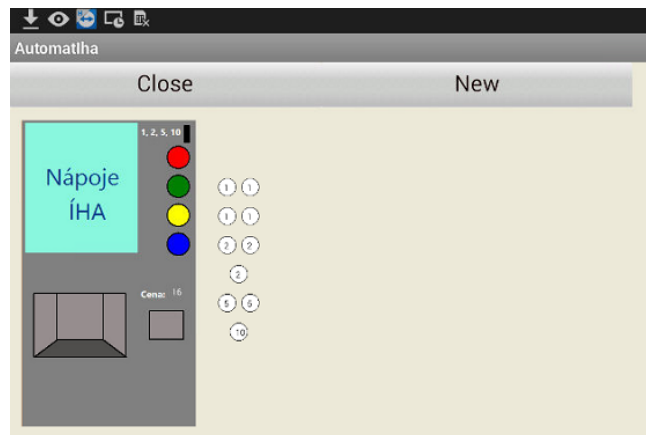
5. ZÁVER

V akademickom roku 2015/2016 prebehol tento kurz. Žiaľ v ročníku bola jediná študentka, preto naše poznatky a skúsenosti s výučbou sú oveľa menšie, než sme pôvodne plánovali.

Študentka vytvorila jednoduchú hru, v ktorej má hráč hodiť do automatu na nápoje správnu sumu peňazí a zvoliť si farbu nápoja, ktorý mu potom automat „naleje“ do pohára. Počas vytvárania hry bolo vidno, že bolo ťažké sa zbaviť návykov z úvodného kurzu programovania a využiť kreslenie v metóde OnPaint tak, ako o tom píšeme v kapitole 4.3. V ďalších rokoch sa preto budeme

musieť ešte viac zamerať na to, aby si študenti osvojili tento, pre nich nový, spôsob kreslenia.

Kurz plánujeme realizovať aj v nasledujúcich rokoch, kde dúfame že budeme môcť pracovať s o niečo väčšou vzorkou študentov. Námety na jednotlivé cvičenia zverejníme na [12], čím chceme prispieť k tomu, aby mohli aj iní učitelia skúsiť tento netradičný prístup k programovaniu pre Android.



Obrázok 6. Automat na nápoje.

Na základe našich skúseností z prvého ročníka kurzu si dávame za cieľ v ďalších rokoch implementovať aj tieto vylepšenia:

- Ladenie aplikácie vo Windows a až následné „prepnutie“ do Androidu. Prostredie LazToApk toto neumožňuje. Hoci jednotlivé časti riešenia poznáme, implementácia tejto myšlienky je dosť náročná aj preto, lebo aplikácia pre Android je vlastne len knižnicou (hlavný program androidovej aplikácie musí byť vždy v Jave), teda bude treba naprogramovať hlavný program pre Windows, ktorý potom bude danú knižnicu vyvolávať.
- Venovať viac času ladeniu programov. LazToApk nemá ladiaci program, ktorý by umožnil komfortne krokovať program bežiaci v mobilnom zariadení, preto je ladenie programov náročnejšie.
- Ako ďalšie témy spracovať použitie GPS, prípadne použitie sieťového spojenia mobilného zariadenia s desktopom.

6. POĎAKOVANIE

Tento príspevok bol podporený projektom KEGA 080UK-4/2015 *Podpora tvorby vzdelávacieho digitálneho obsahu pre mobilné zariadenia*.

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] GOOGLE. *Download Android Studio and SDK Tools* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://developer.android.com/sdk/index.html>
- [2] MIT. *MIT App Inventor* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://appinventor.mit.edu/explore/>
- [3] TOMCSÁNYIOVÁ, M., TOMCSÁNYI, P. Vyučovanie programovania vývojom androidových aplikácií v App Inventore. In *DidInfo 2015* [CD]. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2015, s. 160-163. ISBN 978-80-557-0852-2. Dostupné tiež na: <http://didinfo.umb.sk/sk/181/zbornik.html>
- [4] WOLBER, D.: *App Inventor 2: Create your own Android Apps* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://www.appinventor.org/book2>
- [5] EMBARCADERO. *RAD Studio™ 10 Seattle* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://www.embarcadero.com/products/rad-studio>
- [6] EMBARCADERO. *Appmethod Merges with RAD Studio Product Line* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://community.embarcadero.com/article/news/16209-appmethod-merges-with-rad-studio-product-line>
- [7] REMOJECTS. *Elements* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://www.elementscompiler.com/elements/>
- [8] LAZARUS TEAM. *Lazarus Homepage* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://www.lazarus-ide.org/>
- [9] LAZARUS TEAM. *About Lazarus Project* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://www.lazarus-ide.org/index.php?page=about>
- [10] DELPHIFREAK71. *LazToApk* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://sourceforge.net/projects/laztoapk/>
- [11] DELPHIFREAK71. *Lazarus and Android* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://sourceforge.net/projects/laztoapk/files/Lazarus%20and%20Android.pdf/download>
- [12] TOMCSÁNYI, P. *Programovanie pre mobilné platformy pre SŠ* [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupné na internete: <http://www.edi.fmph.uniba.sk/~tomcsanyi/laztoapk/>

Aktivizujúca vysokoškolská učebnica k vybraným predmetom s informatickým obsahom

Doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD.

Katedra informatiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela

Tajovského 40

97401 Banská Bystrica

Slovensko

ludovit.trajtel@umb.sk

ABSTRAKT

Zámerom rozbiehajúcej sa aktivity Katedry informatiky FPV UMB v Banskej Bystrici je napísanie a vydanie modernej digitálnej vysokoškolskej učebnice a zhotovenie špeciálnych 3D výučbových materiálov na praktické cvičenia, ktoré budú vedeckým a pedagogickým základom vybraných predmetov s informatickým obsahom (úvod k informatike, počítačové systémy 1, počítačové systémy 2, dejiny informatiky) a doplnkovým zdrojom informácií pre študentov prírodovedeckých a pedagogických fakúlt poskytujúcich vzdelávanie v programoch v oblasti informatiky a aplikovanej informatiky na všetkých stupňoch vysokoškolského vzdelávania. Vysokoškolská učebnica sa stane vhodným študijným materiálom aj pre učiteľov základných i stredných škôl. Zovšeobecnenie tohto postupu umožní spracovať podobným spôsobom ďalšie vysokoškolské učebnice z informatiky a príbuzných oblastí.

ABSTRACT

The aim of the ongoing activities of the Department of Computer Science FNS MBU is to prepare and publish modern digital university book and 3D teaching materials to be used at practical exercises, which will be scientific and educational base of the selected courseware subject with informatics content (introduction to computer science, computer systems 1, computer systems 2, history of Informatics) and expanded resource for students of faculties which provide education in fields of informatics and applied informatics at all level of university education. The university book will become an appropriate study material for teachers of primary and secondary schools. The generalization of the chosen approach allows semantically processing similar university books from informatics and related disciplines in the same manner.

Kľúčové slová

Aktivačné didaktické metódy, kompetencie, IT, modelovanie, vizualizácia, 3D skeny vo výučbe.

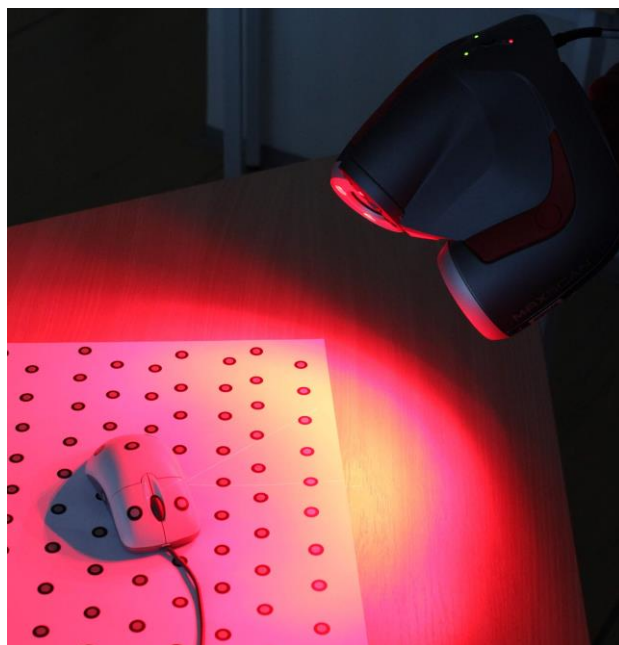
Keywords

Activating teaching methods, competence, IT, modeling, visualization, 3D scans in education.

1. ÚVOD

Počítačové simulácie, virtualizácia [1], [2], modelovanie [3], 3D skeny a 3D modely začínajú vo svete nahrádzať učebnice ako spôsob organizovania hlavných prvkov vedomostí. Podobne ako iní, aj informatici (a logicky už ich vyučujúci) musia vedieť

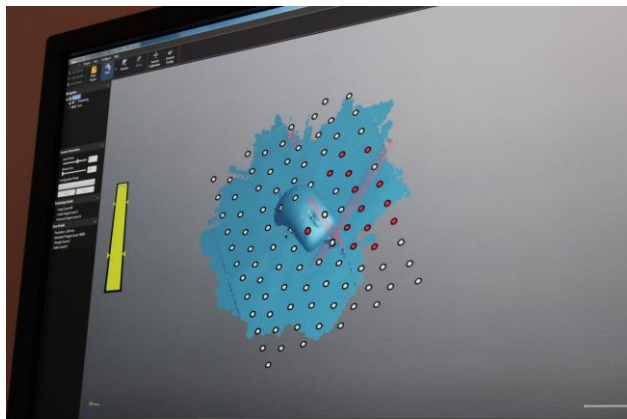
využívať nielen základnú, ale aj aktuálnu množinu vedomostí. A čo je dôležitejšie, musia tieto vedomosti vedieť použiť v praxi; nemôžu teda stáť mimo sveta informatiky, vyžaduje sa, aby do neho vošli, objektívne ho pozorovali, dotýkali sa ho. Na vysvetľovanie neustále sa meniacej informatickej praxe musia byť pripravení využívať svoje schopnosti a vedomosti, aby si osvojili praktiky a taktiky, nadobudli zručnosti, ktoré budú v praxi riadiť a ovplyvňovať ich prácu. Často však historická nedostupnosť už dávno skončených procesov, často fyzická nedostupnosť niektorých informatických entít a často najmä vysoká cena spôsobujú, že do mnohých súvislostí sa pripravovaný budúci učiteľ informatiky v rámci výučby nedostane. Práve tu sa otvára príležitosť priblížiť spomínané informatické entity prostredníctvom simulácií, 3D skenovania (pozri Obrázok 1) a následného 3D modelovania (pozri Obrázok 2).



Obrázok 1. Skenovanie objektu – myš [foto: Suja, E.]

V príprave budúcich učiteľov informatiky, všeobecne v oblasti vzdelávania a prípravy odborníkov v oblasti informatiky na

Slovensku sa dnes téma 3D skenovania a 3D modelovania [4], [5] využíva sporadicky, a to aj napriek tomu, že umožňuje aplikovať moderné aktivizujúce metódy vo vyučovaní, rozvíjať všetky základné kompetencie a ponúka otvorený priestor pre aj interdisciplinárne aktivity.



Obrázok 2. Modelovanie objektu – myš [foto: Suja, E.]

Opisovaná aktivita je zameraná na model vzdelávania 3D výučbovými pomôckami a relevantnými digitálnymi textovými materiálmi, na nové metódy a formy vzdelávania a inováciu vybraných študijných predmetov vo VŠ učiteľských (ale aj iných) informatických disciplínach, na tvorbu 3D skenov a 3D modelov na podporu vyučovania aj o histórii výroby výpočtovej techniky na Slovensku, osobitne aj v ZVT Banská Bystrica. Jej východiskom je už existujúca vybavenosť KI FPV UMB:

- Počítačové učebne vybavené IT technológiami, prezentačnou technikou; s prístupom do intranetu/internetu.
- Laboratórium pre spracovanie rozľahlých 3D dát vybavené 3D skenermi a tenkými klientmi pre prístup k dátovému úložisku (pozri Obrázok 3; vzniklo za podpory projektu ITMS 26210120024).



Obrázok 3. Laboratórium pre spracovanie rozľahlých 3D dát [foto: Suja, E.]

V konkrétnej podobe aktivita nadväzuje na návrh a implementáciu sémanticky zacielených digitálne spracovaných výučbových tém vo vybraných predmetoch VŠ výučby [6], [7], cielene zdôrazňuje najmä prípravu budúcich učiteľov informatiky pre ich pôsobenie na rôznych typoch škôl, na vývoj 3D výučbových materiálov a na využitie projektových a webových foriem pri vyučovaní.

Pozitívom opisovanej aktivity je jej široký záber a prierez väčším počtom študijných predmetov.

2. CIEĽ AKTIVITY A RIEŠITELIA

Aktivita je zacielená predovšetkým na teoreticko-metodologickú a pragmatickú inováciu vybraných predmetov teoretického a praktického charakteru a na skvalitnenie a rozšírenie tém a postupov používaných na tvorivých technicky, projektovo a na zručnosť zameraných učiteľských seminároch; aktivita sa takto zameriava aj na rozvoj kľúčových kompetencií budúceho učiteľa. Avšak jej realizáciou sa predpokladá aj vytvorenie podmienok na rozšírenie vedeckej činnosti katedry/fakulty v oblasti najmodernejších technológií a ich aplikácií v edukácii vybraných predmetov s informatickým obsahom. Tým sa do budúcnosti vytvoria široké možnosti aj na zapojenie študentov do vedeckej činnosti fakulty v perspektívnych oblastiach. Budovanie modernej 3D digitálnej základne tak na výučbu, ako aj na výskumnú činnosť ponúkne priestor aj pre riešenie nadväzujúcich vedeckých úloh a vytvorí dobrý základ na realizáciu ďalších hodnotných projektov v rámci skvalitňovania vysokoškolského vzdelávania na FPV UMB.

2.1 Čiastkové ciele

V troch nadväzujúcich etapách možno podrobnejšie charakterizovať štyri čiastkové ciele aktivity:

1. Analyzovať predmetnú problematiku, navrhnúť obsah uvažovaných výstupov aktivity a realizovať predvýskum. Implementovať, odladiť a overiť výstupy aktivity. Diseminovať jej výstupy (na seminároch, konferenciách, kurzoch, workshopoch a pod.), publikovať o aktivite a vyhodnotiť aktivitu.
2. Navrhnúť a vytvoriť digitálne výučbové materiály (digitálna učebnica, 3D skeny, modely) pre učiteľov i žiakov na podporu a realizovanie edukačných aktivít vo forme interaktívnych prednášok, pracovných listov a námetov na medzipredmetové projekty;
3. Pripraviť a realizovať kurz/y (workshop/y) pre učiteľov; pripraviť námety pre prácu so žiakmi na informaticky zameraných krúžkoch, námety pre vedenie žiackych projektov v rozsahu vybraných kapitol z teórie vyučovania informatiky (napr. história výroby počítačov na Slovensku a pod.);
4. Vytvoriť podmienky pre zdieľanie a používanie pripravených materiálov pre používateľov (učiteľov, žiakov, záujemcov, ...); iniciovať diskusnú skupinu, v rámci ktorej by si jej účastníci radili, vzájomne vymieňali skúsenosti, prezentovali úspešné projekty a pod.

2.2 Riešiteľský tím

Riešiteľský tím aktivity sa formuje z vybraných členov Katedry informatiky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Riešitelia vykonávajú vývoj a realizáciu materiálov a ich distribúciu. Formou pracovných seminárov (aké sú pravidelne realizované aj napríklad v rámci konferencie DidInfo) sa učitelia oboznámia s materiálom a aktivitami, ktoré

môžu implementovať do vyučovania a mimoškolskej práce s edukantami. O čiastkových výsledkoch aktivity budú riešitelia informovať na domácich a zahraničných konferenciách. Ukážky implementácie vyučovania pre iné (základné a stredné) školy so záujmom o predmetnú problematiku, informácie o pripravovanom materiáli budú (aj priebežne) vykonávané v spolupráci s Metodicko-pedagogickým centrom, regionálnym pracoviskom v Banskej Bystrici a pracoviskom CVTI-SR, Školským výpočtovým strediskom v Banskej Bystrici.

3. OČAKÁVANÉ VÝSTUPY AKTIVITY

3.1 Hmotné výstupy

- V rámci výskumu bude zostavená špecializovaná vysokoškolská učebnica pre vybrané predmety.
- V rámci aktivity budú vytvorené 3D skeny vybraných entít predmetnej oblasti.
- V rámci aktivity budú navrhnuté a vytvorené podporné materiály (modely, príručky, návody).

3.2 Nehmotné výstupy

- Zavedenie aktivačných didaktických metód umožňujúcich konštruktivistický prístup a aplikáciu aj medzipredmetových vzťahov[8]. Implementácia 3D skenov a modelovania do edukačných postupov a sprístupnenie platformovo nezávislých 3D výučbových materiálov potenciálnym používateľom.
- Implementovanie výsledkov a výstupov aktivity do vybraných predmetov VŠ výučby budúcich učiteľov informatiky na FPV UMB a do prípravy iných záujemcov o túto problematiku. Vytvorenie a zavedenie nových učebných tém do VŠ výučby budúcich učiteľov informatiky.
- Zorganizovanie konferencií a panelových rozpráv k aktivite. Na konferenciách (okrem iných najmä na konferenciách DidInfo Katedry informatiky FPV UMB v Banskej Bystrici ako ich organizátora v spolupráci s Metodicko-pedagogickým centrom, regionálnym pracoviskom v Banskej Bystrici a pracoviskom CVTI-SR, Školským výpočtovým strediskom v Banskej Bystrici) v rokoch prebiehajúcej aktivity budú vykonané prednášky a budú priebežne otvárané aktívne panelové diskusie venované témam riešeným touto aktivitou; členovia riešiteľského tímu budú o aktivite informovať aj na iných odborných podujatiach doma, resp. v zahraničí.
- Zorganizovanie interaktívnych elementárnych kurzov v rámci čiastkových stretnutí sučiteľmi ZŠ a SŠ, usporiadanie seminárov, workshopov, vedenie odborných rozpráv.

4. ETAPY REALIZÁCIE AKTIVITY

4.1 Časový harmonogram

Realizácia aktivity je rozplánovaná na obdobie troch rokov. Etapy jednotlivých rokov sprevádza ich podrobnejší opis (pozri Tabuľka 1).

Tabuľka 1. Časový harmonogram aktivity

Rok	Etapa	Opis
2016	Analyzovať problematiku a navrhnuť obsah uvažovaných výstupov aktivity (učebnica, 3D skeny, modely), realizovať predvýskum.	Prvá etapa je zameraná na rozdelenie úloh členom riešiteľského kolektívu, na prípravu a inováciu obsahu predmetu, vytvorenie 3D materiálov, ich distribúciu a testovanie, ďalej na prípravu obsahu/úloh. Vykoná sa aj prezentácia získaných výsledkov a znalostí na domácich a zahraničných odborných a vedeckých konferenciách.
2017	Implementovať, odľadovať a overovať výstupy aktivity.	Druhá etapa je zameraná na implementáciu 3D materiálov do konkrétnej VŠ výučby budúcich učiteľov s vybranými realizátormi, do mimoškolskej činnosti a do ďalšej edukačnej praxe, a to aj cez formu pracovných stretnutí na konferencii DidInfo. Dôraz bude kladený aj na aktualizáciu obsahu distribuovateľného webovo. Vykoná sa aj prezentácia získaných výsledkov a znalostí na domácich a zahraničných odborných a vedeckých konferenciách.
2018	Diseminovať výstupy aktivity (vykonané semináre, konferencie a pod.), publikovať o aktivite, vyhodnotiť aktivitu.	Tretia etapa je zameraná na distribúciu vytvorených digitálnych výstupov, na vytvorenie metodiky, aby sa v podobných aktivitách dalo pokračovať. O výsledkoch a výstupoch aktivity bude prostredníctvom publikovaných materiálov informovaná verejnosť a záujemcovia; aj mimo domovského pracoviska. Vykoná sa prezentácia získaných výsledkov a znalostí na domácich a zahraničných odborných a vedeckých konferenciách. Vyhodnotenie a diseminácia výstupov.

5. ZÁVER

Aktivitou sa vytvoria didaktické materiály, do prípravy a zhotovovania ktorých sa zapoja viacerí aktéri; študenti, budúci učitelia informatiky i budúci odborníci pre prax. Výstupy aktivity budú distribuované záujemcom zo škôl, školiaciach a pedagogických pracovísk po celom Slovensku a budú pripravené podporiť široké spektrum vzdelávacích procesov. Po skončení realizácie aktivity môžu byť a budú inovované vybrané študijné programy. Vzniknú 3D podporné a výučbové materiály, pomôcky, pripraví a uverejnia sa konferenčné príspevky, vznikne základ archívu 3D skenov, vznikne aktivizujúca vysokoškolská učebnica.

Keďže pôjde o prvú učebnicu využívajúcu ako prílohu 3D skeny vybraných entít korešpondujúcich s oblasťou výpočtovej techniky a aj jej dejín, výraznou mierou to prispeje k poznaniu predmetných oblastí a posilní to aj hrdosť na dejinné i súdobé úspechy našich (československých, neskôr osobitne aj slovenských) IT vedcov, vývojárov a odborníkov. Nie menej zaujímavý je aj ekonomický a environmentálny efekt, ktorý je s učebnicou previazaný. Prítomnosť 3D skenov v učebnici do veľkej miery zlacní kontakt s praxou, lebo študent nebude musieť chodiť za reálnymi objektmi i predmetmi výučby, ani škola nebude musieť vlastniť reálne objekty a predmety výučby; často drahé alebo nedostupné. Príprava 3D priestorových výučbových objektov nevyžaduje negatívny environmentálny dopad, spotrebu materiálu ani energie výrobných procesov; prebehne digitálne a virtuálne.

Riešiteľský tím (vedúci tímu: Doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD., členovia: PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Mgr. Peter Trhan, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD., Ing. Jana Jacková, PhD.) si uvedomuje význam takejto aktivity, preto v tejto súvislosti podal projekt KEGA so začiatkom riešenia v roku 2016. Projekt (t. č. v procese schvaľovania s bodovým ohodnotením 96,51) je zaevidovaný pod číslom 029UMB-4/2016.

Za veľmi významný považuje riešiteľský tím aj súbežný tvorivý, pedagogický a didaktický efekt, preto v tejto súvislosti boli na Katedre informatiky FPV UMB zadane viaceré bakalárske a diplomové práce. Študentom umožnia aktívny vstup do čiastkových podtém súvisiacich s predstavovanou aktivitou alebo podobnými hraničnými aktivitami (BP – Vytváranie virtuálnej reality s využitím 3D skenerov (ved. Trajtel', L., štud. Maličká, V.), BP – Počítače vyrobené v ZVT Banská Bystrica/ Virtuálne múzeum (ved. Trajtel', L., štud. Pecháč, T.), BP – Tvorba modelov 3D skenovaním (ved. Trhan, P., štud. Zimnikoval, M.), BP – Rapid Tooling s využitím 3D tlačiarne (ved. Trajtel', L., štud. Pilarčík, T.), DP – Techniky prípravy a tlače 3D modelov (ved. Trhan, P., štud. Husarčík, R.), DP – Kombinácia 3D modelu s reálnym prostredím v liečbe fóbií (ved. Horváthová, D., štud. Bireš, I.).

6. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] TRAJTEL', L.: Virtuálne učebne - fikcia alebo skutočnosť?, In *Informatika v škole*, č. 17, Bratislava : ÚIPŠ, 1998, s. 3 – 11.
- [2] TRAJTEL', L.: Humanomédiá – alebo Komenského odkaz v novej podobe, In *I & IT'04 – Informatika a informačné technológie 2004*, Univerzita Mateja Bela - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2004, ISBN 80-8033-017-7 – s. 156 – 160,
- [3] TRAJTEL', L. Modelovanie v edukácii (najmä) informatiky. In *Didinfo 2008 : Medzinárodná konferencia konaná pod záštitou Ministra školstva SR* : [Banská Bystrica , 3. - 4.

apríla 2008] / Editor Ladislav Huraj. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2008. - ISBN 978-80-8083-556-9. - S. [5 s.]

- [4] TRAJTEL', L. *3D modelovanie javov v prostredí GIS systémov* : workshop 3D Visualization. Banská Bystrica : FPV UMB; GIS Ostrava, 2006. 5 s.
- [5] GEJDOŠ, V., TRAJTEL', L. Informačné modelovanie budov. In *Prírodovedec - ŠVOČ 2013 : zborník príspevkov zo ŠVOČ 2013 konanej 17. apríla 2013* / ed. Anna Gondášová, Ján Spišiak [elektronický zdroj]. - 1. vyd. –Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2013. - ISBN 978-80-557-0552-1. - CD-ROM, s. 177 – 183.
- [6] GÁPEROVÁ, S., TRHAN, P., GÁPER, J. Využitie multimediálnej a interaktívnej elektronickej učebnice zo štruktúrnej botaniky a mykológie vo vyučovacom procese = The use of the multimedial and interactive electronic textbook from structural botany and mycology in education. In *Trendy v didaktike biologie : konferencie k výročiu obnovení činnosti katedry biologie a environmentálnych štúdií na Pedagogické fakulte Univerzity Karlovy v Praze, Praha 2. - 3. října 2014 : sborník abstraktů* / ed. Lenka Pavlasová. - 1. vyd. - Praha : Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014. - ISBN 978-80-7290-787-8. - S. 30 – 31.
- [7] TRHAN, P., GÁPEROVÁ, S., GÁPER, J. Elektronická učebnica pre iPad = Electronic textbooks for iPad. In *DidInfo 2015 [elektronický zdroj]* : 21. ročník národnej konferencie, Banská Bystrica, 15. - 17. apríla 2015 / ed. Ľudovít Trajtel' ; rec. Gabriela Andrejková ... [et al.]. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2015. - ISBN 978-80-557-0852-2. - CD-ROM, s. 164 – 168.
- [8] JACKOVÁ, J., TRAJTEL', L. Medzipredmetové vzťahy v predmete semestrálny projekt. In *DidInfo 2015 : 21. ročník národnej konferencie*. Banská Bystrica, 15. - 17. apríla 2015. - 1. vyd. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2015. - ISBN 978-80-557-0852-2. - CD-ROM, s. 190.

Bádateľsky orientované vyučovanie informatiky – priebežné výsledky pedagogického výskumu

Ľubomír Šnajder
UPJŠ v Košiciach, Prírodovedecká fakulta,
Ústav informatiky
Jesenná 5
041 54 Košice
Slovenská republika
lubomir.snajder@upjs.sk

Ján Guniš
UPJŠ v Košiciach, Prírodovedecká fakulta,
Ústav informatiky
Jesenná 5
041 54 Košice
Slovenská republika
jan.gunis@upjs.sk

ABSTRAKT

V príspevku prezentujeme priebežné kvalitatívne výsledky projektu Výskum efektívnosti metód inovácie vyučovania matematiky, fyziky a informatiky (VEMIV). Projekt je zameraný na rozvoj bádateľských zručností žiakov.

V prvej časti uvádzame charakteristiku bádateľsky orientovaného vyučovania. Dôležitou súčasťou riešenia projektu je návrh a overenie bádateľských metodík vyučovania informatiky. V priebehu riešenia projektu VEMIV sme dospeli k poznaniu, že výsledná podoba metodík vzniká vo viacerých iteráciách.

Prezentujeme ukážky dvoch metodík. V prvej sa zameriavame primárne na obsah školskej informatiky. Druhá metodika je primárne zameraná na metódy vedeckého výskumu realizovateľného v prostredí školskej informatiky. Metodiky boli implementované a pripomienkované učiteľmi partnerských gymnázií.

V závere uvádzame rôzne aspekty, ktoré je potrebné zohľadniť pri implementácii bádateľsky orientovaného vyučovania do predmetu informatika.

ABSTRACT

In the paper we present the interim results of a qualitative research in the frame of the project Innovation efficiency methods of teaching mathematics, physics and informatics (VEMIV). The project is aimed at developing inquiry skills of pupils.

In the first part we describe characteristics of inquiry-based education. An important part of the project is the design and verification of the inquiry methods of teaching informatics. During the project VEMIV we learn that the final version of methodologies arise in several iterations.

We present examples of two methodologies. In the first one, we focus primarily on the content of school informatics. The second methodology is primarily focused on scientific research methods viable in a school informatics. The methodologies were implemented and commented by teachers from partner grammar schools.

It concluded various aspects to be taken into account in the implementation of inquiry-based informatics education.

Kľúčové slová

informatika, vyučovanie, bádateľský prístup

Keywords

Informatics, education, inquiry approach

1. ÚVOD

Bádateľský prístup vo vyučovaní má tradíciu v prírodovedných predmetoch, v rámci ktorých majú žiaci možnosť pozorovať, experimentovať, vytvárať a overovať hypotézy, argumentovať, robiť závery atď. Význam a dôležitosť implementácie bádateľsky orientovaného vyučovania prírodných vied a matematiky zdôraznilo prijatie Rocardovej správy v Európskom parlamente [1]. Jej dôsledkom bolo spustenie medzinárodných projektov 7RP (napr. ESTABLISH, Fibonacci, PRIMAS, S-TEAM, SAILS¹). Výsledky týchto projektov sú prínosné a inšpiratívne nielen pre vyučovanie prírodovedných predmetov, ale pre všetky predmety včítane informatiky.

V rámci APVV projektu Výskum efektívnosti metód inovácie vyučovania matematiky, fyziky a informatiky (ďalej VEMIV) sme sa zamerali na vypracovanie metodických materiálov pre bádateľské vyučovanie matematiky, fyziky a informatiky na gymnáziu. Súčasťou projektu je aj overenie navrhnutých bádateľských metodík v reálnych školských podmienkach a ich implementácia do školských vzdelávacích programov.

Pri implementácii bádateľsky orientovaného vyučovania (ďalej BOV, angl. Inquiry-Based Education) informatiky je dôležité si uvedomiť niektoré špecifiká informatiky a vyučovania informatiky. Zatiaľ čo v prírodných vedách žiaci väčšinou objavujú a overujú prírodné zákony, ktoré existujú nezávisle od existencie človeka, v informatike prevažne objavujú a overujú princípy a postupy definované človekom. Aj napriek tomu však môžeme bádateľské zručnosti žiakov rozvíjať aj vo vyučovaní informatiky. V niektorých našich učebniciach informatiky pre základné a stredné školy [2, 3] nájdeme úlohy vyžadujúce experimentovanie, čítanie v tabuľkách a diagramoch, skúmanie a plánovanie správania, realizáciu vlastných prieskumov atď. Na rozdiel od vyučovania prírodných vied pre informatiku absentujú bádateľsky orientované metodiky.

Pri vývoji bádateľských metodík z informatiky sme vychádzali z teórie BOV a z praktických ukážok bádateľsky orientovaného vyučovania prírodných vied a matematiky, napr. [4, 5].

V príspevku uvádzame priebežné čiastkové výsledky projektu VEMIV za predmet informatika – výsledky pedagogického výskumu zameraného na rozvíjanie bádateľských zručností žiakov vo vyučovaní informatiky.

¹ESTABLISH: <http://www.establish-fp7.eu/>,

Fibonacci: <http://www.fibonacci-project.eu/>,

PRIMAS: <http://www.primas-project.eu/>,

S-TEAM: <http://www.s-teamproject.eu/>,

SAILS: <http://www.sails-project.eu/portal>

2. CHARAKTERISTIKA BOV

BOV patrí k indukčným prístupom vo vzdelávaní [6]. Niektorí výskumníci považujú BOV za podmnožinu aktívneho vyučovania (angl. Active Learning) a nadmnožinu problémového vyučovania (angl. Problem-Based Learning) [7].

BOV umožňuje žiakovi v určitej miere napodobniť prácu vedca. Učiteľ neposkytuje žiakovi poznatky v hotovej podobe, ale prostredníctvom predkladaných problémov, ktoré má žiak vyriešiť a systémom vhodne kladených otázok vytvára podmienky pre žiakove aktívne získavanie poznatkov. Učiteľ v takom vyučovaní zastáva rolu kvalifikovaného sprievodcu žiaka pri riešení problémov. Používa pri tom postupy ako pri reálnom výskume – od formulácie hypotéz (Ako čo funguje? Akú to má rolu?), cez konštrukciu metód riešení (Ako to zistiť?), získanie výsledkov zistených metodikou, na ktorej sa žiaci s učiteľom dohodli (Čo sme pozorovali? Čo sme odmerali? Čo nám ukázal ten-ktorý experiment?) a ich diskusie (Čo môže byť inak? Čo môžeme formulovať inak? Čo o tom hovoria informácie na internete a v literatúre?) až k záverom (Takto to je. Takto by to mohlo byť.) [8].

BOV umožňuje rozvíjať u žiakov bádateľské zručnosti (niekde označované aj ako spôsobilosti vedeckej práce) súvisiacimi s jednotlivými etapami bádania:

- **Formulácia problému a plánovanie experimentu/modelu** (formulovať otázku/problém, formulovať hypotézu, ktorá sa bude testovať, naplánovať postup/navrhnuť model, navrhnuť pozorovanie/postup merania/postup modelovania, predpovedať výsledok experimentu/ modelovania)
- **Realizácia experimentu/implementácia modelu** (manipulovať s pomôckami/softvérom/skonštruovať model, pozorovať/merať/zisťovať hodnoty premenných, zaznamenávať výsledky pozorovania/merania/ modelovania, realizovať výpočty počas merania/ modelovania, vysvetľovať alebo upravovať experimentálne/modelovacie postupy)
- **Analýza a interpretácia experimentu/modelu** (transformovať výsledky do štandardných foriem (napr. tabuliek, grafov), určovať vzťahy medzi premennými veličinami na základe tabuliek, grafov, určovať presnosť experimentálnych dát/dát získaných modelovaním, porovnať dáta z experimentu s hypotézou či predpoveďami/porovnať dáta získané z modelu s reálnymi dátami, diskutovať o obmedzeniach a predpokladoch realizovaného experimentálneho, modelovacieho postupu, zovšeobecniť výsledky/zamyslieť sa na všeobecnej platnosti modelu, formulovať nové otázky/problémy.)
- **Zdieľanie a prezentácia výsledkov** (zdieľať a prezentovať výsledky pred spolužiakmi, diskutovať/obhajovať výsledky, argumentovať, vypracovať formálnu správu/protokol o výsledkoch.)
- **Aplikácia a ďalšie využitie výsledkov** (predpovedať na základe výsledkov skúmania, formulovať hypotézy na ďalšie skúmanie, aplikovať experimentálne/modelovacie postupy na nové problémy) [9]

Žiak nemusí byť a spravidla ani nie je schopný od začiatku samostatne realizovať všetky etapy bádateľského cyklu. V závislosti od kvality a množstva poskytnutých informácií žiakovi rozlišujeme rôzne úrovne BOV. Banchi a Bell v [10] uvádzajú štyri úrovne BOV v závislosti od miery určenosti výskumnej otázky, postupov a výsledkov:

- **Potvrdzujúce bádanie** (angl. Confirmation Inquiry) – žiakom je poskytnutá otázka, resp. problém, ktorý majú riešiť a tiež možný postup a výsledky, úlohou žiakov je ich vlastnou prácou overiť.
- **Štruktúrované bádanie** (angl. Structured Inquiry) – žiakom je poskytnutá otázka aj možný postup, žiaci na základe vlastného experimentovania objavujú vysvetlenie študovaného javu.
- **Nasmerované bádanie** (angl. Guided Inquiry) – učiteľ kladie výskumnú otázku, žiaci vytvárajú vlastný postup a realizujú ho.
- **Otvorené bádanie** (angl. Open Inquiry) – žiaci si kladú výskumnú otázku, navrhujú postup riešenia výskumnej otázky, realizujú výskum a formulujú závery.

Pre vytvorenie štruktúry BOV sa používajú modely, ktoré slúžia na štruktúrovanie vyučovania do tzv. učebných cyklov. V praxi sa často používa model učebného cyklu 5E od Bybee [11] s vymedzenými 5 štádiami – **Zapoj sa** (angl. Engage), **Skúmaj** (angl. Explore), **Vysvetli** (angl. Explain), **Rozšír** (angl. Extend), **Vyhodnot'** (angl. Evaluate).

3. BÁDATEĽSKY ORIENTOVANÉ METODIKY VYUČBY

3.1 Vývoj bádateľských metodík vyučovania

V priebehu riešenia projektu VEMIV sme dospeli k poznaniu, že výsledná podoba metodiky vzniká vo viacerých iteráciách:

α. úroveň – prvotná, vytvorená pred vlastnou implementáciou do pedagogickej praxe, nápad na vyučovanie vychádzajúci z pedagogických skúseností a teoretických poznatkov autora,

β. úroveň – vytvorená po vlastnej pilotnej implementácii do pedagogickej praxe,

1. úroveň – vytvorená po implementácii do pedagogickej praxe viacerými učiteľmi informatiky,

2. úroveň – doplnená o diagnostické nástroje na meranie úrovne bádateľské zručnosti a meranie úrovne konceptuálneho porozumenia učiva a implementovaná do pedagogickej praxe viacerými učiteľmi (je zameraná nielen na žiacke bádanie, ale aj na bádanie učiteľov informatiky v oblasti ich vlastného vyučovania).

Na začiatku riešenia projektu 2013 sme mali k dispozícii niekoľko metodík na úrovni β. Učiteľom zapojených do projektu sme ich predstavili na letnej škole 2014. V školskom roku 2014/2015 ich učitelia implementovali v rámci pilotného overovania na svojich školách. Na základe spätnej väzby od učiteľov (dotazníky) a žiakov (pracovné listy, žiacke produkty) sme vytvorili metodiky úrovne 1 s prvkami 2. úrovne, ktoré sme predstavili učiteľom na letnej škole 2015. V súčasnosti prebieha implementácia týchto metodík na zapojených gymnáziách. Do ukončenia projektu (september 2016) bude väčšina metodík dopracovaná do úrovne 2 a poskytnutá učiteľskej verejnosti.

3.2 Štruktúra metodiky, jej prílohy

Dostupné metodické materiály majú pomerne rôznorodú štruktúru. Oplyvnení najmä [11, 12, 13, 14] a samotným overovaním nami vyvíjaných metodík sme dospeli k nasledujúcej štruktúre metodík.

Časť základné informácie obsahuje informácie o autorovi, recenzentoch a verzii metodiky. Rovnako je tu uvedená téma ktorou sa metodika zaoberá, cieľová skupina pre koho je určená a časová náročnosť jej realizácie. Táto časť obsahuje pre učiteľa dôležité informácie: vstupné požiadavky na žiaka a ciele, resp. kompetencie, ktoré by mal žiak dosiahnuť, resp. si osvojiť. V metodikách uvádzame aj didaktický problém ktorý sa pokúšame riešiť. Toto je zároveň odpoveď na otázku učiteľa, prečo by mal danú metodiku použiť.

V časti **Prípravy na vyučovanie** sú podrobne uvedené materiálne didaktické prostriedky (pracovné listy, applety, didaktická technika, digitálne technológie) potrebné na zabezpečenie priebehu vyučovania. Pri niektorých témach môže byť uvedený stručný popis didaktickej metódy či odkazy na informačné zdroje k danej téme informatiky vhodné pre prípravu učiteľa na vyučovanie.

Časť **Priebeh vyučovania** obsahuje osnovu priebehu vyučovania, metodický komentár k jednotlivým etapám vyučovania so zadaniami úloh, otázkami či modelovými dialógmi.

V časti **Pozorovania a zistenia z vyučovania** sú uvedené metodické poznámky autora a učiteľov z reflexie vlastného vyučovania danej témy podľa predloženej metodiky.

Časť **Alternatívy metodiky** obsahuje metodické poznámky k modifikácii predloženej metodiky s prípadnými odporúčaniami k vyučovaniu danej témy.

Kým predchádzajúce časti sú formálne takmer zhodné pre všetky metodiky, typy príloh a ich množstvo sú pri každej metodike iné a závisia od toho, na čo sa v metodike primárne zameriavame. Niektoré **Prílohy** obsahujú učebné materiály pre žiakov (pracovné listy, pracovné súbory, interaktívne applety, doplnkové učebné texty, referenčné materiály, demonštračné príklady) a učiteľov (hodnotiace nástroje).

3.3 Prehľad bádateľsky orientovaných metodík vyvíjaných v projekte VEMIV

V projekte VEMIV vyvíjame a overujeme 10 bádateľsky orientovaných metodík použiteľných vo vyučovaní informatiky:

- **Programovanie kresliaceho editora v prostredí App Inventor 2** (objavenie a osvojenie si postupu tvorby mobilných aplikácií)
- **Programovanie hry Postreh v prostredí App Inventor 2** (precvičenie si postupu tvorby mobilných aplikácií a rozširovania funkcionality aplikácií)
- **Bit – jednotka informácie; výpočet množstva informácie v správe** (experimentovanie, objavovanie vzťahu medzi bitom ako binárnou číslou a jednotkou informácie)
- **Kompresia dát, kompresia obrázkov** (experimentovanie s komprimáciou rôznych typov dát, tvorba a overovanie hypotéz, tvorba záverov)
- **Kódovanie znakov, kódovacie tabuľky** (experimentovanie s rôznymi spôsobmi kódovania textovej informácie, tvorba a overovanie hypotéz, tvorba záverov)

- **Získavanie, spracovanie a prezentácia informácií**, (návrh a realizácia výskumného projektu, overovanie hypotéz, hľadanie závislostí, výskumný projekt)
- **Odhaľovanie princípov fungovania čiernych skriniek** (pozorovanie, experimentovanie, tvorba a overovanie hypotéz, rozvoj kritického myslenia v kontexte kódovania a šifrovania dát)
- **Vytváranie humorných kódov, jednoznačnosť kódovania a dekódovania** (experimentovanie, tvorba a overovanie hypotéz, argumentácia riešiteľnosti – v kontexte kódovania dát)
- **Komunikačné protokoly – papieriková komunikácia** (objavovanie pravidiel prenosu dát a formátu IP paketu v počítačovej sieti)
- **Odhaľovanie tajomstiev textových súborov** (experimentovanie s rôznymi kódovaniami textových súborov v rôznych operačných systémoch, tvorba záverov)

4. UKÁŽKY BÁDATEĽSKÝCH METODÍK

Vo vyučovaní informatiky považujeme za dôležité sa zaoberať nielen vybraným obsahom školskej informatiky, ale aj metódami, ktoré táto veda používa na získavanie nových poznatkov. Ako ukážku uvádzame dve metodiky. Zatiaľ, čo v prvej z nich sa zameriavame primárne na informatický kontext – jednotky informácie a výpočet množstva informácie, v druhej metodike nám ide o metódy vedeckého bádania pri riešení výskumných problémov.

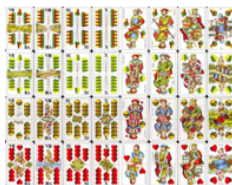
4.1 Bit – jednotka informácie; výpočet množstva informácie v správe

Východiskom pre tvorbu metodiky k tejto téme je fakt, že sa vo vyučovaní informatiky nevenuje patričný priestor jednoduchým výpočtom množstva informácie v správe. Spravidla sa vyučovanie danej problematiky redukuje na dve vety: „Najmenšou jednotkou informácie je bit, ktorý popisuje dva rôzne stavy (nejakého systému). Osem bitov tvorí bajt.“

Vo vyučovaní tejto témy navrhujeme použiť viaceré motivačné a aktivizujúce metódy – experimentovanie, heuristický rozhovor didaktickú hru, kúzlo. Veľmi dôležitú úlohu v rôznych etapách BOV hrajú **materiálne didaktické pomôcky**. **Pracovný list** (Obrázok 1) je sprievodcom pre bádateľské aktivity žiaka. Okrem zadania úloh obsahuje aj požiadavky na žiaka, aby uviedol svoje predpoklady, argumenty, závery k daným poznatkom. Týmto sa pracovný list stáva nielen inštruktívnym nástrojom, ale aj nástrojom formatívneho hodnotenia a diagnostickým nástrojom zisťujúcim mieru porozumenia učivu a tiež úroveň bádateľských zručností žiakov.

Pracovný list – Bit jednotka informácie, výpočet množstva informácie v správe

- 1 Zahrajte si v dvojiciach hru *Hádaj kartu*. Jeden z dvojice si myslí jednu kartu z balíka 32 nemeckých kariet a druhý sa ju snaží uhádnuť. Na položené otázky môžete odpovedať len jednoslovné: *áno* alebo *nie*. Potom si vymeníte roly, kto bude myslieť kartu a kto ju hádať. Karty označujeme 4 farbami (*žalud', zeleň, guľa, červené*) a 8 hodnotami (*sedem, osem, deväť, desať, dolník, horník, kráľ, eso*).



Uvedte svoje otázky, ktoré kladiete súperovi pri hádaní jeho myšlenej karty a tiež jeho odpovede typu *áno/nie*.

...

Uvedte, koľko otázok typu *áno/nie* ste položili súperovi pri hádaní jeho karty:
 Porovnajte si svoje odpovede a spoločne navrhните a zapíšte čo najlepší postup hádania karty inému súperovi:|

...

Uvedte, koľko otázok typu *áno/nie* potrebujete položiť súperovi pri hádaní jeho myšlenej karty:

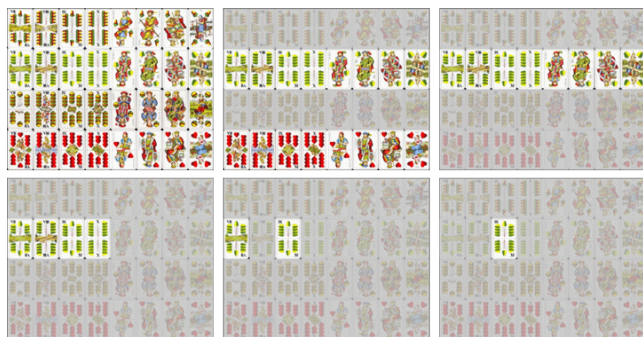
Uvedte, koľko otázok typu *áno/nie* potrebujete položiť súperovi na určenie farby karty: a koľko otázok na určenie hodnoty karty:

- 2 Uvedte, koľko bitové sú nasledovné správy o karte (koľko otázok typu *áno/nie* je potrebných na jej určenie):
- Farba karty je zeleň. bitov
 - Hodnota karty je kráľ. bitov
 - Karta je červené eso. bitov
- 3 Pri hádaní myšlenej karty ste jednotlivé otázky kladli v závislosti od výsledkov predchádzajúcich odpovedí. Čo myslíte, dá sa pomocou rovnakej postupnosti otázok uhádnuť ľubovoľná myšlená karta? Vyberte: *áno* – *nie* a stručne zdôvodnite svoju odpoveď:

...

Obrázok 1. Ukážka časti pracovného listu

Okrem pracovného listu pri objavovaní pojmu bit ako množstva informácie používame obrázky, tabuľky, applety. Pri spoločnom objavovaní algoritmu nájdenia myšlenej karty a tým aj počtu otázok (každá odpoveď predstavuje určité množstvo informácie) môžeme použiť **postupnosť obrázkov** (Obrázok 2).

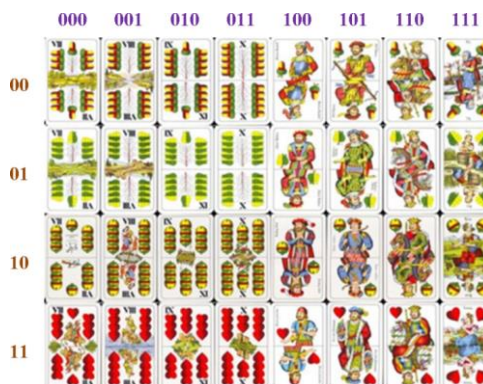
**Obrázok 2. Postupné zužovanie kandidátov na hľadanú kartu z 32 na 1 kartu**

Pre demonštrovanie možnosti súbežného hádania 4 myšlených kariet a upevnenie poznatku o binárnom kódovaní kariet môžeme použiť voľne dostupný **applet** (Obrázok 3).

**Obrázok 3. Applet na súčasné uhádnutie 4 myšlených kariet**

Pre sumarizáciu zistených poznatkov a ukázanie vzťahu medzi bitom ako jednotkou informácie a bitom ako binárnej číslice ukážeme a komentujeme **tabuľku** (Obrázok 4 a 5).

červená, guľa?	viem	červená, zeleň?	viem	dolník, horník, kráľ, eso?	viem	9, 10, kráľ, eso?	viem	8, 10, horník, eso?	viem	dvojkový kód	desiatkový kód
0		0		0	7, 8, 9, 10	0	7, 8	0	7	00000	0
				1		1	8	1	8	00001	1
				0		0	9, 10	0	9	00010	2
				1		1		1	10	00011	3
				0	dolník	0	dolník, horník	0	dolník	00100	4
				1	dolník, horník, kráľ, eso	1		1	horník	00101	5
				0		0	kráľ, eso	0	kráľ	00110	6
				1		1		1	eso	00111	7
				0	7, 8, 9, 10	0	7, 8	0	7	01000	8
				1		1		1	8	01001	9

Obrázok 4. Postup kódovania balíka 32 nemeckých kariet do dvojkovej sústavy**Obrázok 5. Výsledok kódovania balíka 32 nemeckých kariet do dvojkovej sústavy**

Pred samotným vyučovaním môžeme zistiť vstupné vedomosti a spôsobilosti žiakov potrebné pre preberané učivo na sade precvičovacích úloh (prevod čísel medzi dvojkovou a desiatkovou sústavou, následník čísla v dvojkovej sústave, atď.).

Odporúčaný priebeh bádateľského vyučovania vychádza z teórie učebného cyklu 5E [7] a je vymedzený nasledovnou osnovou:

- opis hry *Hádaj kartu* (Zapoj) a hranie hry v dvojiciach (Skúmaj),
- heuristický rozhovor zameraný na objavenie efektívneho spôsobu určenia myšlenej karty (Skúmaj) so zavedením pojmu bit ako jednotky informácie (Vysvetli),

- frontálna demonštrácia hry s paralelným hádaním kariet zameraná na binárne kódovanie kariet (Zapoj, Skúmaj, Vysvetli),
- precvičovanie učiva s využitím binárneho stromu a zovšeobecňovanie učiva na N-árne hádanie čísel/kariet (Rozšír),
- celkové zhrnutie a vyhodnotenie prebraného učiva (Vyhodnot').

V metodike je uvedený **modelový heuristický rozhovor**, ktorým žiakov postupne dovedieme k spôsobu ako optimálne klásť otázky na uhádnutie myslenej karty. Ukážka úvodu tohto rozhovoru:

U: „Môžeme uhádnuť kartu na prvý pokus?“
 Ž: „Áno, ale nie vždy sa nám to podarí.“
 U: „Koľko najviac otázok potrebujeme, aby sme uhádli kartu?“
 Ž1: „No, keď nemáme šťastie, tak na 32 pokusov.“
 Ž2: „Môžeme hádať aj viac ako 32-krát, keď si nebudeme pamätať uvedené karty. Ale v najhoršom prípade by malo stačiť najviac 31 pokusov.“
 U: „Ako sa po každej otázke zmení množina, ktorá obsahuje hľadanú kartu?“
 Ž1: „Bude sa stále zmenšovať.“
 Ž2: „Bude sa zmenšovať, len keď položíme správnu otázku. Keď položíme ešte raz rovnakú otázku, nič nové sa nedozvieme.“
 U: „Ako sa bude zmenšovať množina s hľadanou kartou?“

Na konci heuristického rozhovoru vymedzíme pojem bitu ako jednotky informácie: „Podobne, ako vieme vážiť a merať predmety, vieme merať aj množstvo informácie. Každá odpoveď typu áno/nie znižujúca na polovicu množinu s hľadaným objektom (napr. kartou) nám priniesla informáciu 1 bit, ktorý je základnou jednotkou informácie. Inak povedané, informáciu veľkosti 1 bitu získame zo správy, ktorá vyjadruje jednu z dvoch rovnako pravdepodobných možností.“

Ďalej na viacerých úlohách precvičujeme určenie množstva informácií pri hádaní kariet a prirodzených čísel. Po precvičení a prehĺbení učiva, môžeme pristúpiť k jeho zovšeobecneniu a prípadne rozšíreniu na ďalšie jednotky informácie decity a trity, ktorých aplikáciu vieme demonštrovať na príklade určenia čífer trojčiferného dekadického čísla poskytnutím troch decitov, resp. určenia karty z balíka 27 kariet pomocou troch tritov.

V závere vyučovania zrekapitulujeme prebrané učivo, pri ktorom žiaci postupne vyplňujú **sebahodnotiace škály** k miere ovládania jednotlivých prvkov učiva (ovládam, resp. čiastočne ovládam, resp. neovládám). Vedomosti žiakov môžeme preveriť pomocou **konceptuálneho testu**.

Ukážka dvoch úloh konceptuálneho testu:

Správa „Hodnota karty je desiatka (z balíka 32 nemeckých kariet).“:

- je 0-bitová, lebo nevieme určiť farbu karty,
- je 1-bitová, lebo máme informáciu o presnej hodnote karty, nie farby,
- je 2-bitová, lebo potrebujeme ešte zistiť hodnotu jednej zo 4 čiže 2^2 farieb,

- je 3-bitová, lebo uvedená hodnota karty je jednou z 8 čiže 2^3 možností.

Správa „Číslo má dvojkový zápis 1??10.“:

- je 0-bitová, lebo nevieme presne určiť hodnotu uvedeného čísla,
- je 2-bitová, lebo potrebujeme zistiť ešte 2 binárne číslice,
- je 3-bitová, lebo poznáme 3 binárne číslice,
- je 5-bitová, lebo číslo pozostáva z 5 binárnych číslic.

Netradičnou, ale veľmi užitočnou časťou metodiky sú **pozorovania a zistenia z vyučovania**. V jej prvej časti sú uvedené autorove skúsenosti a postrehy z jeho vyučovania. V druhej časti sú uvedené skúsenosti a postrehy z vyučovania učiteľov z partnerských škôl projektu VEMIV spolu s vyhodnotením žiackych pracovných listov (úspešnosť riešenia jednotlivých úloh, typické žiacke miskoncepcie).

Poslednou časťou metodiky je **Alternatívy metodiky**. Aj keď má metodika svoju jasnú líniu vymedzenú pracovným listom, nechávame na samotného učiteľa, aby podľa schopností žiakov a časových možností rozhodol o výbere úloh, miere podpory pre žiakov a miere objavovania poznatkov žiakmi. V alternatívne metodiky sú uvedené ako zúženia, tak aj rozšírenia predloženej metodiky. V niektorých našich metodikách (napr. Odhaľovanie princípov fungovania čiernych skriniek, Odhaľovanie tajomstiev textových súborov) uvádzame až tri alternatívne postupy, ku každému z nich poskytujeme pracovné listy a pracovné súbory.

4.2 Získavanie, spracovanie a prezentácia informácií

Táto metodika je primárne zameraná na metódy vedeckého výskumu realizovateľného v prostredí školskej informatiky. Je určená žiakom druhého ročníka a jej časová náročnosť je cca 1 až 2 mesiace. Podstatnú časť práce realizujú žiaci mimo vyučovania. Úlohou žiakov je vybrať si pre nich zaujímavú výskumnú oblasť z ktorej by radi získali nové poznatky a následne realizovať výskum v tejto oblasti.

Pre zaradenie takejto metodiky sme mali niekoľko dôvodov:

- Žiaci sa na hodinách informatiky naučia používať rôzne nástroje (napr. tabuľkový kalkulátor), často však riešia len jednoduché úlohy zamerané na konkrétnu funkcionálnu vybraného nástroja. Naším cieľom je poskytnúť žiakom skúsenosť aj z riešenia veľkého a komplexného problému.
- Pri riešení úloh žiaci používajú buď umelo vytvorené dáta alebo dáta z cudzích zdrojov. Pri riešení výskumného problému použijú žiaci dáta, ktoré sami získali.
- Zistenia, ku ktorým sa žiaci pri riešení školských úloh dopracujú sa dajú pomerne ľahko overiť, napr. porovnaním so spolužiakmi. Závery vlastného výskumu sa nedajú overiť v nejakej „tabuľke správnych výsledkov“. Tu im musí žiak uveriť a ostatných presvedčiť.
- Cieľom nie sú len „nejaké“ výsledné hodnoty. Súčasťou riešenia výskumného problému je vedieť tieto hodnoty interpretovať, komentovať, vysloviť závery, argumentovať v prospech svojich záverov.

Takto postavený výskum naznačuje, že by žiaci mohli realizovať otvorené bádanie. Je tu však jeden podstatný detail, vďaka ktorému to nie je celkom pravda. Pri tomto type bádania sa predpokladá akási vnútorná motivácia výskumníka, potreba či záujem zistiť niečo viac, potreba bádať. V tomto prípade

je prvotná motivácia vonkajšia. Je to zadanie školskej úlohy. Tento nedostatok čiastočne zmierňujeme tým, že výskumnú oblasť si volí žiak. Je teda predpoklad (a naše skúsenosti z vyučovania to potvrdzujú), že vonkajšia požiadavka na bádanie prerastie do vnútornej a žiaci pocítia vnútorný záujem o bádanie v tejto oblasti.

Riešenie výskumného projektu možno zjednodušiť riešením v skupinách. Je možné žiakom vopred poskytnúť aj niektoré časti výskumu (oblasť, hypotézy, otázky, dáta). Týmto však podstatne znižujeme úroveň bádania potrebnú na realizáciu výskumu.

Priebeh vyučovania je v stručnosti nasledovný:

- Žiak si stanoví **výskumnú oblasť**, ktorá ho zaujíma a v ktorej by rád získal nejaké nové poznatky. Na základe vybranej oblasti žiak definuje **výskumný problém**. Z formulácie problému by malo byť jasné, čo sa bude skúmať. Skúmanie by malo priniesť niečo nové a hodnotné, problém by nemal byť triviálny a výsledok by mal posunúť naše poznanie dopredu.
- Následne je vhodné formulovať **výskumné otázky**. Otázky by nemali byť uzavreté, pretože z takejto odpovede (napr. áno/nie) sa veľa nedozvieme. Otázky pomôžu lepšie si uvedomiť, čo ideme skúmať. V otázkach vystupujú **premenné** – vlastnosti, javy, podmienky, ktoré skúmame. Premenné by mali byť **merateľné** alebo **kategorizovateľné**. Dôležité je mať jasno v tom, ktoré premenné sú **závislé** a ktoré **nezávislé**.
- Žiaci sformulujú vety alebo tvrdenia – **hypotézy**, ktoré vysvetľujú nejaké javy alebo udalosti. Hypotéza by mala vyjadrovať **vzťah aspoň dvoch premenných**. Odporúčame, aby si každý žiak sformuloval dve, maximálne tri hypotézy (tu však záleží aj na tom, ako komplexné sú dané premenné).
- Následne žiaci vytvoria **dotazník** (resp. tabuľku) pre zber dát. **Otázky**, príp. **položky** v dotazníku by mali byť zostavené tak, aby žiaci vedeli zistiť hodnoty všetkých uvažovaných premenných. Odporúčame, aby medzi otázkami boli nielen otázky s výberom odpovede, ale aj otázka otvorená. Otázky by mali byť postavené tak, aby na základe ich výsledkov (resp. vzťahov medzi výsledkami) bolo možné zistiť hodnoty premenných a potvrdiť, resp. vyvrátiť sformulované hypotézy. Naše skúsenosti ukazujú, že vzhľadom na viaceré aspekty (časová náročnosť, dostupnosť skúmaných objektov, ...) je vhodné položiť cca 10 otázok 30 respondentom (spracovať teda cca 300 čiastkových údajov). Toto je zároveň aj spôsob, ako zrovnáť náročnosť výskumov žiakov na približne rovnakú úroveň.
- Samotný spôsob zberu dát je ponechaný na žiakoch. **Elektronické verzie dotazníkov** sú výhodnejšie z dôvodu ich distribúcie a aj z dôvodu spracovania odpovedí. Aj **papierová verzia** má svoj zmysel, najmä ak nie je možné použiť verziu elektronickú. Tu je vhodné žiakov viesť k tomu, aby vzorka respondentov (keďže je pomerne malá) nebola príliš rôznorodá. V tomto zmysle by žiaci mali formulovať aj svoje závery (pre akú výskumnú vzorku platia).
- Pri **spracovaní dát** predpokladáme, že žiaci použijú nie len základné **štatistické charakteristiky** súboru dát (priemer, max, min, početnosť ...) ale aj **zisťovanie súvislostí** (koeficient korelácie → propedeutika k téme štatistika v

matematike). Žiaci by mali zistiť, či medzi skúmanými veličinami existujú závislosti (potvrdenie, vyvrátenie hypotéz). Medzi dátami sa často objaví aj iná, vopred neuvažovaná závislosť. Žiaci by teda mali dáta analyzovať a skúmať aj nad rámec stanovených hypotéz. Tieto novoobjavené závislosti môžu slúžiť ako motivácia pre ďalší výskum.

- Predposledným krokom je **vytvorenie záverečnej správy**, v ktorej žiaci zhrnú podstatné zistenia vyplývajúce z ich výskumu. Správa by mala obsahovať jasné vyjadrenie či skúmané **hypotézy platia alebo nie**. Žiaci by si mali uvedomiť, že nepotvrdenie hypotézy nie je ich zlyhaním. Aj dokázanie opaku môže byť významným zistením.
- Poslednou časťou výskumu žiakov je **prezentácia získaných výsledkov**, napr. pred spolužiakmi v triede. Žiaci by mali jasne a stručne zhrnúť čo, prečo a ako skúmali a k akým výsledkom sa dopracovali. V závere žiaci odpovedajú na otázky a pripomienky spolužiakov, resp. učiteľa. Toto je jeden z podstatných bodov samotného výskumu, lebo žiaci uvádzajú (a z časti aj dokazujú, obhajujú, argumentujú) tvrdenia, ktorých platnosť nie je všeobecne známa (porovnajme napr. s výsledkom nejakej typickej školskej úlohy, ktorý sa dá overiť v časti riešenia úloh v učebnici).

Počas celej realizácie žiackeho výskumu figuruje učiteľ ako konzultant žiaka a kontrolór toho, ako žiak vo výskume napreduje.

Uvedomujeme si, že realizovať výskum je náročné aj pre profesionálnych výskumníkov, nieto ešte pre žiakov. Potvrdzujú to aj naše analýzy žiackych výskumov z pilotného overovania metodík. Žiaci majú problém s definovaním výskumného problému, premenných či tvorbou hypotéz. Hypotézy sú často definované vágne a všeobecne alebo tak, že už vopred je jasné či platia alebo nie. Závery výskumov sú často len „prerozprávaním“ grafov, ktoré zobrazujú absolútne alebo relatívne početnosti odpovedí na jednotlivé otázky z dotazníkov.

Na druhej strane nás to však neprekvapuje. Naši žiaci zrejme nie sú zvyknutí riešiť takéto náročné a netypicky zadané úlohy. Navyše tu je naším primárnym cieľom metóda, ktorú žiaci musia pochopiť a osvojiť si ju.

V snahe pomôcť žiakom (a zrejme aj učiteľom) sme pri tejto metodike poskytli v jej prílohe demonštračný príklad. Zrealizovali sme fiktívny výskum, od stanovenia výskumnej oblasti až po záver výskumu (Obrázok 6).

Cyphomandra Vitra je podľa mnohých vedcov "zázračným" liekom pre choroby 21. storočia. Bola objavená len nedávno v lesoch Národného parku Poloniny.

Cyphomandra obsahuje látku tryskin, ktorá je účinnou látkou v boji proti srdcovocievnyim ochoreniam. Ukazuje sa, že množstvo tejto látky v plodoch jednotlivých exemplárov cyphomandry je veľmi rozdielne a závisí od podmienok pri zbere.

Rozhodli sme sa preto skúmať problém: **Ako vplyvajú faktory prostredia na množstvo tryskinu v plodoch cyphomandry.**

Stanovili sme si nasledovné výskumné otázky:

Ktoré faktory prostredia vplyvajú na množstvo tryskinu v plodoch cyphomandry?

Ako tieto faktory prostredia vplyvajú na množstvo tryskinu v plodoch cyphomandry?

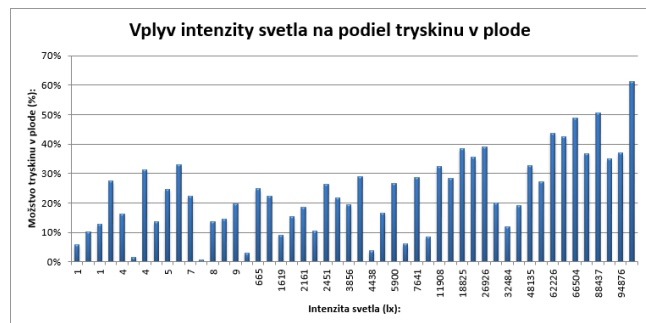
Obrázok 6. Fiktívny výskum zaoberajúci sa vplyvom prostredia na množstvo liečivej látky v plodoch rastliny.

Časti riešenia sme doplnili komentármi (Obrázok 7), v ktorých upriamujeme pozornosť žiakov na to, čo je v jednotlivých etapách výskumu dôležité a na čo si dávať pozor.

Výskumik by si mal stanoviť relevantné hypotézy, ktoré sa buď potvrdia alebo vyvrátia. Iná možnosť je neprípustná. Hypotéza je oznamovacia veta. Hypotéza v tomto type výskumu obsahuje minimálne dve premenné (môže aj viac) a dáva ich do vzájomného vzťahu. Je to vedecký predpoklad odvodený z teórie oblasti, ktorú skúmame.

Obrázok 7. Komentáre k realizácii výskumu

Dáta fiktívneho výskumu sa generujú náhodne (s istými pravidlami). Výsledky a závery sa automaticky upravujú vzhľadom na vygenerované dáta. Vzhľadom k dátam sú teda správne (Obrázok 8).



..

Ak uprednostníme zber len pri dobrých svetelných (intenzita svetla > 10000 lx) podmienkach, tak:

plod má priemernú hmotnosť:	28,87 gramov
a obsahuje priemerne:	37% tryskinu
t. j.	7,87 gramov tryskinu

Obrázok 8. Časť výsledkov fiktívneho výskumu.

Cieľ tejto metodiky nebol primárne obsah informatiky. Zamerali sme sa na nástroje, ktoré môžeme v informatike (a nie len v nej) použiť na získavanie ďalších, nových poznatkov.

5. ZÁVER

Priebežným výsledkom nášho výskumu je štruktúra bádateľsky orientovanej metodiky, ktorú sme konzultovali s našimi kolegami – didaktikmi prírodných vied a matematiky. Súčasne, v spolupráci s partnerskými gymnáziami, sme v niekoľkých iteráciách vyvinuli 10 bádateľských metodík vyučovania vybraných tém školskej informatiky. Metodiky s prílohami boli recenzované viacerými recenzentmi z radov učiteľov SŠ a VŠ a viackrát aktualizované na základe analýzy spätnej väzby od učiteľov po ich vyučovaní a tiež analýzy pracovných listov vyplnených žiakmi.

Vymedzená štruktúra metodiky dáva rámec pre autorov, ktorí vyvíjajú bádateľské metodiky, učiteľom z praxe uľahčuje čítanie metodík a ich využitie v praxi. Na druhej strane môže byť zväzujúca a kontraproduktívna, ak preváži prehnaný formalizmus nad dobrými nápadmi a odporučeniami pre učiteľa.

Pri vývoji bádateľských metodík sme čerpali z vlastných skúseností z ich implementácie do vyučovania v rôznych cieľových skupinách (riadnych aj talentovaných žiakov základných a stredných škôl, vysokoškolských študentov učiteľstva informatiky a učiteľov informatiky). Vyvíjané metodiky sme prezentovali na seminároch s učiteľmi, didaktických konferenciách a časopisoch. Problematiku BOV sme

zaradili do vysokoškolskej prípravy a kontinuálneho vzdelávania učiteľov. Osvedčil sa nám model dvojitej roly účastníka vzdelávania – najprv v roli žiaka (riešenie pracovného listu) a potom v roli učiteľa (predstavenie metodiky a diskusia).

Pri implementácii BOV informatiky na našich školách je potrebné zvažovať nasledovné aspekty:

- **časová náročnosť realizácie vyučovania** – rozvíjanie bádateľských zručností žiakov vyžaduje viac času, pri súčasných širokých požiadavkách na vyučovanie informatiky je možné odučiť za rok len niekoľko bádateľských vyučovacích hodín, prvky bádania je však možné využiť prakticky v každej vyučovacej hodine,
- **učiteľ s nízkymi vedomosťami o BOV a malými skúsenosťami z vlastného bádania** – učiteľ, ktorý sám nebadá, ťažko bude vzorom a inšpirátorom pre žiaka aby badal,
- **učiteľ s nízkymi postojmi k BOV** – učiteľ, ktorý je zameraný len na obsah informatiky ignorujúci bádateľský prístup vo vyučovaní, nebude mať záujem rozvíjať bádateľské zručnosti, prioritou pre neho je objem poznatkov,
- **netradičná téma** – vytvorené bádateľské metodiky môžu pokrývať učivo v inej hĺbke (časovej dotácii) či v inej štruktúre ako pri tradične spracovanej téme, čo môže odradiť učiteľa zvyknutého učiť svoje tradičné témy,
- **nezvyk a nechť študovať metodické materiály** – učiteľ informatiky nie je zvyknutý čítať metodické materiály (aj preto, že ich u nás je veľmi málo), často ich čítanie pokladá za stratu času, ocení skôr hotové pracovné listy, applety atď.,
- **nezvyk a nechť žiaka vyplňať pracovné listy vo vyučovaní informatiky** – žiak uprednostňuje priamu prácu na počítači bez potreby argumentovať (ústne, nieto ešte písomne) zdôvodňovať svoje postupy, či závery,
- **nedostatočná metodická podpora pre učiteľa** – učiteľ potrebuje dostatočný servis – pomôcky (učebné texty, pracovné listy, applety, pracovné súbory), metodiky, školenia, diskusné fóra.

Na konci akademického roku 2015/2016 zavšíme pedagogický výskum zameraný na skúmanie miery vplyvu BOV na bádateľské zručnosti žiakov. Výskum realizujeme súbežne v predmetoch matematika, fyzika a informatika vo vybraných triedach 1. a 2. ročníka na partnerských gymnáziách. Vplyv BOV skúmame z pohľadu rôznych faktorov: vek a pohlavie žiaka, počet odučených bádateľských hodín, zameranie triedy. Pre vyhodnotenie výsledkov výskumu použijeme vstupný a výstupný test bádateľských zručností žiakov, konceptuálny test s vybraným informatickým obsahom, postojové dotazníky pre žiakov a učiteľov.

Jedným z výsledkov projektu VEMIV je publikácia s bádateľskými metodikami 2. úrovne pre vybrané témy školskej informatiky, ktorá bude prístupná na webe pre pedagogickú verejnosť.

6. POĎAKOVANIE

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0715-12 (Výskum efektívnosti metód inovácie výučby matematiky, fyziky a informatiky).

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] ROCARD, M. et al. *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. 2007 [online]. [cit. 24. 8. 2014]. Dostupné na internete: http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- [2] KALAŠ, I., WINCZER, M. *Tvorivá informatika: Informatika okolo nás. Učebnica pre predmet informatika pre prímú až kvartu gymnázií s osemročným štúdiom a druhý stupeň základných škôl*. 1. vydanie. Bratislava : SPN – Mladé letá, 2007. 48 s. ISBN 978-80-10-00887-2
- [3] KALAŠ, I., BEŽÁKOVÁ, D. *Tvorivá informatika: 1. zošit o číslach a tabuľkách. Učebnica pre základné školy a gymnázia s osemročným štúdiom pre predmet informatika*. 1. vydanie. Bratislava : SPN – Mladé letá, 2009. 48 s. ISBN 978-80-10-01718-8
- [4] LUKÁČ, S. Bádateľský prístup k výučbe trojuholníkov. In: *Matematika fyzika informatika: časopis pro výuku na základních a středních školách*, 2014, roč. 23, č. 5. ISSN 1210-1761, s. 337-351
- [5] JEŠKOVÁ, Z., KIREŠ, M., ONDEROVÁ, L. Školská reforma na Slovensku mení spôsob výučby prírodných vied. In: *Československý časopis pro fyziku*. 2012, roč. 62, č. 5-6, s. 316-321. ISSN 0009-0700
- [6] PRINCE, M., FELDER, R. *The Many Faces of Inductive Teaching and Learning*. Journal of College Science Teaching. March/April 2007, p. 14 – 20, [online]. [cit. 25. 1. 2016]. Dostupné na internete: <http://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=53403>
- [7] SPRONKEN-SMITH, R. et al. How Effective is Inquiry-Based Learning in Linking Teaching and Research? In *International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry*. Marwell, Winchester, UK, 19 – 21 April, 2007. [online]. [cit. 25. 1. 2016]. Dostupné na internete: [https://teachmsc.wikispaces.com/file/view/How Effective is Inquiry Based Learning.pdf](https://teachmsc.wikispaces.com/file/view/How+Effective+is+Inquiry+Based+Learning.pdf)
- [8] PAPÁČEK, M. Limity a šance zavádzení badateľsky orientovaného vyučovania prírodopisu a biológie v Českej republike. In *Didaktika biologie v České republice 2010 a badateľsky orientované vyučování (DiBi 2010). Sborník příspěvků semináře*, České Budějovice, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2010, s. 145 – 162. ISBN 978-80-7394-210-6, Dostupné na internete: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>
- [9] VAN DEN BERG, Ed. *The PCK of Laboratory Teaching: Turning Manipulation of Equipment into Manipulation of Ideas*. Scientia in educatione. 2013, vol. 4, iss. 2, p. 74-92. ISSN 1804-7106.
- [10] BANCHI, H., BELL, R. The many levels of inquiry. In *Science and Children*, 46, [online], 2008, s. 26–29. [cit. 24. 8. 2014]. Dostupné na internete: http://learningcenter.nsta.org/files/sc0810_26.pdf
- [11] BYBEE, R. W. et al. *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Colorado Springs, CO: BSCS, 2006
- [12] LUKÁČ, S. et al. *Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete: Matematika pre stredné školy*. Košice : Elfa, 2010. 290 s. ISBN 978-80-8086-149-0
- [13] Kolektív autorov. *Projekt ESTABLISH – učebné jednotky*: [online]. [cit. 25. 1. 2016]. Dostupné na internete: <http://establish.atit.be/resources/units>
- [14] BELL, T., WITTEN, I. H., FELLOWS, M. *Computer Science Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged children*. [online], 2010, [cit. 24. 8. 2014]. Dostupné na internete: http://csunplugged.org/sites/default/files/activity_pdfs_full/unpluggedTeachersMar2010-USletter.pdf

Odznaky ako forma hodnotenia na strednej škole

Dana Šuníková
KZVI FMFI UK v Bratislave
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
Slovenská republika
dana.sunikova@fmph.uniba.sk

Zuzana Kubincová
KZVI FMFI UK v Bratislave
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
Slovenská republika
zuzana.kubincova@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

V súvislosti s podnecovaním motivácie sa v súčasnosti často stretávame s pojmom gamifikácia, ktorý znamená využívanie herných prvkov v mimoherných kontextoch. Viaceré štúdie poukazujú na veľký potenciál využitia gamifikácie vo vzdelávaní. Jedným z herných prvkov, ktoré možno pomerne priamočiaro implementovať do vzdelávacieho procesu, je virtuálna odmena - odznak.

V našom výskume sme sa zamerali práve na využitie odznakov pri zvyšovaní motivácie žiakov strednej školy na hodinách informatiky. Príspevok prináša naše skúsenosti z prvého polroku, v ktorom boli odznaky používané ako doplnková forma hodnotenia. Po vyhodnotení výsledkov z tejto iterácie výskumu sme vytvorili nový model používania odznakov, ktorý tu tiež predstavujeme.

ABSTRACT

Talking about motivation nowadays, gamification, which means using game design elements in non-game contexts, is a popular method. Several studies showed successful use of gamification in education. One of the most straightforward implementable elements is a virtual reward - a badge.

In our current study, badges are used at secondary school in informatics classes with the goal to increase students motivation. In the first half year of the study, badges were used as an complementary assessment. Our experience from this period are described in this paper. After evaluation of the results there were several changes implemented in our badge system, which we also outline here.

Kľúčové slová

gamifikácia; odznaky; hodnotenie; motivácia

Keywords

gamification; badges; assessment; motivation

1. ÚVOD

Zaujať žiaka a motivovať ho k lepším výkonom pri učení sa je jedna z najťažších úloh stojacich pred každým učiteľom.

Súčasná edukačná teória spolu so zavádzaním digitálnych technológií do vzdelávania prinášajú nielen nové pohľady na vzdelávanie a nové edukačné metódy, ale poskytujú aj mnoho nových nástrojov, ktoré možno využívať, a to tak vo vyučovaní, učení sa, hodnotení, ako aj pri motivovaní žiakov a študentov.

Medzi motivačné nástroje, ktoré si v poslednej dobe stále viac nachádzajú svoje miesto v školskom prostredí, patrí zapájanie herných prvkov do vyučovania. Ide najmä o využívanie herných mechanizmov, estetiky a herného myslenia. Tento prístup označovaný ako gamifikácia¹ je založený na predpoklade, že väčšina súčasných mladých ľudí má blízky vzťah k počítačovým hrám, a preto na nich využívanie herných prvkov vo vyučovaní bude pôsobiť motivujúco [16].

Jedným z herných mechanizmov, využívaných v mimoherných kontextoch (napr. aj v niektorých firmách) je odmeňovanie virtuálnou odmenou [10]. Môže ňou byť certifikát, či špeciálny titul, ktorý síce neznamená zvýšenie platu, zodpovednosti alebo riadiacich právomocí, ale skôr akési zlepšenie statusu daného zamestnanca. Paralelou k prideleniu virtuálnych odmen zamestnancom môže byť v škole odmeňovanie žiakov odznakmi.

V tomto článku popíšeme naše prvé skúsenosti s používaním odznakov pri vyučovaní informatiky na strednej škole.

2. ODZNAKY VO VYUČOVANÍ

Odznaky sú jednou z možných grafických reprezentácií virtuálnej odmeny, ktorú učiteľ udeľuje žiakom. Pri vhodnej metodike ich využívania môžu odznaky predstavovať jednoduchý spôsob ako zachytiť pokrok, ktorý žiak dosiahol v jednotlivých predmetoch alebo ich tematických celkoch, pričom nemusia (ale môžu) prispievať do celkového hodnotenia žiaka v rámci platného systému hodnotenia.

Keďže hodnotenie i klasifikácia žiakov stredných škôl sú u nás predpísané na úrovni celého školského systému [1], odmeňovanie odznakmi môže byť použité len ako čiastková, resp. doplnková forma hodnotenia. I napriek tomuto obmedzeniu zostáva ešte učiteľovi široká paleta možností, ako odznaky do hodnotenia zapojiť [19]. Môžu byť využité na

¹Hoci sa tento koncept používal už dávnejšie, samotný pojem gamifikácia bol akceptovaný až po roku 2010 [8]

odmeňovanie žiakov za každý ich úspech súvisiaci s učením sa, napr. za

- získané vedomosti a zručnosti, ktoré sú potrebné pre úspešné absolvovanie predmetu
- iné aktivity spojené s učením sa napr. samostanost' pri riešení problému zadaného jednotlivcovi, či naopak aktívna spolupráca v prípade skupinových projektov; pomoc spolužiakov, a pod.
- úspešné aplikovanie získaných vedomostí
- aktivity nad rámec študijných povinností

Aj konkrétnu aplikáciu udeľovania odznakov môže učiteľ nastaviť rôzne. Môže odznaky udeľovať za splnenie každej úlohy alebo za splnenie série úloh pokrývajúcich istú časť učiva, napr. za tematický celok; môže ich udeľovať len jednotlivým žiakom alebo aj skupinám; môže povoliť aj udeľovanie odznakov medzi žiakmi navzájom, atď.

Keďže odznaky majú reprezentovať vedomosti, zručnosti, pokrok žiaka a pod., je užitočné, aby boli vizualizované. Žiaci potom môžu pomocou nich navonok prezentovať svoje úspechy – pred spolužiakmi, učiteľmi, či rodičmi. Okrem toho, zverejnené rebríčky odznakov môžu podporovať v žiakoch súťaživosť.

Najjednoduchší spôsob vizualizácie odznakov je použiť papierové obrázky a pripínať ich na triednu nástenku k menu príslušného žiaka. Ďalšia úroveň zobrazovania je na webstránke učiteľa tabuľka žiakov, kde sú pri každom mene obrázky odznakov, ktoré žiak získal. Popis odznakov sa buď nachádza niekde inde na webstránke, alebo sa môže zobrazovať po nadídení myšou ponad odznak (minimálne informácia, za čo bol udelený).

Pokiaľ chce učiteľ odznaky synchronizovať s rozšíreným systémom odznakov, je možné využiť napríklad v súčasnosti najrozšírenejšie Open Badges. Organizácia, ktorá vytvorila infraštruktúru týchto odznakov poskytuje zadarmo ich zdrojové kódy [13]. Na vydanie odznaku ručne musí učiteľ okrem obrázku iba vytvoriť textový súbor, ktorý uloží na svoj server a pošle dvom iným webstránkam [17]. Naprogramovanie systému, ktorý zjednoduší pre učiteľa tento proces, je o niečo zložitejšie, avšak vďaka poskytnutým API je zvládnutelné.

Využitie odznakov pri hodnotení vzdelávania sa v poslednom období stalo populárnym najmä vďaka hromadným vzdelávacím online kurzom (MOOC – massive open online course), avšak pomerne rýchlo sa rozšírilo aj v rámci terciálneho vzdelávania [10], a to tak v online kurzoch ako aj v kombinovanom či prezenčnom vzdelávaní. Odznaky tu boli navrhnuté ako hodnotiaci mechanizmus, ktorý má podporiť motiváciu a záujem študenta [3]. O niekoľkých štúdiách zaoberajúcich sa výskumom využitia odznakov v tomto kontexte referujeme v nasledujúcej časti.

3. SÚVISIACE PRÁCE

Využívanie gamifikácie vo vyučovaní bolo a aj v súčasnosti je predmetom štúdií, ktoré sa snažia ukázať jej vplyv na

motiváciu učiacich sa a podnecovanie ich záujmu o učenie sa [9, 20, 14, 3]. Väčšina z nich sa však zaoberá prostredím vysokoškolského vzdelávania.

Boys a Barnes [6] skúmali vplyv herných prvkov pridaných do edukačného matematického softvéru na žiakov a študentov pri práci s týmto softvérom. Pozorovali, že takto obohatený softvér študentov motivoval k využívaniu pokročilejších matematických konceptov, ktoré predtým v prostredí bez herných prvkov odmietali. Hra priniesla do učenia zábavu, výzvy a súťaživosť, čo mohlo pôsobiť na zvýšenie vnútornej motivácie. Odrazilo sa to na väčšom záujme študentov o využívanie softvéru aj nad rámec vyučovania, na predĺženom čase, ktorý pri práci so softvérom strávili a tým aj na zlepšených študijných výsledkoch.

Systematickému mapovaniu výskumu v oblasti využívania herných prvkov vo vyučovaní sa venuje štúdia [7], ktorá vizuálne sumarizuje 26 výskumov s cieľom identifikovať nepokryté oblasti a ukázať možnosti ďalšieho výskumu vplyvu gamifikácie na učenie sa. Výskumy sú prevažne z prostredia vysokej školy a zameriavajú sa na zmeny v správaní študentov vyvolané zapojením herných prvkov do vyučovania, na zvyšovanie záujmu študentov, zlepšenie učenia sa², ľahšie zvládnutie zručností, sociálne učenie sa a pod.

Štúdiu vplyvu odznakov zapojených do vyučovania sa venuje viacero autorov. Antin a Churchill [5] vidia úlohu odznakov v edukačnom prostredí v meraní pokroku žiaka pri učení sa, vo vizualizácii jeho statusu (aj v porovnaní so spolužiakmi) a identifikácii jeho výkonov a vynaloženého úsilia.

Gibson a kol. [12] zdôrazňuje možnosť využiť odznaky ako alternatívny systém hodnotenia. Uvádza, že odznaky môžu motivovať študentov viac sa zaoberať online vzdelávacími materiálmi a tiež im môžu ukázať aj iné možnosti vzdelávania, nielen v rámci tradičných edukačných prostredí, ale aj v alternatívnych prostrediach, akým je napr. Stack Overflow³.

V článku [18] venovanom Khanovej akadémii⁴, kde sa na indikáciu pokroku dosiahnutého vo vzdelávaní využívajú práve odznaky, autori upozorňujú na to, že ak nie sú odznaky používané jednotne vo všetkých aktivitách kurzu, tak študenti považujú aktivity odmeňované odznakmi za dôležitejšie, ako aktivity, za ktoré sa odznaky neprideliujú.

Štúdia [4] z prostredia MOOCs, ktorá skúma, nakoľko stimulujuco pôsobia rôzne spôsoby zviditeľnenia odznakov na študentov, upozorňuje na to, že aj pomerne drobné rozdiely v spôsobe prezentovania získaných odznakov v profile študenta spôsobili výrazné zmeny v prístupe študentov k aktivitám kurzu.

V dostupnej literatúre sa pomerne zriedka vyskytujú výskumné práce zamerané na využívanie odznakov na základnej alebo strednej škole. Stretli sme sa len s dvomi nasledujúcimi prácami:

²v zmysle maximalizácie získavania vedomostí

³<http://stackoverflow.com/>

⁴<https://www.khanacademy.org/>

V štúdiu [11] uskutočnenej na piatakoch bol skúmaný dopad externých odmiern na motiváciu a zapájanie sa žiakov do vyučovania. Žiaci pracovali v prostredí edukačnej hry, ktorá bola bohatá na spätnú väzbu. Vo výskumnej skupine žiaci dostávali odznaky jednak v hre a takisto na nástenku, v kontrolnej skupine ich žiaci nedostávali. Odznaky v tejto štúdiu reprezentovali skôr úroveň, na ktorej sa žiak nachádzal, a nie opis zručností, ktoré si osvojil. Externé odmeny podľa výsledkov štúdie neznižovali vnútornú motiváciu žiaka, nezvyšovali však ani záujem o konkrétny odbor. V experimentálnej skupine žiaci vykazovali významne hlbšie porozumenie učebnej látky a tiež aj zlepšenie výsledkov, ktoré však nebolo signifikantné.

Inteligentný výučbový systém s digitálnymi odznakmi môže mať pozitívny vplyv na motiváciu žiakov podľa štúdie [2] uskutočnenej na žiakoch strednej školy vo výučbe aplikovanej matematiky. Zistilo sa, že to, ako žiaci získavajú odznaky, sa líši v závislosti od ich predchádzajúcich vedomostí. Rôzne typy odznakov tiež ovplyvňovali rôzne druhy motivácie. Preto je potrebné pri nastavovaní systému odznakov brať do úvahy motivácie a schopnosti žiakov, pre ktorých je tento systém vyvíjaný.

4. OVERENIE V PRAXI

Prvýkrát sme odznaky do vyučovania informatiky nasadili v minulom školskom roku do tretieho ročníka na gymnáziu. Vyučovanie zabezpečoval iný učiteľ, ktorý súhlasil so zavedením odznakov na jeho vyučovaní a po našej inštrukcii nimi odmeňoval žiakov v druhom polroku. Odznakov bolo osem typov a využívali sa v dvoch skupinách žiakov, ďalšie dve skupiny boli kontrolné.

Výskum sme realizovali na základe rozhovorov s učiteľom, ako aj prostredníctvom dotazníkov, ktoré sme na začiatku aj na konci daného polroka dali vyplniť žiakom. Po skončení školského roka a vyhodnotení výsledkov sme aktualizovali odznaky i pravidlá ich používania. Vytvorili sme novú sadu obsahujúcu 14 typov odznakov.

V tomto školskom roku pokračujeme vo výskume používania odznakov na informatike už na dvoch stredných školách, pričom vyučovanie zabezpečujú opäť iní učitelia. V prvej škole sú používané v piatich skupinách u jednej vyučujúcej. Štyri skupiny sú tretiačky a majú jednu hodinu informatiky týždenne a jedna skupina je piatačky výberový seminár, kde sú dve dvojhodinovky týždenne. Na druhej škole sme odznaky nasadili do piatich skupín u učiteľa, ktorý učí dve hodiny informatiky týždenne v každej z týchto skupín. Tri skupiny sú v prvom a dve v druhom ročníku. Krátko po začatí výskumu boli pridané dva nové odznaky.

4.1 Nultá iterácia odznakov

Pri prvom nasadení odznakov do vyučovania sme používali „malé“ a „veľké“ odznaky. Za „malý“ odznak získal žiak do celkového hodnotenia jeden bod a za „veľký“ odznak dva body. Po ukončení polroka sa body za odznaky počítali, podľa celkového počtu získaných bodov sa vytvoril rebríček žiakov a najúspešnejší dostali odmenu. O akú odmenu pôjde,

sa žiaci dopredu nedozvedeli. Celkovo sme na hodnotenie mali vytvorených nasledujúcich osem typov odznakov:

Úloha - „malý“ odznak, ktorý žiaci získavali za bonusovú domácu úlohu alebo za bonusovú časť domácej úlohy. Úloha musela byť odovzdaná načas.

Písomka - „veľký“ odznak, ktorý žiak získal, ak napísal písomku z tematického celku aspoň na 95% alebo sa zlepšil oproti minulej písomke aspoň o 20%.

Celok - „veľký“ odznak za úspešné ukončenie tematického celku, teda ak žiak napísal písomku nad 75% a súčasne z každej povinnej domácej úlohy dostal známku aspoň 80% a ak mu bola každá bonusová domáca úloha uznaná.

Práca - sada „malých“ odznakov, ktoré sa udeľovali za to, ako žiak na hodine pracoval. Pri všetkých odznakoch sa predpokladalo, že žiakovo správanie je v medziach slušnosti a pravidiel hodiny. Odznaky nie sú nárokovateľné a ich udelenie je vždy na posúdení učiteľa. Patria sem nasledujúce typy odznakov:

Pomoc - za pomoc spolužiakom

Aktivita - za aktívnu prácu na hodine

Kreativita - za výnimočne kreatívne výtvary

Samostatnosť - za perfektné ovládanie programu alebo učiva ešte predtým, ako je prebrané v škole

Inovácie - ak žiak preukáže, že vie pracovať v profesionálnejšom programe, ako sa používa na hodine informatiky

4.2 Výsledky nulte iterácie

V tejto škole sme mali k dispozícii dve tretiačky triedy. Každá trieda bola pri vyučovaní na hodinách informatiky rozdelená na dve skupiny, pričom v jednej skupine v rámci triedy boli odznaky nasadené a v druhej nie.

Z týchto štyroch skupín bola pred experimentom jedna skupina ohodnotená učiteľom ako šikovná, dve skupiny ako priemerné a jedna ako slabá. Odznaky boli nasadené do „šikovnej“ a do jednej „priemernej“ skupiny. Vo výskumných skupinách bolo 12 a 12 žiakov, v kontrolných 10 a 14 žiakov.

Vyučujúci odznaky žiakom predstavil na začiatku roka a ďalej ich nepropagoval. Udeľoval ich tak, že si ich zapísal do svojej tabuľky a žiaci nie vždy zaregistrovali, že odznaky dostali. Nástenka ani iná vizualizácia neexistovala.

Vo výstupnom dotazníku žiaci, ktorí mali možnosť získať odznaky, prevažne odpovedali, že sa odznaky neusilovali získať a niektorí nevedeli, aké odznaky získali. V tomto dotazníku odpovedali prevažne šikovní žiaci (na vysvedčení mali známky 1 alebo 2 za tento polrok) a bolo ich 7. Odpovede na otázku „Ako sa Ti páčia odznaky ako systém hodnotenia?“ a „Páčilo sa Ti informovanie o tom, že si získal/a odznak?“ bolo treba zaznačiť na škále 1 až 5, kde 1 znamená „veľmi“ a 5 znamená „vôbec“. Na prvú položenú otázku bol priemer odpovedí 3,43 a na druhú 3,29. V otvorených otázkach žiaci

konštatovali, že o odznakoch nemali priebežne dost' informácií. Tento rok sme preto učiteľov inštruovali k výraznejšiemu informovaniu žiakov o odznakoch a odznaky sme zmenili takým spôsobom, aby bolo možné získať ich priebežne viac.

Z tohto dotazníku sme sa dozvedeli aj to, že žiaci by chceli v škole získať odznaky „za snahu“, za „reprezentáciu školy v mimoškolských súťažiach“, za „extra aktivitu“ a „za ochotu pomôcť druhým“. Všetko uvedené je pokryté v novej, v tomto školskom roku používanej, sérii odznakov okrem reprezentácie školy v mimoškolských súťažiach. Zvažujeme prídanie odznaku, ktorý by toto odmeňoval do nasledujúcej iterácie našej sady. Momentálne môže učiteľ na ocenenie mimoškolských úspechov využiť iné odznaky.

Oveľa viac názorov, ktoré boli vyplnené v otvorených odpovediach, nám priniesol dotazník pre kontrolnú skupinu. Odpovedalo 14 žiakov, niektorí aj zo skupín, kde boli odznaky zavedené. Zväčša to boli tiež jednotkári a dvojčári, jedna žiačka mala na konci roka trojku. Z odpovedí na otázku „Čo myslíš, za čo by bolo dobré mať možnosť získať odznak (v škole alebo aj mimo školy)?“ považujeme za najprínosnejšie tieto:

„Zlepšenie sa v danom učive“ - tento podnet sme zapracovali, pridali sme odznak za výrazný pokrok na hodine;

„Za dosiahnutie nejakého nadpriemerného úspechu“ a „Za pomoc druhým, zodpovednosť, dobrý prístup k ľuďom“ - tieto odznaky sme špeciálne nevytvárali, avšak máme odznaky, ktorými je možné hodnotiť aj tieto aspekty;

„Určite za aktivitu, ale aj za každú dobre spravenú úlohu alebo aj za dobrý podnet na hodine. Na to však treba mať vypracovaný systém, ktorý by študentov motivoval vôbec tieto odznaky dostávať. A teda neviem ako fungujú, ale určite by sa mali rátať do známky.“ - je komentár, ktorý považujeme za jeden z najdôležitejších. V kontexte zvyšných odpovedí, ktoré boli prevažne negatívne, ho interpretujeme tak, že žiakom nestačí, že získajú nejaký odznak, ale potrebujú dopredu vedieť, na čo sú im vlastne odznaky dobré. V nulte iterácii výskumu im bolo povedané, že dostanú odmenu, ktorá ale nebola vopred špecifikovaná a na konci roka dostali sladkosti. Napriek tomu, že ich to potešilo, nie je to pre nich pravdepodobne dostatočná motivácia sa snažiť odznaky získať. V aktuálnom školskom roku žiaci od začiatku získavania odznakov vedia, aké výhody im môžu priniesť.

4.3 Zmeny pre ďalší rok

Na základe výsledkov uvedených v predchádzajúcom texte sme sa pre ďalšie kolo výskumu rozhodli vytvoriť novú sadu odznakov a tiež lepšie objasniť pravidlá ich získavania tak učiteľovi, ako aj žiakom. Tieto nové odznaky už nedelíme na „malé“ a „veľké“, namiesto toho sme vytvorili komplexnejšie pravidlá na získanie odmienu na konci roka. Keďže základnou formou hodnotenia žiakov je hodnotenie známami a odznaky využívame len ako doplnkovú formu hodnotenia, rozhodli sme sa pri udeľovaní odznakov zamerať na aspekty učenia sa žiaka, pri ktorých si myslíme, že hodnotenie známami nie je postačujúce.



Obrázok 1: Odznaky za prácu - Pomoc, Spolupráca, Aktivita, Kreativita, Expert, Samostatnosť, Pokrok, Dochvilnosť

Za dôležité považujeme najmä zavedenie odznakov za prácu na hodine. Na našich školách sa hodnotí hlavne výkon žiakov a aj keď je odporúčané hodnotiť aj proces učenia sa žiaka, odporúčania smerujú hlavne k slovným pochvalám [15]. Predpokladáme, že vizualizácia žiakovho pozitívneho prístupu k učeniu ho môže motivovať k ďalšej práci aj v prípade, že sa to hneď neodrazí na známkach. Okrem toho odznaky dokážu človeku, ktorý si ich prezerá, poskytnúť informáciu, za aký typ správania ich žiak dostal. Toto môže byť nielen zaujímavé pre samotného žiaka, ale podľa nášho názoru to pomáha vytvoriť o žiakovi komplexnejší obraz, ktorý je zasa zaujímavý pre učiteľov, rodičov a pod.

V novej sade niektoré odznaky pribudli a niektoré boli predefinované. Aktuálny zoznam odznakov za prácu na hodine vyzerá nasledovne (viď Obrázok 1):

Pomoc - za pomoc spolužiakom (napríklad ak žiak nájde spolusediacemu chybu v programe)

Spolupráca - keď viacerí žiaci dokážu úspešne pracovať spolu na jednej úlohe

Aktivita - za aktívnu prácu na hodine (žiak sa hlási, odpovedá k veci)

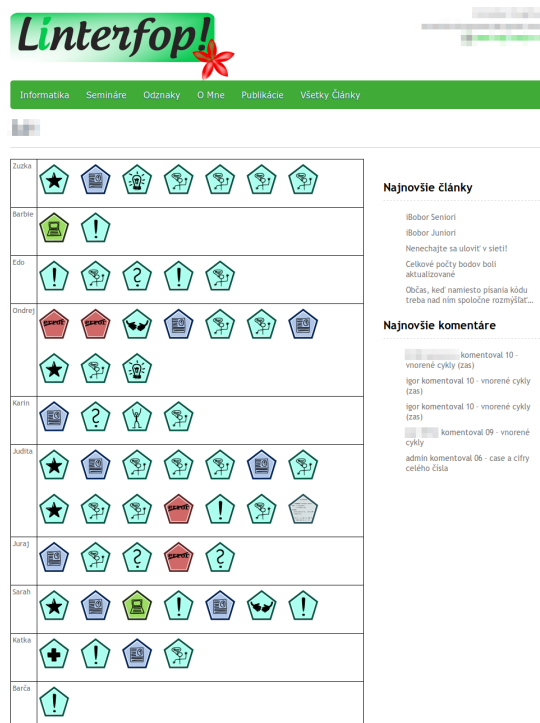
Kreativita - ak bol žiakov výtvor krajší, prepracovanejší, ako učiteľ vyžadoval; ak žiak vyrobil niečo, čo nemusel (napr. na programovaní doprogramoval funkcie, ktoré neboli zadane)

Expert - za perfektné ovládanie programu alebo učiva ešte predtým, ako sa preberá v škole, prípadne za ovládanie profesionálnejšieho programu (napríklad ak sa preberá grafika a žiak ovláda všetky funkcie v programe, ktoré sú na danú hodinu naplánované)

Samostatnosť - samostatná práca na hodine, žiak nepotrebuje radu či pomoc ani od učiteľa, ani od spolužiakov

Pokrok - ak žiak na hodine dosiahol veľmi výrazný pokrok (napríklad ak pochopil niečo dôležité alebo si spojil poznatky do jedného celku)

Dochvilnosť - ak žiak odovzdal všetky domáce úlohy za celý polrok načas



Obrázok 2: Ukážka získaných odznakov na osobnej webstránke učiteľky

Odznaky za úlohu, písomku a celok sme ponechali a okrem nich sme vytvorili ďalších päť odznakov:

Pekný kód - za pekný, elegantný kód pri programovaní. Tento odznak sme pridali preto, že táto zručnosť nezvykne byť hodnotená známami. Nemyslíme si, že by bolo správne rozdávať zlé známky za funkčný kód, v ktorom sa nachádzajú krkolomné konštrukcie, ale považujeme za vhodné odmeňovať žiakov, ktorí píšú kód správne a navyše aj pekne.

Oprava chyby - opravenie chyby učiteľa či už v materiáloch, alebo na hodine. Predpokladáme, že tento odznak dokáže žiakov motivovať k lepšej pozornosti.

Zaujímavosť - ak žiak odprezentuje na hodine nejakú informáciu, o ktorej sa bežne neučí, prípadne niečo aktuálne vo svete informatiky. Predpokladáme, že odznak bude motivovať žiakov zaujímať sa o informatiku aj v inom ako školskom kontexte.

Otázka - odznak bol pridatý po začatí výskumu, na podnet učiteľky. Žiak ho môže získať, pokiaľ na hodine položí dobrú otázku, ktorá posunie hodinu ďalej.

Odpoveď - odznak vznikol tiež na podnet učiteľky po začatí tejto iterácie výskumu. Žiak ho môže získať, ak zodpovie nejakú zložitejšiu, nevšednú otázku, ktorá vyžaduje viac duševného úsilia, vynaliezavosť, a podobne.

Tabuľka 1: Počty a typy odznakov potrebné na získanie odmienu.

Typ odznaku	Š1M	Š2M	Š1V	Š2V
Aktivita	3	-	-	-
Práca (okrem Aktivít)	3	-	-	-
Práca (vrátane Aktivít)	-	2	9	4
Zaujímavosť	1	1	1	2
Úloha	-	1	1	1
Písomka	-	-	2	2
Pekný kód	-	-	1	1
Celok	-	-	-	1

Ďalšou zmenou oproti minulému polroku je zverejňovanie odznakov na internete. V súčasnosti vyvíjame aplikáciu pre využívanie Open Badges na našom portáli matfyz.sk. Keďže tento systém je stále vo vývoji a učители majú svoje osobné webstránky, ktoré sú študenti zvyknutí navštevovať, zverejňujú na nich získané odznaky (Obrázok 2). Popri digitálnych odznakoch sa však stále používajú aj papierové odznaky na nástenke v triede.

V snahe ešte lepšie motivovať žiakov k získavaniu odznakov sa zmenili aj pravidlá súvisiace s odmenami udeľovanými na konci polroka za nadobudnuté odznaky. Na rozdiel od predchádzajúcej iterácie môžu teraz žiaci získať dva typy odmienu. Prvý typ odmeny (pre zjednodušenie ju nazveme 'menšia odmena') je možnosť zlepšiť si prospech, čo sa môže realizovať jedným z dvoch spôsobov: žiak buď dostane dve percentá navyše do celkového hodnotenia, alebo si bude môcť opraviť jednu písomku z tematického celku (každá písomka činí približne 30% celkového hodnotenia). O tom, ktorú z týchto dvoch možností zlepšenia prospechu žiak využije, rozhoduje on sám. Aby sme k získavaniu odznakov motivovali aj študentov, ktorí sú šikovnejší a pravdepodobne nebudú potrebovať opravovať si písomky alebo dostať body navyše, navrhli sme aj druhý typ odmeny ('väčšia odmena'), ktorý je zložitejšie získať (viď Tabuľka 1). Touto odmenou je exkurzia súvisiaca s informatikou alebo s informačnými technológiami, napr. návšteva firmy, ktorá vytvára počítačové hry, s možnosťou zúčastniť sa na testovaní alebo účast' na workshope, na ktorom si budú môcť vytlačiť na 3D tlačiarňu vlastný model. Už z prvých reakcií žiakov môžeme usudzovať, že pre tých, ktorí sa hlbšie zaujímajú o informatiku, je táto exkurzia naozaj atraktívna.

Príslušné počty odznakov z jednotlivých kategórií potrebné pre získanie menšej či väčšej odmeny boli stanovené v spolupráci s učiteľmi v súlade s preberaným učivom a plánovanými hodnotenými aktivitami. Nie sú rovnaké pre obe školy, nakoľko aj preberané učivo, aj plánované počty písomiek, domácich úloh, bonusových úloh a pod. boli rôzne.

V Tabuľke 1 sú popísané počty odznakov z jednotlivých kategórií potrebné na získanie príslušných odmienu. V prvom stĺpci je uvedený typ odznaku, v druhom a tretom stĺpci sú počty odznakov jednotlivých typov, ktoré musia nazbierať žiaci na získanie menšej odmeny v škole Š1 (stĺpec Š1M) a

v škole Š2 (stĺpec Š2M). Ďalšie dva stĺpce hovoria o počte odznakov jednotlivých typov, ktoré musia žiaci získať, ak chcú dostať väčšiu odmenu v škole Š1 (stĺpec Š1V) a v škole Š2 (stĺpec Š2V). Množina odznakov Práca v sebe zahŕňa odznaky: Pomoc, Spolupráca, Aktivita, Kreativita, Expert, Samostatnosť, Pokrok, Dochvilnosť a Oprava chyby.

5. ZÁVER

V tomto článku sme sa venovali využitiu odznakov vo vyučovaní. Rozobrali sme, akým spôsobom je možné zakomponovať odznaky do vyučovacích hodín, ako ich vizualizovať a kde a ako boli úspešne použité.

Popisujeme aj náš výskum na strednej škole, kde využívame odznaky na hodinách informatiky ako doplnkové hodnotenie už druhý polrok. Takisto uvádzame výsledky nulte iterácie výskumu a sadu odznakov, ktoré na škole využívame, aktualizovanú na základe týchto výsledkov.

V ďalšom výskume plánujeme pomocou výsledkov práve prebiehajúceho výskumu znova zmeniť sadu odznakov k lepšiemu a rozšíriť ju na ďalšie školy. Takisto plánujeme preskúmať, ako budú na žiakov vplývať ďalšie elementy gamifikácie, napríklad grafické zobrazenie usporiadania žiakov podľa počtu získaných odznakov - rebríček; série aktivít, ktoré možno v hernom kontexte označiť ako výzvy, a pod.

6. POĎAKOVANIE

Príspevok je súčasťou výskumu v projekte VEGA 1/0948/13.

7. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu slovenskej republiky: Metodický pokyn č. 21/2011 na hodnotenie a klasifikáciu žiakov stredných škôl. <https://www.minedu.sk/data/att/461.rtf>, 2011. Accessed: 2016-01-19.
- [2] S. Abramovich, C. Schunn, and R. M. Higashi. Are badges useful in education?: it depends upon the type of badge and expertise of learner. 2013.
- [3] B. Alberts. An education that inspires. *Science*, 330(6003):427, 2010.
- [4] A. Anderson, D. Huttenlocher, J. Kleinberg, and J. Leskovec. Engaging with massive online courses. In *Proceedings of the 23rd international conference on World wide web*, pages 687–698. ACM, 2014.
- [5] J. Antin and E. F. Churchill. Badges in social media: A social psychological perspective. In *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings (Vancouver, BC, Canada, 2011)*, 2011.
- [6] A. Boyce and T. Barnes. Beadloom game: using game elements to increase motivation and learning. In *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games*, pages 25–31. ACM, 2010.
- [7] S. de Sousa Borges, V. H. Durelli, H. M. Reis, and S. Isotani. A systematic mapping on gamification applied to education. In *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, pages 216–222. ACM, 2014.
- [8] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, pages 9–15, 2011.
- [9] A. Domínguez, J. Saenz-de Navarrete, L. de Marcos, L. Fernández-Sanz, P. C., and J. Martínez-Herráiz. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*, 63:380–392, 2013.
- [10] N. J. Falkner and K. E. Falkner. Whither, badges? or wither, badges!: a metastudy of badges in computer science education to clarify effects, significance and influence. In *Proceedings of the 14th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, pages 127–135. ACM, 2014.
- [11] M. Filsecker and D. T. Hickey. A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, 75:136–148, 2014.
- [12] D. Gibson, N. Ostashewski, K. Flintoff, S. Grant, and E. Knight. Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20(2):403–410, 2013.
- [13] E. Goligoski. Motivating the learner: Mozilla's open badges program. *Access to Knowledge: A Course Journal*, 4(1), 2012.
- [14] J. Hamari, J. Koivisto, and S. H. Does gamification work? - a literature review of empirical studies on gamification. In *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, pages 3025–3034, 2014.
- [15] K. Horváthová. Externá analýza systému kontroly a hodnotenia učebných výsledkov žiakov na základných školách v slovenskej republike. *Kultura i Wychowanie*, 2:116–128, 2011.
- [16] K. M. Kapp. Gadgets, games, and gizmos for learning. *San Francisco: Pfeiffer*, 2007.
- [17] B. Meinke. Open badges: Want to make your own badges by hand? here's how. <https://billymeinke.wordpress.com/2012/05/24/open-badges-want-to-make-your-own-badges-by-hand-heres-how/>, 2012. Accessed: 2016-01-26.
- [18] B. B. Morrison and B. DiSalvo. Khan academy gamifies computer science. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*, pages 39–44. ACM, 2014.
- [19] D. Šuníková and Z. Kubincová. Čo sú open badges a ako ich použiť? *DidInfo 2015, Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela*, pages 181–186, 2015.
- [20] R. Van Eck. Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE*, March/April:17–30, 2006.

Postre

Posters

Slohová práca o Google

Ivan Brodenec
Katedra informatiky FPV UMB
Tajovského 40
97401 Banská Bystrica
Slovenská republika
ivan.brodenec@umb.sk

ABSTRAKT

V príspevku predstavujeme jednu z aktivít, ktorá prebehla v rámci vyučovania informatiky na Súkromnej základnej škole „u Filipa“ v Banskej Bystrici. Aktivitu je možné zaradiť do oblasti vyhľadávania informácií.

ABSTRACT

We present one activity which we have done as part of our teaching at elementary school. Activity covers the area in searching of information.

Kľúčové slová

vyhľadávanie informácií, slohová práca, kvalitatívny výskum

Keywords

searching of information, essay writing, qualitative research

1. ÚVOD

Vyhľadávanie informácií je jednou zo zručností, ktoré má podľa Štátneho vzdelávacieho programu pre predmet Informatika získať žiak už na základnej škole. Za nápadom na túto aktivitu stál nie celkom úspešný pokus, ktorého cieľom bolo ukázať žiakom ôsmeho ročníka aj iný než najčastejšie používaný vyhľadávač Google. Myšlienka sa u štrnásťročných nestretla celkom s pozitívnou odozvou a tak na splnenie svojho cieľa som zvolil aktivitu kombinujúcu slohovú úlohu a jej následný rozbor.

2. OPIS AKTIVITY

Aktivita sa zúčastnilo 16 žiakov, ktorých prvou úlohou bolo napísať slohovú úlohu na tému „Prečo si myslím, že je Google najlepší vyhľadávač“. Následne boli tieto práce podrobené analýze a boli vybrané najzaujímavejšie výroky a konštatovania zo všetkých slohov. Z každého slohu sa podarilo vybrať minimálne jeden výrok, boli však aj práce, v ktorých sa vyskytlo viac zaujímavých tvrdení. Tie boli vybrané do prehľadnej tabuľky (pozri Tab.1) a na najbližšej hodine opäť ponúknuté žiakom, ktorí mohli označiť najviac 5 výrokov, ktoré sa im páčia resp. určite s nimi súhlasia ako aj najviac 5 výrokov s ktorými vôbec nesúhlasia.

Tabuľka 1. Niektoré výroky z jednotlivých slohových prác

Ak používate iný vyhľadávač ako Google, patríte k zanedbateľnému percentu ľudí, ktorí tak robia.	3+ 1-
Objektívne však môžeme povedať, že Google je najlepší.	5+ 1-
Väčšina z nás ani iné vyhľadávače ako Google nepozná.	3+ 7-
No ale prečo je najlepší vyhľadávač? Možno práve preto že je najpoužívanejší. Napríklad ja iný ani nepozná.	1+ 3-

Ale priznajme si, že skoro všetci vyhľadávač Google používame každodenne.	6+ 4-
Najlepšie na googli je podľa mňa to že ho môžu používať úplne všetci a je jedno či sú z Ameriky alebo zo Slovenska.	4+ 3-
A vďaka tomuto môže Google™ tiež viesť náš aktuálny stav peňazí. Ale ak by sa toto zistilo, Google™ by musel odškodniť ľudí, lebo by sa ich týkal zákon o súde.	4+ 1-
Keď niečo vyhľadáme, chceme to vyhľadať rýchlo, presne a spoľahlivo. A všetky tieto kritériá Google bez jedinej chybičky spĺňa.	3+ 4-
Podľa môjho názoru, každý človek v dnešnej dobe pozná slovo GOOGLE... Z toho vyplýva, že je veľmi populárny.	3+ 2-
Takže, keď to tak zhrniem, vie o mne všetko, čo som raz dala na internet a nehľadí na to kedy som to tam dala.	3+ 2-
Treba si priznať, že keby sme vyhľadávali na Bingu alebo aj na Yahoo tak by sme to čo potrebujeme raz našli. Len by to strašne dlho trvalo.	1+ 4-
Na googli sa dajú nájsť dokonca aj knihy či filmy on-line a netreba ich kupovať.	3+ 2-
Čo by sa teda stalo keby zrazu zmizol? Ja odpoveď na túto otázku nepozná a nikto z nás. Neexistuje človek na svete, ktorý by ju chcel aj dobrovoľne zistiť.	1+ 2-
Pri iných to nie je tak jednoduché. Možno aj je, lenže ja nemám dôvod ich používať keď mám svoj Google.	3+ 1-
Vďaka tomu že väčšina ľudí používa mobily s operačným systémom Android, ktorý využíva Gmail účty vie o nás Google prakticky všetky veci.	5+ 6-
Skúste si porovnať google z yahoo no v čom sa viac vyznáte	2+
Google je jedna z najpoužívanejších vyhľadávačov už len kvôli tomu, že je najpoužívanejší.	4+ 4-
Veď internet je tu pre nás vždy a všade, dokonca zadarmo.	3+ 8-
Viem v ňom robiť a to mi stačí. Preto si myslím že google je najlepší prehliadač.	4+ 1-
Google je podľa mňa najlepší prehliadač. Myslím si to preto lebo už som naň zvyknutá.	3+ 1-

3. ZÁVER

Aktivita ukazuje, že aj diskusia o rôznych vyhľadávačoch môže byť zaujímavou súčasťou vyučovania informatiky. Žiaci sú samozrejme ovplyvnení tým, že v prevažnej väčšine používajú pri práci práve vyhľadávač Google. To je však priestor už v tomto veku, aby takýmto spôsobom rozvinulo ich kritické myslenie.

iPad ve výuce - třídní projekt

Vojtěch Gybas
Ostravská univerzita, katedra
Informačních a komunikačních
technologií,
Fráni Šrámka 3
70900 Ostrava
Česká republika
L15430@student.osu.cz

Veronika Černotová
Základní škola
Rýmařovská 15
79201 Bruntál
Česká republika
nikacernotova@seznam.cz

ABSTRAKT

Může tablet ovlivnit výuku v základní škole speciální? Pokud ano, v čem? Jak na něj reagují žáci, kteří jsou s ním v každodenním pracovním kontaktu? Tyto otázky zodpoví následující příspěvek.

ABSTRACT

Tablets may affect teaching in elementary school special? If so, how? How they react pupils who are with him in daily contact work? These questions will be answered next post.

Klíčové slová

iPad, ZŠ speciální, klíčové kompetence

Keywords

iPad, special needs school, core competencies

1. ÚVOD

Třídní projekt nazvaný „iPad ve výuce“, vznikl na počátku školního roku 2013/2014, jako spontánní nápad třídního učitele, ICT koordinátora školy. Na počátku tohoto projektu stála myšlenka využít technické zařízení tablet iPad ve prospěch žáků se středně těžkou mentální retardací. Toto zařízení je díky intuitivnímu ovládání, technickým parametrům, speciálním vestavěným funkcím a možnosti dokoupení speciálního příslušenství, přístupné i lidem s určitými handicap. Široká platforma aplikací, která se neustále rozrůstá, předurčuje tablet k tomu, aby mohl být úspěšně využíván také ve školství.

2. ZÁMĚR A REALIZACE PROJEKTU

Záměrem projektu se tedy stalo sehnat potřebný obnos od sponzorů na nákup alespoň jednoho tohoto tabletu do třídy a pokusit se realizovat tyto dílčí cíle:

- **ověřit v praxi reakce žáků** na toto zařízení, ověřit vestavěné podpůrné funkce deklarované výrobcem a zároveň ověřit schopnost žáků toto zařízení intuitivně ovládat,
- **zmapovat aplikace** vhodné pro jednotlivé žáky vzhledem k jejich možnostem a vyzkoušet je v hodinách,
- **doplnit chybějící portfolio** výukových materiálů vytvořením svých vlastních pracovních listů pro jednotlivé žáky.

Tato prvotní fáze projektu velmi brzy přinesla pozitivní výsledky: žáci reagovali na intervenci tohoto zařízení do výuky přirozeně, nebyla potřeba využít speciálních aplikací pro první kontakt, žádný žák neměl problém s doteky a ovládacími gesty pro práci na tomto tabletu. Pedagogové hledali a zkoušeli jednotlivé aplikace, vymýšleli jejich propojení s obsahem ŠVP tak, aby došlo k probrání učiva. Žáci se u práce střídali nebo bylo využíváno kooperativního systému vyučování, kdy jednotlivé úkoly společně práce rozděloval učitel, a to vzhledem ke schopnostem žáků.

3. VÝUKA 1:1 A JEJÍ BENEFITY

Shrnutí nejdůležitějších pozitiv projektu:

Kompenzace chybějících materiálů - V průběhu trvání projektu vznikly desítky elektronických výstupů k dispozici pro všechny pedagogy na webu www.ipadvevyuce.cz. Na tvorbě všech se podíleli jednotliví žáci a to vždy dle svých schopností, tak, aby je práce těšila a alespoň minimálně je také rozvíjela. Některé z těchto výstupů byly zamýšleny jako zpětná vazba pro učitele, některé z nich lze považovat přímo za výukové materiály. Díky technickým možnostem iPadu byla práce na tvorbě těchto kreativních knih, po osvojení jednotlivých aplikací, dostupná a snadná i pro žáky se středně těžkou mentální retardací. Zařízení se ukázalo být multifunkční pomůckou, díky které mohli žáci pořizovat multimediální záznamy, učivo prožít, a dále sami objevit určité poznatky a skutečnosti.

Kompenzace dílčích deficitů žáků - technické zařízení iPad umožnilo svými vestavěnými funkcemi kompenzovat určité dílčí deficity žáků, zejména v oblasti zrakové a sluchové percepce. Dále došlo velmi výrazně ke zlepšení efektivity školní práce, k prodloužení doby pozornosti, k rozvoji řečových dovedností a slovní zásoby. Zařízení posílilo v žácích motivaci a chuť k práci; v neposlední řadě můžeme zmínit posílení kladného sebehodnocení na základě vytvořených výstupů.

Posilování klíčových kompetencí - intervence tabletu iPad umožnila u žáků přirozeně posilování klíčových kompetencí hravou formou, a to zejména kompetencí komunikativních, kompetencí k řešení problémů, k učení a kompetencí sociálních a personálních. Z pohledu pedagoga došlo touto intervencí pouze ke změně systému školní práce, ve smyslu využívání jiných výukových metod a organizačních forem práce. Žáci se naučili více spolupracovat, poradit a pomoci si navzájem, pomocí zařízení Apple TV ukázat svoji práci před třídou a vyjádřit svůj názor a postoj. Ve druhém roce svého trvání byl třídní projekt obohacen o poznatky ze společné práce nad elektronickými výstupy společně se zdravými žáky. Žáci spolupracovali na dálku, vyučující zprostředkovali nasdílení dílčích materiálů a druhá skupinka žáků vždy práci obohatila. Většinou se jednalo o text nebo namluvení komentáře k namalovaným obrázkům apod. Pro zdravé děti to byl mnohdy první kontakt s dětmi, které mají určitá specifika. Dalším počinem bylo umožnění několika následových hodin, pro speciální pedagogy z jiných škol, kteří navštěvují pravidelně stránky třídního webu, ale chtěli vidět zapojení tabletu a možnosti práce přímo ve výuce.

4. ZÁVĚR

V letošním školním roce byl projekt rozšířen o další třídu, ve které se vzdělávají žáci se sluchovým postižením a kombinovaným postižením více vadami. Tato skutečnost směřuje pedagogy k dalšímu hledání vhodných aplikací a metod, které jsou do výuky zapojovány.

Podpora tvorby vzdelávacieho digitálneho obsahu pre mobilné zariadenia

doc. PaedDr. Monika Tomcsányiová, PhD.
Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky,
fyziky a informatiky, Katedra základov a vyučovania
informatiky
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
Slovensko
tomcsanyiova@fmph.uniba.sk

PaedDr. Roman Hruščeký, PhD.
Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky,
fyziky a informatiky, Katedra základov a vyučovania
informatiky
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
Slovensko
hrusecky@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT

V roku 2015 nám schválili projekt KEGA, v ktorom, okrem iného, plánujeme vytvoriť niekoľko malých edukačných aktivít pre mobilné zariadenia, a tiež navrhnuť e-kurz, ktorý umožní študentom na VŠ odborne sa pripraviť na programovanie takýchto aplikácií.

ABSTRACT

In 2015, we received the project KEGA in which, among other things, we plan to create several small educational activities for mobile devices and also we propose e-course that will allow students at the university professionally prepare to programming such applications.

Kľúčové slová

Mobilné vzdelávanie, m-learning, digitálny obsah, edukačná mobilná aplikácia, mobilné zariadenie

Keywords

Mobile learning, m-learning, digital content, educational mobile application, mobile device

1. ÚVOD

Hlavným cieľom nášho projektu KEGA je podporiť tvorbu vzdelávacieho digitálneho obsahu pre mobilné zariadenia. Primárne sa zameriavame na študentov informatiky vysokých škôl (učiteľských i neučiteľských smerov), projekt však bude mať prínos aj pre učiteľov na ZŠ a SŠ. Pre nich môžu naše e-learningové materiály slúžiť ako študijný materiál, podľa ktorého sa oni sami môžu vzdelávať v oblasti vyvíjania malých edukačných aplikácií pre mobilné zariadenia. Materiálmi sa môžu tiež inšpirovať a zaradiť do vyučovania programátorské semináre zamerané na vytváranie mobilných aplikácií (nielen edukačných).

2. CIELE PROJEKTU

V rámci nášho projektu sme si stanovili niekoľko cieľov, priamy dosah na učiteľov ZŠ a SŠ majú nasledujúce z nich: Preskúmať dostupné prostredia na programovanie aplikácií pre mobilné zariadenia s ohľadom na cieľové skupiny používateľov ale aj vývojárov. Navrhnuť metodiku pre vývojára edukačných mobilných aplikácií. Podľa navrhnutej metodiky navrhnuť a vyvinúť niekoľko pilotných edukačných mobilných aplikácií. Navrhnuť, pripraviť obsah a pilotne realizovať e-learningový kurz, v ktorom aplikujeme výsledky nášho výskumu do reálnych vyučovacích hodín.

3. REALIZOVANÉ AKTIVITY

- Preskúmali sme programovacie prostredia, ktoré by mohli byť vhodné na vývoj edukačných aplikácií. Hodnotili sme ich z rôznych pohľadov a vybrali sme tri, pre ktoré pripravíme e-kurz (MIT App Inventor, Lazarus a Javascript s HTML5). Pre každé prostredie sme navrhli témy a programátorské koncepty, ktoré implementuje do metodických materiálov.



Obrázok 1. Programovacie prostredia

- Vyšpecifikovali sme charakteristické vlastnosti, ktoré sú spoločné pre malé edukačné aplikácie pre mobilné zariadenia.
- Realizovali sme dotazníkový prieskum medzi učiteľmi.
- Zverejnili sme niekoľko metodických materiálov na vytvorenie mobilných aplikácií, a tiež hotových aplikácií, v ktorých prezentujeme základné programátorské koncepty nevyhnutné pri vývoji, pozri [1], [2].

4. ZÁVER

V rámci nášho projektu chceme úzko spolupracovať s učiteľmi ZŠ a SŠ, aby sme od nich získali spätnú väzbu k vytvoreným materiálom, a aby sme pripravili e-kurz, ktorý bude užitočný aj pre ich každodennú učiteľskú prax.

Poster vznikol v rámci projektu KEGA Podpora tvorby vzdelávacieho digitálneho obsahu pre mobilné zariadenia (č. 080UK-4/2015).

5. BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] Zdieľaný priečinok s našimi tutoriálmi pre AppInventor [online]. [cit. 2016-02-06]. Dostupné na: <https://drive.google.com/folderview?id=0BwZ8Q3yrkySRbEF6bVJkTEVIdW8>
- [2] Aplikácia Hádaj číslo vytvorená v prostredí Lazarus [online]. [cit. 2016-02-06]. Dostupné na: http://www.edi.fmph.uniba.sk/~tomcsanyi/KEGA_Lazarus/
- [3] Neumajer, O.; Rohlíková, L.; Zounek, J.: Učíme se s tabletem. Wolters Kluwer, 2015. 192 s., ISBN 978-80-7478-768-3.

Organizátori
Organisers

Katedra informatiky je pevnou súčasťou Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela. Má priznané právo udeľovať titul „bakalár“ a akademický titul „magister“ absolventom dennej formy štúdia a externej formy štúdia v študijnom programe Aplikovaná informatika a aj absolventom dennej formy štúdia v študijnom programe Učiteľstvo informatiky v kombináciách, ktoré sú zriadené podľa zákonných predpisov a uskutočňované na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela. Katedra informatiky má priznané právo udeľovať akademický titul „doktor pedagogiky“ (v skratke „PaedDr.“) a akademický titul „doktor prírodných vied“ (v skratke „RNDr.“) absolventom študijných programov, ktorí získali titul „magister“, po vykonaní rigorózneho skúšky v študijnom odbore, v ktorom získali vysokoškolské vzdelanie alebo v príbuznom študijnom odbore uskutočňovanom na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela. Katedra informatiky vykonáva aj výučbu mnohých celofakultných predmetov a celouniverzitných predmetov, ktoré sú buď povinnými, povinne voliteľnými alebo výberovými predmetmi na katedrách FPV UMB v Banskej Bystrici, resp. na iných katedrách; aj v rámci spoločného základu.

Zameranie edukačnej, vedeckej a výskumnej činnosti Katedry informatiky FPV UMB sa odvíja od hlavnej výskumnej línie fakulty, profilácie katedry a od záujmu jednotlivých členov katedry v symbióze s potrebou obohacovať predmety v študijných programoch o najnovšie poznatky vedy a výskumu v odbore.

Hlavnými smermi činnosti katedry sú:

- Teória vyučovania informatiky.
- Softvérové inžinierstvo.
- Umelá inteligencia.
- Aplikovaná informatika.

Katedru informatiky charakterizuje:

- vysoký dopyt po absolventoch našich odborov,
- široké spektrum uplatnenia absolventov v učiteľskej i odbornej praxi,
- kontakt so školami i s firmami z oblasti IT už počas štúdia,
- viacročná tradícia v príprave učiteľov a odborníkov pre oblasť informatiky,
- ústretové výučbové prostredie,
- tím skúsených akademických a vedeckých pracovníkov katedry,
- previazanosť teoretických a praktických poznatkov,
- primerane vybavené laboratóriá,
- možnosť absolvovať časť odborného štúdia na zahraničnej partnerskej univerzite.

Katedra je medzinárodne uznávaným a akceptovaným pracoviskom. Má kontakty s rôznymi domácimi aj zahraničnými pracoviskami a organizáciami, s ktorými dochádza k pravidelnej výmene učiteľov, študentov i ďalšej spolupráci v oblasti vedy a vzdelávania: Technická univerzita Ostrava, Metropolitní univerzita a ČVUT Praha, Česká republika; Oulu University of Applied Sciences, Oulu, Fínsko; Atilim University, Ankara a Fatih University, Istambul, Turecko; Utrecht University, Utrecht, Holandsko; Liepaja University, Liepaja, Lotyšsko; Corvinus University of Budapest, Maďarsko; Śląska Wyższa Szkoła Informatyczno-Medyczna, Chorzów, Poľsko; Technische Universität Chemnitz, Nemecko a ďalšie.

METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM

alokované pracovisko Banská Bystrica, Horná 97, 975 46 Banská Bystrica 1

Metodicko-pedagogické centrum je vzdelávacia inštitúcia pre učiteľov na Slovensku. Jej zriaďovateľom je Ministerstvo školstva Slovenskej republiky. Spolupracuje so štátnou školskou správou, Štátnou školskou inšpekciou, ŠPÚ, NÚCEM, vysokými školami a inými vzdelávacími a výskumnými inštitúciami na Slovensku i v zahraničí.

Metodicko-pedagogické centrum ponúka rozvoj kompetencií učiteľov materských, základných, stredných a špeciálnych škôl, školských zariadení:

- *na výkon riadiacich a pedagogických funkcií;*
- *v uplatňovaní inovácií z pedagogiky, psychológie, etiky, odboru, príbuzných vedných disciplín v riadení vyučovania a učenia sa žiakov;*
- *v uplatňovaní komunikačných technológií a didaktických prostriedkov vo vyučovaní;*
- *v tvorbe a riadení školských projektov – vrátane zahraničných projektov.*

Ponúka odborné-metodické materiály. Vydáva odborné-metodický časopis **Pedagogické rozhľady**. V súčasnosti zvyšujeme ponuku priamej pedagogicko-poradenskej činnosti školám, školským zariadeniam a neprezenčného vzdelávania učiteľov aj prostredníctvom novovzniknutých regionálnych pracovísk.

Metodicko-pedagogické centrum Ševčenkova 11, 850 05 Bratislava
generálne riaditeľstvo

Tel.: 02 48 20 94 11

Regionálne pracoviská

BANSKÁ BYSTRICA

Horná 97, 975 46 Banská Bystrica

Tel.: 048 472 2999

BRATISLAVA

Ševčenkova 11, 850 05 Bratislava

Tel.: 02 682 09910

PREŠOV

T. Ševčenku 11, 080 40 Prešov

Tel.: 051 772 3451

KOŠICE

Ul. Zádielska 1, 040 01 Košice

Tel.: 0917 516 196

Detašované pracoviská

NITRA

Kozmonautov 5, 949 01 Nitra

Tel.: 0917 516 191

TRENČÍN

Pod Sokolicami 14, 911 01 Trenčín

Tel.: 032 744 3368

ŽILINA

Predmestská 1613, 010 01 Žilina

Tel.: 0911 922 070

TRNAVA

Lomonosovova 2797/6

918 54 Trnava

Tel.: 033 598 37 11

Centrum vedecko-technických informácií SR, ŠKOLSKÉ VÝPOČTOVÉ STREDISKO, BANSKÁ BYSTRICA

Školské výpočtové stredisko v Banskej Bystrici vzniklo 18. júla 1987 a v súčasnosti je pracoviskom Centra vedecko-technických informácií SR. Svoju činnosť realizuje v nasledovných oblastiach:

Informačná oblasť:

ÚIPŠ – ŠVS v Banskej Bystrici prezentuje informácie o stredných školách v rámci prijímacieho pokračovania, informačný systém maturita, MS Select, programy na odvírovanie počítačov, výukové programy, výsledky súťaží.

Portál školská wikipédia - wiki.svsbb.sk poskytuje informácie o hardvéri, softvéri, videoprednáškach, videotutoriáloch, vyučovacích predmetoch. Wikiportál môžu používať učitelia, žiaci a verejnosť na vzdelávanie, vyhľadávanie informácií a podobne.

Spracovateľská oblasť, tvorba portálových riešení:

Spracovanie informácií pedagogického procesu regionálneho školstva: prijímacie pokračovanie na stredné školy, vzdelávacie poukazy, maturity, celoštátne testovanie deviatakov, školské zahajovacie výkazy. Spracovanie je realizované na úrovni škôl, školských zariadení, Odboru školstva Obvodného úradu, VÚC, NÚCEM, MŠVVaŠ SR s podporou moderných otvorených portálových riešení, ktoré si vyžadujú minimálne finančné náklady.

Školiaca oblasť:

Organizovanie vzdelávacích programov v oblasti IKT, určené pedagogickým a odborným zamestnancom škôl a školských zariadení. Vzdelávacie programy sú akreditované MŠVVaŠ SR v rámci aktualizácie vzdelávania a ich absolventi získavajú **kredity**. Z rovnakých akreditovaných programov ponúkame možnosť **overenia profesijných kompetencií**, získaných výkonom pedagogickej a odbornej činnosti alebo sebavzdelávaním. Tieto aktivity sú zamerané na základy práce s PC, MS Office, Open Office, elektronickú poštu a internet.

Metodická oblasť:

Zabezpečuje metodickú pomoc základným a stredným školám pri spracovaní prijímacieho pokračovania na stredné školy, Centráram pedagogicko-psychologického poradenstva a prevencie pri organizovaní výstav a búr informácií pre žiakov končiacich povinnú školskú dochádzku ("Stredoškolák"). ZŠ a SŠ poskytuje odborné-metodické poradenstvo pri zavádzaní a využívaní IKT vo vzdelávaní.

Iné činnosti:

V spolupráci s rôznymi organizáciami školstva a iných rezortov organizuje a zabezpečuje súťaže, podujatia miestneho, krajského, celoštátneho charakteru - školské, krajské kolá Zenit v programovaní, robotická súťaž FLL League.

**ADRESA: CVTI - ŠKOLSKÉ VÝPOČTOVÉ STREDISKO
TAJOVSKÉHO 25
975 73 BANSKÁ BYSTRICA
<http://svs.edu.sk>**

Sponzori a mediálni partneri

Sponsors and media partners

Ste živnostník alebo podnikateľ?

ZA ÚČTOVNÍCTVO V KEEPI PLATIŤ NEMUSÍTE!

Poznáte ten pocit, keď sa nemôžete venovať svojim zákazníkom, pretože neustále riešite účtovníctvo? Nevyznáte sa v meniacich sa zákonoch a termínoch? Máte pocit, že sú vaše dni kvôli tejto administratíve neproduktívne? Keepi vám pomôže!

NIE SME AKO OSTATNÍ

S Keepi nemusíte mať svoj počítač stále pri sebe. Môžete pracovať na tablete alebo smartfóne, stačí vám internet. Keepi je vaše účtovníctvo a faktúry zavesené na webe - 24 hodín denne, 7 dní v týždni, kdekoľvek na svete.

NECHCEME OD VÁS PENIAZE

V základnej verzii je Keepi zadarmo. Nenecháme vás samých. K dispozícii je náš online chat, pripravený riešiť vaše otázky a pripomienky.



ŽIVNOSTNÍK



PODNIKATEĽ



ÚČTOVNÍK



Bezplatné online
účtovníctvo



Nulové
náklady



Dostupné
odkiaľkoľvek



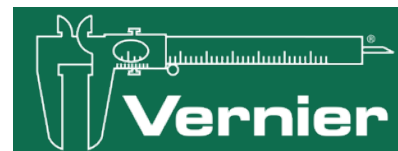
Stačí pripojenie
na internet

Vyskúšajte Keepi navždy zadarmo

keepi^o
CLOUD BY SOFTIP

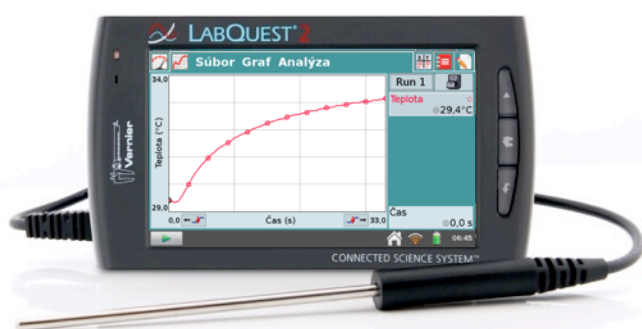
Tablety v školskom laboratóriu

Moderný merací systém
pre prírodovedné laboratóriá



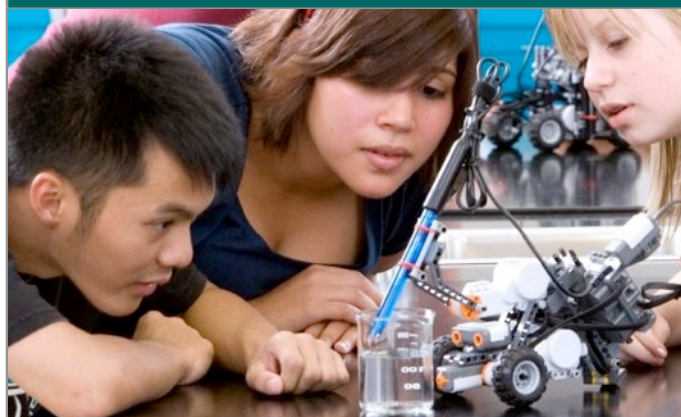
www.vernier.sk

Merajte s tabletmi
najmodernejšou
technikou Vernier



Klasické meranie
s bezdrôtovým
prenosom na tablety

Bezdrôtové senzory
Vernier s priamym
pripojením na tablety



Roboty LEGO®
spolupracujú so
senzormi Vernier

[Novinky](#)[Internet](#)[Televízia](#)[Kontakty](#)

spájame ľudí

Páči sa mi to 1,2 tis.

Napísali o nás

Články o nás, či s nami sa nedostali len do regionálnych novín.

[čítať viac](#)

7 dôvodov pre BBXNET

Prečítajte si sedem dôvodov prečo si vybrať BBXNET pripojenie.

[čítať viac](#)

Skúšajte nás 2 mesiace

Dva mesiace testujte BBXNET zadarmo. Ak nebudete spokojní odpojte sa.

[čítať viac](#)

O TOP službe menom BBXNET



Spoločnosť BBX je banskobystrický poskytovateľ cenovo výhodných internetových riešení na vysokej profesionálnej úrovni.

Do portfólia služieb siete BBXNET patria dátové, internetové a multimediálne služby. Technologické možnosti a škála ponúkaných služieb posúvajú BBXNET medzi lídrov na banskobystrickom trhu. Metropolitná sieť funguje v Banskej Bystrici už od roku 2003 a je najrozsiahljšia v meste. Podľa posledných štatistík Telekomunikačného Úradu Slovenskej republiky je BBX s.r.o. tretím najväčším operátorom v Banskej Bystrici, hneď po firmách Telekom a Orange. BBXNET tak predbehla aj nadnárodnú spoločnosť UPC.

Čo je BBXNET?



Môj BBXNET

[BBX:mail](#)

Zaujímavosti

[Pracovníci BBXNET](#)

[Voľné pracovné miesta](#)

[Informácie pre koncových užívateľov](#)

NETTECH

Kamerové systémy

Realizujeme profesionálne **návrhy a inštalácie** firemných kamerových systémov. Kompletne riešenia **kamerových systémov** pre obce a mestá. Pre každého užívateľa dostupné kamerové systémy domov a bytových priestorov.

Dochádzkové systémy

Realizácia **dochádzkových systémov** s dôrazom k efektívnemu využitiu a prívetivosti na užívateľa. Prístupové systémy na kontrolu prístupov v reálnom čase. Prispôsobivé vďaka prídavným modulom ako stravovací systém.

Zabezpečovacie systémy

Realizácia **zabezpečovacích systémov** na ochranu objektu pred vniknutím nežiaducej osoby. Ochrana pred prípadným úniku plynu, únikom vody a nebezpečenstvom požiaru. Zabezpečenie častí objektu alebo priestorov aj v prípade prítomnosti.

Správa sietí a konzultácie

Návrh a budovanie riešení na mieru od sietí až po aplikačné prostredie. Zvyšovanie informačnej bezpečnosti, audity, pravidelný servis. Poradenstvo a certifikované konzultácie v oblasti IT **pre firmy aj súkromné osoby.**

už 10 rokov
sme tu pre Vás

www.nettech.sk

@ obchod@nettech.sk

☎ 0905 113 131

🌐 www.nettech.sk

NETTECH, spol. s r.o., Družby 14, Banská Bystrica 974 04

TAP System®

Prijímacie konanie
Priebežné skúšanie
Ankety



www.tapsystem.sk

- **Papierové hárky**
- **Elektronické hárky pre PC, kiosky a mobilné zariadenia**

TAP System® predstavuje modernú aplikáciu, ktorá plne podporuje celý proces testovania vedomostí. Umožňuje rýchle a efektívne testovanie veľkého počtu osôb bez potreby výpočtovej techniky v procese samotného vypracovania testu. Využíva sa tu kombinácia práce s počítačom a papierové odpovedové formuláre. Aplikácia nahrádza manuálne opravovanie a vyhodnocovanie testov skúšajúcim. Dosahuje vysokú rýchlosť spracovania testov pri garantovaní hodnotnosti spracovaných výsledkov.

Podporuje aj elektronické testovanie, ktoré je možné využívať ako doplnkový nástroj k e-Learningu vo forme offline testovania vedomostí. V procese vypracovania testov nie je potrebný prístup na internet a je možné eliminovať vyhľadávanie odpovedí vo vyhľadávačoch na internete.

TAP System® je na Slovensku implementovaný už na siedmich univerzitách, viacerých stredných a základných školách. Vysoké školy používajú TAP System® aj na realizáciu prijímacích pohovorov pre zahraničných študentov priamo v ich domovskej krajine.

Oblasti použitia:

- **Prijímacie pohovory**
- **Operatívne testovanie učiv z jednotlivých predmetov**
- **Celouniverzitné ankety a prieskumy zamerané na hodnotenie kvality vzdelávacieho procesu**

Rýchlosť:

- **Anonymita testovaných študentov**
- **Bezpečnosť a spoľahlivosť aplikácie**
- **Vysoká rýchlosť spracovania**
- **Objektívne výsledky**

Prínosy:

- **Odbremenenie zamestnancov od administratívnej záťaže.**
- **Minimalizácia omylov pri vyhodnocovaní.**
- **Budovanie znalostnej databázy otázok.**
- **Zníženie nákladov na realizáciu prijímacieho konania a celouniverzitných ankiet.**
- **Dosiahnutie profesionality a zvýšenie kreditu.**

PC REVUE

TECHNOLOGICKÝ MAGAZÍN

Quark

Magazín o vede a technike



BANSKÁ BYSTRICA

Názov: **DidInfo 2016**
Editori: PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD.,
Ing. Jana Jacková, PhD., doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD.
Vydanie: 1. vydanie
Vydavateľ: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, Slovensko
Rok: 2016
Rozsah: 145 strán
Formát: elektronický zborník
Náklad: 50 ks
ISBN: 978-80-557-1082-2

Title: **Proceedings of conference DidInfo 2016**
Editors: PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD.,
Ing. Jana Jacková, PhD.doc. Ing. Ľudovít Trajtel', PhD.
Edition: First edition
Publisher: Matej Bel University, Faculty of Natural Sciences in Banská Bystrica, Slovakia
Year: 2016
Pages: 145
Format: electronic proceedings
Number of copies: 50
ISBN: 978-80-557-1082-2