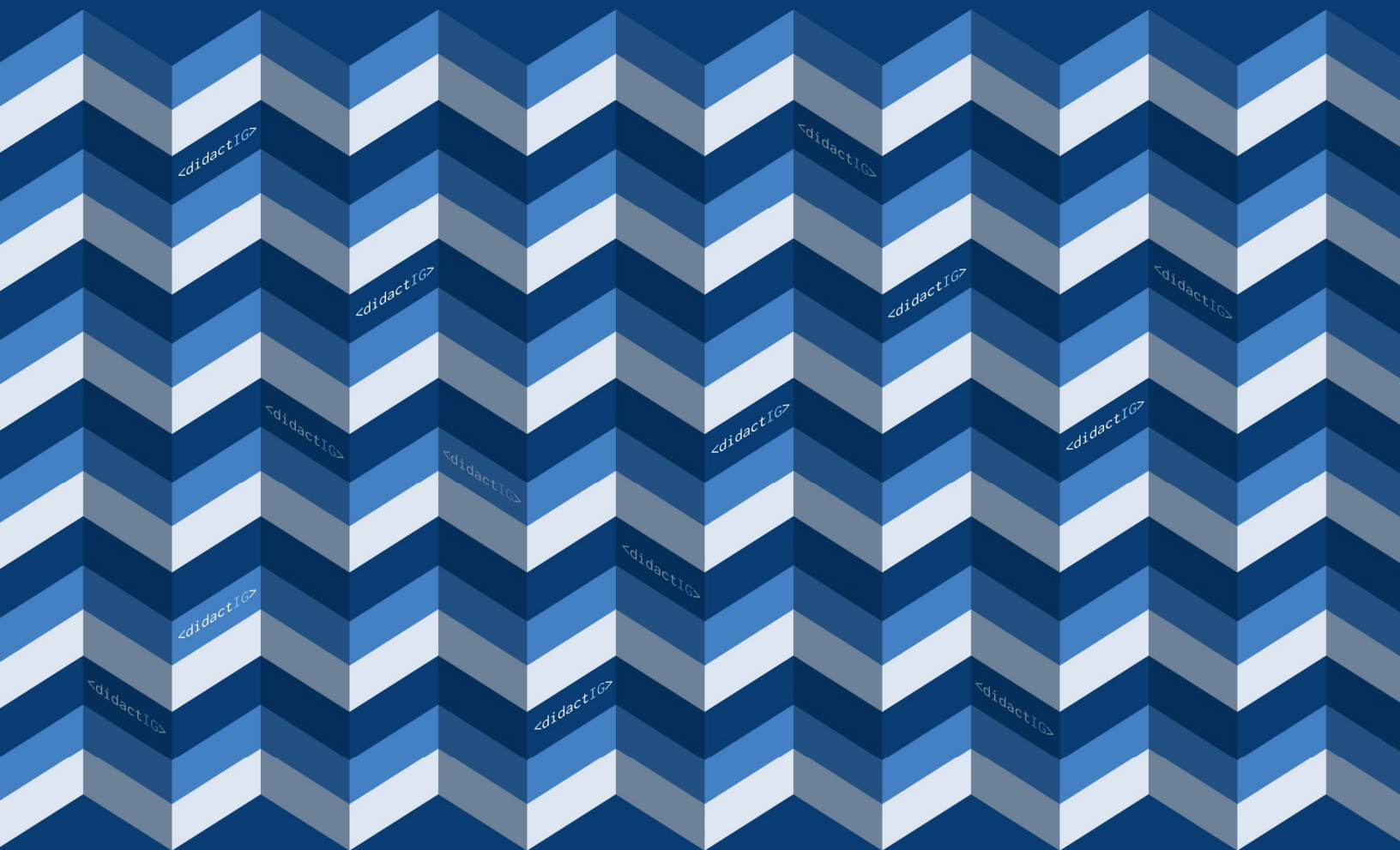




TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



<didactIG>

2016 | sborník příspěvků

Předseda programového výboru / General Chair:

doc. PaedDr. Jiří Vaníček, Ph.D., Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (CZ)

Programový výbor konference / Programm Comittee:

doc. RNDr. Miroslava Černochová, CSc., Univerzita Karlova v Praze (CZ)

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn., Univ. Doz. Gerald Futschek, Technische Universität Wien (A)

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

prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD., Univerzita Komenského v Bratislave (SK)

doc. RNDr. Pavel Satrapa, Ph.D., Technická univerzita v Liberci (CZ)

doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc., Univerzita Karlova v Praze (CZ)

Organizační výbor / Organizing Commitee:

Mgr. Jan Berki, Technická univerzita v Liberci (CZ)

Ing. Jindra Drábková, Ph.D., Technická univerzita v Liberci (CZ)

Petra Kazdová, Technická univerzita v Liberci (CZ)

Obsah

Místo předmluvy: Proč je třeba při školní informatice rozvíjet informatické myšlení	4
<i>Jiří Vaníček</i>	
Vyučovanie informatiky na základných a stredných školách – globálny pohľad	7
<i>Jana Jacková, Peter Hubwieser</i>	
Využití ICT v preprimárním a primárním vzdělávání	12
<i>Ingrid Nagyová</i>	
Podpora šírenia inovácií v oblasti vzdelávania informatiky prostredníctvom konferencie DidInfo	17
<i>Ľudovít Trajtel, Dana Horváthová, Ivan Brodenec, Jana Jacková</i>	
První ročník soutěže o nejlepší školní internetovou prezentaci sCOOL web 2015	23
<i>Ondřej Neumajer, Miroslav Hřebecký</i>	
Učitelé informatiky a mobilní počítačové prostředky	27
<i>Rostislav Fojtík</i>	
Personalizace výuky	31
<i>Jan Jára</i>	
Možné přístupy k výuce dětských programovacích jazyků	35
<i>Jindra Drábková</i>	
Umělá inteligence jako téma výuky na gymnáziu	40
<i>Daniel Lessner</i>	

Místo předmluvy: Proč je třeba při školní informatice rozvíjet informatické myšlení

Jiří Vaníček
Jihočeská univerzita
Jeronýmova 10
371 15 České Budějovice
Česká republika
vanicek@pf.jcu.cz

ABSTRAKT

Argumentační článek, zdůvodňující potřebu věnovat se ve školní informatice rozvíjení informatického myšlení, předkládáme jako předmluvu letošního sborníku konference. Formou hlavního textu a dokreslujících a rozvíjejících exkurzů popisujeme důvody pro rozvíjení informatického myšlení. Chceme tím dát didaktikům a učitelům informatiky do ruky praktickou pomůcku, vysvětlující základní pojmy a nabízí vzhled do problematiky.

ABSTRACT

In this argumentative paper, we justify the need to tackle computational thinking in primary and secondary education. This article which serves as a foreword of this year's conference describes reasons for computational thinking development in form of main text illustrated by several excourses. The author wants to give some practical helper to the hands of teachers of informatics and teacher educators which explains main terms and offers insight into the problematics.

Klíčová slova

informatické myšlení, školní informatika, základní škola, primární vzdělávání, střední škola.

Keywords

computational thinking, school informatics, computing, secondary school, primary education.

1 TERMINOLOGICKÁ POZNÁMKA

Protože problematika terminologie a jejího překladu z angličtiny do češtiny je podstatná, zmíníme se o ní hned na začátku. Termínem *informatické myšlení* překládáme anglický termín *computational thinking*, protože nedokážeme najít vhodnější český termín, který by současně nezkrášloval jeho význam a nebyl zavádějící. Obdobně termíny *computing* či *computer science* v souvislostech českého základního a středního školství překládáme slovem *informatika*.

2 STAŤ

Digitální technologie a informační systémy jsou dnes rozšířeny v domácnosti i ve společnosti natolik, že zcela ovlivňují náš život. Člověk, který je neovládá, je ve společenském i pracovním životě hendikepován. Ovšem schopnost používat tyto technologie z nikoho nevytvoří odborníka, informatika, stejně jako schopnost řídit automobil z člověka neudělá inženýra, schopného automobil navrhovat. Jak by vypadala výuka fyziky, kdybychom místo učení fyzikálními principy a zákonům učili, jak používat zařízení, využívající daný fyzikální jev? [1, s. 325].

Například televizní opravář potřebuje kromě uživatelského ovládání diagnostických přístrojů rozumět principům přenosu signálu, znát základy

elektřiny, Ohmův zákon, rozumět elektromagnetické indukci, stínění a rezonanci, VF modulaci, logaritmickým funkcím u hlasitosti signálu atd., dále dnes potřebuje znát principy digitálního přenosu obrazu a zvuku, mít základní povědomí o binární soustavě, o kompresi a barevných schématech, o digitální reprezentaci barev. I on tedy potřebuje základy informatiky. Podobně bychom mohli argumentovat i u jiných „neinformatických“ profesí.

2.1 Potřeba odborníků

Je zřejmé, že vývoj technologických systémů bude nadále pokračovat a bude tedy vyžadovat mnoho odborníků, kteří budou problematice rozumět více než jen na uživatelské úrovni. IT firmy budou potřebovat nejen poučeného a digitálně gramotného zákazníka, který bude moci využít funkce zakoupených technologických zařízení pro organizaci osobního života a pro zábavu, ale také odborníky pro vývoj, pro výzkum, pro vzdělávání uživatelů. Netechnologické firmy budou potřebovat IT techniky, kteří budou informaticky vzděláni, aby mohli vyspělé technologie zavádět, zabezpečovat a udržovat v chodu.

Představme si, že nějaká firma bude chtít uchovat své firemní tajemství a přitom používat technologie; k tomu nestačí najmout si odborníka zvenčí nebo převzít, koupit hotové řešení, protože to by znamenalo plně se spolehnout na lidi mimo firmu.

2.2 ICT jako nutný předmět

Potřebujeme stále více odborníků, kteří budou rozumět tomu, jak počítače a informační systémy fungují, na jakých principech pracují a kteří budou mít informatické znalosti a dovednosti. Ovšem vyučování informatiky na školách se příliš zabírá zprostředkování vědomostí s krátkou životností, např. o různých softwarových produktech a jejich používání. Patrně i díky tomu je v mnoha zemích informatika chápána za povrchní a nutný předmět a proto byla v některých zemích vyloučena z osnov středoškolské výuky kvůli své velmi nízké náročnosti u maturit [1, s. 325]. S tímto korespondují výzkumy Rambouska [2] na českých školách, kde se ukazují problémy nejen v malém rozsahu výuky, ale i ve vnímání této vzdělávací oblasti a její náplně učitelů, rovněž žáci dávají najevo, že by chtěli s počítači ve školách pracovat daleko více a zajímavějším způsobem než dosud [3, s. 159].

Jestliže škola má sestaveno kurikulum předmětu ICT tak, aby s počítači pracovali tvořivým způsobem, žáci začínají vytvářením textů, vlastními kresbami, pokračují fotografováním a zpracováním grafiky, pořizují a editují zvuk a video, dále kombinují tyto práce při tvorbě prezentací a multimediálních

dokumentů, autorsky přispívají k obsahu webu. Při ryze uživatelském přístupu se zde jejich vývoj zastaví, protože dalším krokem, který následuje, je ovládání objektů na obrazovce, aby „se chovaly“ tak, jak žák chce, ovládání pohybu a interaktivity, reakcí na vstupy, a k tomu je již potřeba umět algoritmizovat, programovat alespoň na základní úrovni.

2.3 Potřebujeme informatický obsah

Z výše uvedeného vyplývá, že potřebujeme, aby naše školství vzdělávalo i v oblastech porozumění světu z informatického pohledu. Člověk by pak měl rozumět tomu, jak počítač řeší úkoly, aby mohl uvažovat, které problémy lze pomocí počítače řešit, a aby dokázal převést problémy reálného světa do takových modelů a jazyka, kterému budou počítače rozumět. Informatika jako školní předmět potřebuje zavést informatický obsah, informatická témata do svého kurikula. Gander [4, s. 7] na základě zprávy Pracovní skupiny vzdělávání informatice Informatics Europe a ACM Europe [5, s. 3] uvádí vzorec

školská informatika = digitální gramotnost + informatika

Jen pro ilustraci: např. co se týče tématu o informacích, člověk by měl umět nejenom používat počítačové nástroje na zpracování informací (což činí současná škola a patří k digitální gramotnosti), ale porozumět zákonitostem automatického zpracování informací (což je pasáž informatická).

2.4 Kdy s informatikou začít

Analogicky k ostatním vědám také informatika potřebuje, aby s jejími základy byly děti seznamovány od útlého věku, v době, kdy jejich principům jsou schopny na nejnižší úrovni porozumět. Vyjdeme-li z Brunerova tvrzení, že „se základy každého jednotlivého předmětu může v jakékoliv formě naučit každý člověk v každém věku“ [6, s. 12], informatické principy jako algoritmizace nebo strukturovaný rozklad jsou při vhodném didaktickém zpracování přístupné velmi malým dětem.

Pro praktický život je užitečné vědět, že použitím algoritmu lze úspěšně řešit problémy. Umět pracovat podle algoritmu, umět porovnat různé algoritmy podle různých kritérií a vybrat vhodnější, umět algoritmus vymyslet, opravit a zapsat tak, aby mu rozuměl někdo jiný (např. počítač) a byl schopen jej vykonat, to jsou základní kompetence v oblasti algoritmizace. Podobně užitečné je vyznat se v nějaké situaci tím, že realitu kolem sebe strukturujeme, tedy jsme schopni údaje, které máme, uspořádat např. do tabulky, diagramu nebo grafu, jsme schopni v nich číst a vědět, jak s daty v takové struktuře počítač dokáže pracovat.

2.5 Termín Computational thinking

Termín *informatické myšlení* (computational thinking) zavedla J. Wing [7]. Informatické myšlení je způsob uvažování, které používá informatické metody řešení problémů, a zaměřuje na základní univerzální pojmy, které přesahují současné technologie. Jde o základní analytickou dovednost, kterou každý, nejen IT odborník, může použít při řešení problémů, navrhování systémů a porozumění lidskému chování [8, s. vii]. Informatické myšlení rozvíjí schopnost žáků analyzovat a syntetizovat, zevšeobecňovat, hledat vhodné strategie řešení problémů a ověřovat je v praxi. Vede k přesnému vyjadřování myšlenek a postupů a jejich zaznamenání ve formálních zápisech, které slouží jako všeobecný prostředek komunikace.

Jestliže je potřeba vyřešit nějaký problém (např. sestavit harmonogram oprav sítě silnic ve městě za plného provozu), pomůže vytvoření modelu, který zdůrazní pouze ty údaje, které jsou potřebné pro vyřešení problému, a od ostatních abstrahuje. Takovéto sady údajů pak je užitečné strukturovat, tedy najít v nich vhodnou strukturu podle povahy dat, která jsou důležitá, a se kterou počítač umí dobře pracovat. Na takové struktuře, jako je třeba graf, lze dobře modelovat, jak se bude situace postupně vyvíjet a jak bude moci být správně řešení automaticky spočítáno. Také bude potřeba sdělit počítači, jak má počítat, podle jakého postupu. Tyto všechny mentální činnosti řadíme pod informatické myšlení.

2.6 Proč nestačí termín gramotnost

Můžeme se zeptat, proč k stanovení obsahu a cílů školního vzdělávání informatiky nestačí termín (informatická) gramotnost. Gramotnost podle mnoha svých definic se koncentruje na použití, na schopnost rozeznat, kdy daný poznatek použít, jak s ním nakládat. Např. Kuřina pod matematickou gramotnost řadí schopnost řešit typy úloh, mající charakter „matematického řemesla“, jsou prostými aplikacemi či kombinacemi algoritmů a přitom jde o obvyklou aplikaci teorie [9, s. 187]. Máme za to, že přílišná orientace českého školství na dosažení (čtenářské, matematické, počítačové, informační atd.) gramotnosti omezuje svým způsobem rozvoj jedince, protože co se týká hloubky porozumění problematice, zaměřuje se na základní úroveň kompetencí; to se pak promítá neschopnosti žáka řešit problémové úlohy, úlohy nové nebo úlohy tvůrčí povahy.

Orientace výuky matematiky primárně na výsledek, na vyřešení dané množiny úloh vede v praxi k tomu, že žák hledá vhodný vzorec nebo algoritmus, jehož aplikací úlohu vyřeší, aniž by potřeboval problematice do hloubky rozumět. Pak můžeme vidět klesající výsledky žáků v mezinárodních srovnávacích testech PISA optikou přílišného zaměření na „matematické řemeslo“.

Nechceme, aby obsah výuky informatiky byl primárně zaměřen na získávání gramotnosti v dané oblasti a proto termín informatická gramotnost odmítáme. Vidíme vzdělávací konflikt mezi porozumění principům a pouhým použitím prefabrikovaných výsledků vědy, komprimovaných do vzorců, vět a pouček, které je třeba naučit se nazpaměť a zvládnout pak takřka bezmyšlenkovitě jeho aplikaci jednoduchým postupem. Nevěříme, že tímto způsobem lze vypěstovat vzdělaného člověka. Chceme proto zaměřit pozornost na rozvoj myšlení jedince, na jeho zkvalitňování. Řešení problémů, které se nachází již nad rámcem gramotnosti, rozvíjí uvažování a další mentální schopnosti jedince.

Opět použijeme analogii s matematikou, která již přišla na to, že hlavním cílem školní výuky není praktické počítání, ale spíše trénink myšlení, trénink schopnosti řešit problémy jejich matematizací, tedy převedením do matematického světa a jazyka a použitím vhodného modelu, pomocí kterého lze problém matematickými prostředky vyřešit.

2.7 Informatické myšlení pro všechny

Podle mnoha informatiků informatické myšlení je porovnatelné s matematickým, lingvistickým a logickým uvažováním, kterému se učí všechny děti [8, s. vii]. Není důvod, proč by nemělo být

zahrnuto do vzdělávání pro všechny, do tzv. všeobecného vzdělání [4].

Zkušenosti z výuky informatického myšlení např. v Anglii při zavádění předmětu Computing v 5. třídě podle odborníků připravujících kurikulum tohoto předmětu ukazují, že při pilotních výzkumech děti nemají problémy např. s programováním ve Scratch, že je práce pod vedením kvalitních učitelů velice baví a dosahují výsledků [10]. Z vlastních zkušeností víme, že čeští studenti učitelství 1. stupně ZŠ přijímají programování pozitivně, nemají s ním problémy, pokud je přizpůsobeno věku žáka.

Zařazení informatických témat do výuky stávajícího předmětu ICT na základních školách a jejich přebudování na školách středních s cílem rozvíjet informatické myšlení žáků vidíme jako významný cíl pro nejbližší roky.

V dotazníku z prosince 2014 se učitelé – koordinátoři soutěže Bobřík informatiky z 301 škol vyjadřovali mj. k státním vzdělávacím dokumentům. Podle jejich vyjádření učitelům informatiky nejvíce chybí kvalitní učebnice a metodiky (39 %) a jasné zadání, co vlastně mají učit (32 %). Zhruba každý čtvrtý učitel pocituje potřebu vzdělat se v oboru informatika a každý pátý potřebu vzdělat se metodicky. Se stávajícími Rámcovými vzdělávacími programy je spokojeno 11 % respondentů. Nejčastější výtky směřují ke konkrétnosti a srozumitelnosti (35 %). Školy pocítují výrazný nedostatek hodinové dotace, nejvíce na 2. stupni ZŠ [11].

3 ZÁVĚREM

Ve sborníku letošní konference najdeme řadu článků, věnujících se rozvíjení informatického myšlení. Chceme dát do budoucna signál, že výzkumy, zkušenosti a inovační pokusy v oblasti rozvíjení informatického myšlení a zavádění informatického obsahu do předmětů ICT od střední přes základní po mateřskou školu jsou pro komunitu didaktiků a učitelů informatiky velice cenné. Podporujeme tuto oblast učitelské praxe i oborové didaktiky, abychom si za 5 nebo 10 let nemuseli říci, že jsme zaspali a okolní státy se nám úroveň informatické přípravy mladé generace na školách vzdalují.

4 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] HROMKOVIČ, J. *Sedem divů informatiky*. Ružomberok: Verbum, 2012, 336 s. ISBN 80-8084-958-0.
- [2] RAMBOUSEK, V. a kol. *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách*. Praha: Česká technika, 2013.
- [3] VANÍČEK, J., a M. ČERNOCHOVÁ. Didaktika informatika na startu. In I. Stuchlíková, T. Janík et al. *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Brno: Munipress, 2015. ISBN 978-80-210-7769-0.
- [4] GANDER, W. Informatics and General Education. In Gülbahar, Y., Erinc, K. (Eds.) *Informatics in Schools, Teaching and Learning Perspectives*. Heidelberg: Springer LNCS, 2014, s. 1–7.
- [5] *Informatics education: Europe & ACM Europe Working group on Informatics Education*, April 2013. Dostupné na <http://www.informatics-europe.org/images/documents/informatics-education-europe-report.pdf>
- [6] BRUNER, J. S. *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press, 1960.
- [7] WING, J. Computational Thinking. In: *Communications of the ACM*, 2006, **49**(3), 33–35. Dostupné na <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>
- [8] COMMITTEE FOR THE WORKSHOPS ON COMPUTATIONAL THINKING; NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking*. New York: The National Academic Press, 2010, 114 s., ISBN 978-0-309-14957-0
- [9] KUŘINA, F. *Matematika a řešení úloh*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2011, 210 s. ISBN 978-80-7394-307-3
- [10] KALAŠ, I. Osobní sdělení. 28. 9. 2015.
- [11] VANÍČEK, J. Výsledky průzkumu mezi školními koordinátory. *Web soutěže Bobřík informatiky* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2015. Dostupné na <http://www.ibobr.cz/vysledky-pruzkumu-mezi-skolnimi-koordinatory>

Vyučovanie informatiky na základných a stredných školách – globálny pohľad

Jana Jacková

Univerzita Mateja Bela, Katedra informatiky FPV
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovenská republika
jana.jackova@umb.sk

Peter Hubwieser

School of Education, Technical University of Munich
Arcisstrasse 21
80333 München
Germany
peter.hubwieser@tum.de

ABSTRAKT

Príspevok prezentuje skúsenosti z práce v pracovnej skupine ITiCSE 2015 Working Group: „Computer Science Education in K-12 Schools“ a zhrnutie niektorých výsledkov výskumu tejto pracovnej skupiny z pohľadu jej člena zo Slovenska. Na základe kvalitatívnej textovej analýzy 14 rozsiahlych prípadových štúdií uverejnených v časopise ACM „Transactions on Computing Education“ prináša globálny pohľad na niektoré aktuálne otázky vyučovania informatiky v 12 štátoch sveta. Nakoľko sa medzi analyzovanými článkami nenachádzajú štúdie o vyučovaní informatiky na základných a stredných školách v Slovenskej republike a ani v Českej republike, v príspevku je tiež naznačená možnosť ďalšieho výskumu v sledovaných oblastiach z tohto hľadiska.

ABSTRACT

(Computer Science Education in Primary and Secondary Schools - a Global Snapshot:) The paper presents the experience of the ITiCSE 2015 Working Group: "Computer Science Education in K-12 Schools" and a summary of some research results of this working group from the perspective of one of its members (from Slovakia). It provides a global snapshot of some current issues of informatics in 12 states from around the world. This is based on a qualitative text analysis 14 extensive case studies published in the ACM journal "Transactions on Computing Education". Since there is not a case study about informatics education in the Slovak Republic nor in the Czech Republic among these studies, so the paper also indicates the possibility of further research in the area from this point of view.

Kľúčové slová

pracovná skupina ITiCSE, prípadové štúdie, informatické vzdelávanie, základné a stredné školy, darmstadtský model kategórií

Keywords

ITiCSE working group, case studies, informatics/computer science education, primary and secondary schools/K-12 schools, Darmstadt model of categories

1 ÚVOD

Cieľom nášho príspevku na pôde konferencie DidactIG je prezentovať naše skúsenosti a výsledky z práce členov medzinárodnej pracovnej skupiny č. 3 (working group 3, ďalej WG) vytvorenej v rámci medzinárodnej konferencie „Innovation and Technologies in Computer Science Education“ – ITiCSE [1] v roku 2015 „Computer Science Education in K-12 Schools“ [2]. Ako vyplýva zo samotného názvu pracovnej skupiny, jej členov zaujímal (v obmedzenom asi 4-mesačnom časovom priestore na spoločnú prácu) výskum niektorých otázok informatického vzdelávania na základných a stredných školách (ISCED 1, 2, 3;

školy stupňov K-12 presnejšie definuje napr. [3]). K oblastiam záujmu pracovnej skupiny patrili napr. vzdelávací obsah školskej informatiky v rôznych krajinách sveta, formy skúšok a hodnotenia, otázky vzdelávania budúcich učiteľov. Pracovná skupina pozostávala z 9 členov, z ktorých 5 bolo z univerzít z Nemecka, 1 z Nórska, 1 z Indie, 1 zo Slovenska a 1 z Litvy (autori tohto článku boli tiež jej členmi). Vo svojom výskume vychádzala táto pracovná skupina z textového korpusu 14 rozsiahlych prípadových štúdií o vyučovaní informatiky v 12 krajinách sveta z takmer všetkých kontinentov (Európa, Ázia, Austrália a Nový Zéland, Amerika) uverejnených v 3 číslach časopisu ACM „Transactions on Computing Education“ (ďalej TOCE) [4, 5, 6]. Nakoľko sa medzi analyzovanými štúdiami nenachádzajú štúdie o vyučovaní informatiky v Českej republike a ani na Slovensku, ponúkame získané skúsenosti a výsledky na diskusiu a prípadný ďalší výskum v rámci (nielen) českej a slovenskej odbornej komunity. Výsledky práce tejto skupiny [7] a náš príspevok môžu pomôcť orientovať sa záujemcom o problematiku v okolnostiach a situácii informatického vzdelávania na základných a stredných školách v zahraničí. Naše zistenia môžu tiež prispieť do súboru poznatkov o informatickom vzdelávaní v medzinárodnom kontexte a pomôcť tak tvorcom nových kurikulárnych dokumentov v rôznych krajinách.

2 SKÚSENOSTI Z PRACOVNÝCH SKUPÍN ITiCSE

Medzinárodné konferencie ITiCSE [1], ktoré sledujú inovácie a technológie v rámci informatického vzdelávania, ponúkajú okrem štandardných konferenčných typov účasti aj špecifický a unikátny formát tzv. „working groups“ (ITiCSE Working Groups), pracovných skupín [8], [2]. Formát ITiCSE Working Groups sprevádza konferenciu ITiCSE od jej vzniku [9] v roku 1996 [10]. Výskum uskutočnený v rámci týchto pracovných skupín priniesol za 20 rokov veľa hodnotných výsledkov v oblasti informatického vzdelávania a upevnil medzinárodnú spoluprácu učiteľov informatiky a ďalších aktérov informatického vzdelávania z rôznych krajín. Napr. Joe Bergin ako koordinátor pracovných skupín ITiCSE v roku 2002 (Aarhus, Dánsko) napísal: „Doteraz som bol členom a/alebo vedúcim pracovných skupín na 5 zo 6 konferencií ITiCSE. Zriedka som robil niečo vzrušujúcejšie a hodnotnejšie.“ [11] Na základe vlastných skúseností z viacnásobnej účasti v pracovných skupinách ITiCSE môžeme uvedené slová J. Bergina potvrdiť. Tento formát pomáha rýchlejšie sa orientovať v oblastiach svojho informatického záujmu v medzinárodnom meradle nielen členom jednotlivých pracovných skupín, ale aj čitateľom ich štúdií. Členovia každej pracovnej skupiny na svojej téme spoločne dlhšie obdobie intenzívne pracujú: 1-2 mesiace pred konferenciou, pokračujú v mieste konania konferencie, a tiež po jej skončení až do vytvorenia a odovzdania štúdie zo svojho výskumu [2], [12].

Takáto dlhodobější spoločná práca na výskumnej téme, pri ktorej sa členovia medzinárodnej pracovnej skupiny aj osobne spoznávajú, umožňuje prehĺbiť vzájomné profesionálne kontakty a iniciovať ďalšiu spoluprácu v budúcnosti.

V nasledujúcej kapitole uvedieme zistenia jednej zo 7 pracovných skupín konferencie ITiCSE 2015 (Viľnus, Litva), ITiCSE 2015 WG3 [2], ktorá vo svojom výskume nadviazala na výsledky a zistenia ITiCSE 2011 WG2 (Darmstadt, Nemecko) o informatike v stredoškolskom vzdelávaní.

3 POROVNÁVACIA ŠTÚDIA O ŠKOLSKÉJ INFORMATIKE

V tejto kapitole informujeme o výskume informatického vzdelávania na základných a stredných školách, ktorý uskutočnila 9-členná medzinárodná pracovná skupina ITiCSE 2015 WG3 „Computer Science Education in K-12 Schools“ [2]. Jej cieľom bolo analyzovať rozsiahlejšie prípadové štúdiá o situácii informatického vzdelávania v 12 štátoch sveta, ktoré boli publikované v 3 číslach časopisu TOCE [4, 5, 6]. Výsledky a zistenia z tohto výskumu by mohli byť zaujímavé pre tvorcov vzdelávacích programov a kurikulárnych dokumentov v rôznych krajinách, výskumníkov, ale aj učiteľov z praxe.

Na základe predchádzajúcich skúseností pri práci na problematike informatického vzdelávania na stredných školách (ITiCSE 2011 WG2 “Computer Science/Informatics in Secondary Education”) a prihlášok aj ďalších záujemcov o podobnú tému riešenú v rámci ITiCSE 2015 WG3 („Computer Science Education in K-12 Schools“), rozšírenú aj o základné školy, sa spoločnej práci na tejto problematike venovali: z Nemecka Peter Hubwieser (vedúci pracovnej skupiny), Torsten Brinda, Ira Diethelm, Johannes Magenheimer, Marc Berges, z Nórska Michail Giannakos, zo Slovenska Jana Jacková, z Litvy Egle Jasute a z Indie Yogendra Pal.

Pri našom výskume sme nadviazali na výsledky ITiCSE 2011 WG2 [13]; členmi obidvoch skupín (2011 a aj 2015) boli Peter Hubwieser, Torsten Brinda, Ira Diethelm a Johannes Magenheimer z Nemecka a Michail Giannakos z Nórska (v r. 2011 pôsobil v Grécku). Východiská k spôsobu spracovania skúmanej problematiky v r. 2015 uvádzame v nasledujúcej podkapitole.

3.1 Východisková prehľadová štúdia o informatike na stredných školách

V pracovnej skupine ITiCSE 2011 WG2 “Computer Science/Informatics in Secondary Education” (konferencia ITiCSE 2011 sa konala v Darmstadte, Nemecko) sa jej členovia venovali analýze 5 prípadových štúdií (Rakúsko, Bavorsko – federálny štát Nemecka, Grécko, Litva, Izrael) pripravených priamo členmi pracovnej skupiny, ktorí sú uznávanými expertami na túto problematiku vo svojich krajinách: Roland Mittermeir (Rakúsko), Peter Hubwieser (Bavorsko), Michail N. Giannakos (Grécko), Valentina Dagiene (Litva), Michal Armoni (Izrael). Okrem autorov uvedených 5 prípadových štúdií boli ďalšími členmi tejto pracovnej skupiny (všetci z Nemecka): Torsten Brinda, Ira Diethelm, Johannes Magenheimer, Maria Knobelsdorf a Sigrid Schubert z Nemecka. Výsledky svojho výskumu publikovali v [13]. Jedným z výsledkov, ktoré boli overené a odporúčané použiť aj v ďalších porovnávacích výskumoch s podobnou problematikou je počiatkový konceptuálny rámec pre informatiku v stredoškolskom vzdelávaní: 3-dimenzionálny model sledovaných kategórií, tzv. darmstadtský model (názov podľa

miesta konania konferencie ITiCSE v r. 2011. Aby bolo možné porovnať situáciu informatického vzdelávania na stredných školách viacerých krajín, boli pri analýze prípadových štúdií z uvedených 5 krajín aplikované najdôležitejšie kategórie tohto modelu. Keďže darmstadtský model tvoril východiskový teoretický rámec aj pre výskum našej pracovnej skupiny v r. 2015, stručne ho opíšeme v ďalšej podkapitole.

3.2 Darmstadtský model kategórií

Darmstadtský model (model sledovaných kategórií pre štúdie, ktoré informujú o informatickom vzdelávaní) má nasledujúce 3 dimenzie, ktoré obsahujú podkategórie uvedené nižšie [13],[14]:

A. dimenzia 1

hlavné kategórie Berlínskeho modelu s podkategóriami

1. predpoklady
2. oblasti rozhodovania
3. dôsledky

B. dimenzia 2

úroveň zodpovednosti/rozsah vplyvu s podkategóriami

1. študent/žiak
2. trieda
3. škola
4. región
5. štát
6. krajina
7. medzinárodná

C. dimenzia 3

oblasti týkajúce sa vzdelávania s podkategóriami (v zátvorkách sú uvedené podkategórie úrovne 2)

- *vzdelávací systém* (organizačné aspekty predmetu, zápis, typ školy)
- *socio-kultúrne faktory* (história IKT a informatiky v školách, vek, rodové faktory, sociálne a imigračné pozadie, socializácia rodiny, verejná mienka, technicko-ekonomický rozvoj)
- *politiky* (výskumné a podporovacie politiky, vzdelávacie politiky, manažerstvo kvality)
- *kvalifikácia učiteľov* (učiteľské vzdelávanie, profesionálne skúsenosti)
- *motivácia* (študenti, učiteľ)
- *zámery* (výučbové ciele, kompetencie, štandardy)
- *vedomosti* (informatika, IKT)
- *otázky kurikula*
- *skúšky/certifikácia*
- *výučbové metódy* (vyučovanie informatiky, všeobecné vzdelávanie)
- *mimoškolské aktivity* (súťaže)
- *prostriedky* (technická infraštruktúra, učebnice, nástroje, didaktický softvér, vizualizačný softvér, unplugged prostriedky, haptické prostriedky)
- *výsledky/efekty*

Rámec sledovaných kategórií podľa darmstadtského modelu by mal podporovať aplikovateľnosť a transfer výsledkov výskumu, a tiež transparentnosť a objektívnosť diskusie o vyučovaní informatiky na školách [13].

Na základe skúseností a výsledkov [13] vznikla iniciatíva vytvoriť aplikáciou darmstadtského modelu komplexnejšie prípadové štúdiá o informatickom vzdelávaní na základných a stredných školách vo viacerých štátoch a z viacerých kontinentov. Tieto štúdiá boli okrem pilotnej štúdie P. Hubwiesera [4] uverejnené v 2 špeciálnych číslach časopisu ACM TOCE [5, 6].

3.3 Výskum ITiCSE 2015 WG3

Výskum pracovnej skupiny ITiCSE 2015 WG3 nadviazal na výsledky publikované v [13]. Pre potreby analýzy situácie v informatickom vzdelávaní na základných a stredných školách v rôznych krajinách sveta sme použili textový korpus prípadových štúdií uverejnených v [4, 5, 6]. O vzniku týchto prípadových štúdií sme informovali v predchádzajúcej podkapitole.

Na rozdiel od pracovnej skupiny z roku 2011 (viac v podkapitole 3.1) skúmala naša pracovná skupina v r. 2015 informatické vzdelávanie na základných a stredných školách, s rozsiahlejším textovým korpusom. Prehľad všetkých prípadových štúdií podľa krajín, s ktorými pracovali obidve pracovné skupiny uvádzame v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 1 – Prehľad prípadových štúdií podľa krajín

2011 ITiCSE WG2	2015 ITiCSE WG3
	<i>štúdiá uverejnená v</i>
Rakúsko	
Grécko	
Litva	
Bavorsko (Nemecko)	Bavorsko (Nemecko) – <i>pilotná štúdia</i> [4]
Izrael	Izrael a USA [5]
	UK
	Nový Zéland
	Francúzsko
	Švédsko
	Georgia (USA)
	Rusko
	Taliansko
	India [6]
	Kórea
	NRW (Nemecko; Nordrhein-Westfalen)
	Fínsko
	USA (Scalable Game Design)
5 štátov	14 štúdií, 12 štátov
štúdie analyzované v	
[13]	[7]

Našou motiváciou bolo zistiť, čo sa v rôznych krajinách v informatickom vzdelávaní na základných a stredných školách dosiahlo, čo majú jednotlivé krajiny spoločné, v ktorých aspektoch sa líšia a čo by sa mohli naučiť od seba navzájom.

S cieľom zistiť odpovede na niektoré zaujímavé výskumné otázky týkajúce sa informatického vzdelávania na základných a stredných školách sme uskutočnili deduktívnu kvalitatívnu textovú analýzu 14 prípadových štúdií (pozri Tabuľka 1). Aplikáciou darmstadtského modelu (bližšie v kap. 3.2) sme na základe výsledkov kódovania zozbierali a sumarizovali zistenia pre vybrané kategórie tohto modelu. Vzhľadom na limity, ktoré sme ako členovia pracovnej skupiny mali (určené časové trvanie projektu, kapacitné pracovné možnosti jednotlivých členov pracovnej skupiny) sme si uvedomili, že v rámci tohto projektu sa môžeme zamerať a skúmať iba niektoré oblasti v rámci kategórií darmstadtského modelu.

3.3.1 Výskumné otázky a metodológia

Nakoľko hľadiská analýzy mohlo byť toľko, koľko kategórií má darmstadtský model, resp. ktoré aspekty boli spracované v pilotnej štúdií [4], pri tejto prvej analýze zhromaždeného textového korpusu sme vychádzali aj z odborných záujmov jednotlivých členov skupiny. Po zistení tém, ktoré nás ako

jednotlivcov najviac zaujímajú, následná diskusia vyústila do 6 výskumných otázok (VO) súvisiacich s informatickým vzdelávaním na základných a stredných školách v rôznych štátoch sveta [7, s.67]:

VO1 (oblasti IKT/informatiky): Aké pojmy sa používajú na opísanie *rozdielných oblastí informatického vzdelávania v školách* (ICT, CSE, Computing, atď.)? Ako sa tieto pojmy chápu v kontexte jednotlivých prípadových štúdií?

VO2 (ciele, kompetencie): Aké *ciele* a ktoré **kompetencie** sa plánujú v rámci informatického vzdelávania?

VO3 (obsah, vedomosti): Aký je *učebný obsah* informatického vzdelávania?

VO4 (programovacie jazyky, nástroje): Ktoré *programovacie jazyky* a *nástroje* sa používajú?

VO5 (hodnotenie, skúšky): Aké *formy hodnotenia* študentov sa používajú?

VO6 (učiteľské vzdelávanie): Aká úroveň *učiteľského vzdelania* sa požaduje pre vyučovanie informatiky? Aké druhy ďalšieho vzdelávania sa poskytujú učiteľom informatiky?

Ako kódovaciu metodiku pre kvalitatívnu textovú analýzu prípadových štúdií sme použili Mayringov krokovací model [15], ktorý sme kombinovali s ďalšími technikami systematickej textovej analýzy [7, s. 68].

V rámci počítačovej podpory kódovacej práce sme na kvalitatívnu analýzu dát použili kódovací softvér MaxQDA (www.maxqda.com). Na obrázku 1 je ukážka obrazovky:

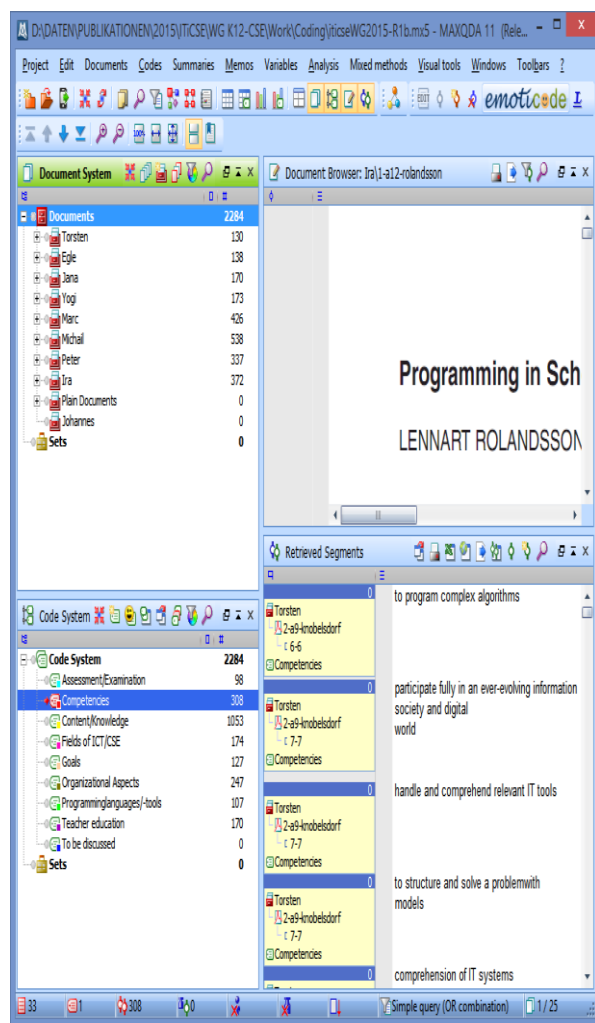
- vľavo hore je systém dokumentov s priečinkami členov pracovnej skupiny, v ktorých sú uložené pridelené prípadové štúdie,
- vpravo hore je pracovná časť s otvoreným dokumentom určeným na kódovanie,
- vľavo dole je kódovací systém, v ktorom sú vytvorené priečinky podľa sledovaných kategórií, označená je kategória kompetencie,
- vpravo dole sú zistené segmenty textu (z dokumentu otvoreného vpravo hore) týkajúce sa kategórie kompetencie.

3.3.2 Výsledky a zistenia

V tejto podkapitole prezentujeme niektoré zaujímavé výsledky a zistenia našej pracovnej skupiny podľa [7]. Radiť ich budeme podľa výskumných otázok uvedených v kapitole 3.3.1. V rámci tohto stručného prehľadu našich zistení uvádzame niektoré výsledky súvisiace s výskumnými otázkami VO1 až VO4; prehľad a komentár k výsledkom týkajúcich sa VO5 (hodnotenie, skúšky) a VO6 (učiteľské vzdelávanie) nájde čitateľ v [7].

VO1 (oblasti IKT/informatiky): zistili sme 40 rôznych termínov (v angličtine) pre oblasti informatického vzdelávania. Tieto termíny sa týkajú

- **akademického odboru** (computer science, informatics),
- **procesov v rámci odboru** (napr. automatic data processing, computer programming, computing),
- **technologického aspektu** (napr. computer technology, digital technology, information and communication technology, media technology, multimedia),



Obrázok 1 – Obrazovka z aplikácie softvéru MaxQDA

- **vzdelávania** (napr. *computer application in education, computer studies, computing education, computer science education, information (and communication) technology education, informatics education, programming education*),
- **vzdelávacích cieľov** (napr. *computational thinking, computer expertise, computer knowledge, computer literacy, computing fluency, computing literacy, digital knowledge, digital literacy, information and communication technology literacy, information knowledge, information literacy*).

V niektorých krajinách sa používajú termíny *ICT, Computer Science, computing, Informatics* ako synonymá. Napr. v štúdiách z Nemecka (Bavorsko, NRW), Ruska, Švédska, Izraela a Indie sa ako synonymá používajú *Computer Science* a *Informatics*.

VO2 (ciele, kompetencie): na konci procesu kódovania sme získali 77 opisov cieľov a 249 opisov kompetencií, podrobnejšie v [7].

Z identifikovaných 77 opisov **cieľov** sa najčastejšie v prípadových štúdiách vyskytovali tieto kategórie cieľov:

- *digitálna gramotnosť* (vrátane používania a ovládania nástrojov) – v 11 štátoch (z 12),
- *výpočtové myslenie* (vrátane algoritmického a logického myslenia) – 9 štátov,
- *riešenie problémov* – 8 štátov,

- *porozumenie základným konceptom informatiky a informačných technológií* – 8 štátov,
- *kariérna príprava a výber* – 7 štátov,
- *podpora uvedomenia sociálnych, etických, právnych otázok, záležitostí súkromia a vplyvu informatiky* – 7 štátov.

Ďalších 11 kategórií cieľov sme zistili v polovici (6 štátov), resp. menej ako polovici prípadov.

Čo sa týka identifikovaných 249 opisov **kompetencií**, sme napr. pri opise kompetencií týkajúcich sa algoritmov zistili veľa rôznych kognitívnych operácií, ktoré by mohli byť zaradené do 5 kategórií: *reprezentácia, porozumenie, vytvorenie, testovanie* algoritmov a do piatej (zatiaľ nepomenovanej) kategórie by patrili operácie *hodnotenie, porovnanie a analyzovanie*.

VO3 (obsah, vedomosti): zistili sme 19 kategórií a v rámci kurikula jednotlivých štátov sú najviac zastúpené (podľa vyhodnotenia výsledkov z 8 štátov: Bavorsko, Francúzsko, Izrael, Kórea, Nový Zéland, Rusko, Švédsko, UK):

- vo všetkých 8 vyhodnotených štátoch, 5 kategórií (abecedne)

- *algoritmické koncepty,*
- *operačné systémy,*
- *otázky programovania,*
- *počítačové a komunikačné zariadenia,*
- *riešenie problémov,*

- v 7 z 8 vyhodnotených štátov, 6 kategórií (abecedne)

- *aplikácia systémov,*
- *databázové systémy,*
- *informácie a digitalizácia*
- *matematické aspekty informatiky*
- *počítačové siete,*
- *údajové štruktúry.*

Medzi ostatných 8 kategórií s nižším pokrytím v jednotlivých sledovaných štátoch patria: *modelovanie* (v 6 štátoch z 8 vyhodnotených), *objektovo-orientované koncepty* (6), *dátová bezpečnosť* (4), *digitálne médiá* (4), *etické záležitosti* (3), *ochrana údajov* (3), *interakcie človek počítač* (2), *umelá inteligencia* (2).

VO4 (programovacie jazyky, nástroje): zistili sme výskyt

- 11 vzdelávacích programovacích prostredí s vlastným jazykom: Scratch (v 5 štátoch), Kodu (2), LOGO (2), AgentCube (1), AgentSheet (1), Alice (1), Blockly (1), Game Maker (1), Micro Worlds (1), Robot Karol (1), Squeak Etoys (1),
- 4 vzdelávacích programovacích prostredí s vlastným jazykom: BlueJ (v 1 štáte), Greenfoot (1), Java's Cool (1), Jeroo (1),
- 15 v súčasnosti používaných profesionálnych programovacích jazykov: Java (v 9 štátoch), C++ (5), Python (4), AppInventor (2), BASIC (2), C (2), C# (2), HTML (2), JavaScript (2), Pascal (2), VisualBasic (2), Logic Programming (1), PHP (1), VB script (1), XML (1).

4 DISKUSIA A ĎALŠÍ VÝSKUM

Z výsledkov a zistení uvedených v kapitole 3 môžeme usudzovať, že informatické vzdelávanie na základných a stredných školách si nachádza svoju cestu v podobe štandardného predmetu školských kurikul vo väčšine krajín sveta.

Výsledky získané v rámci pracovnej skupiny ITiCSE 2015 WG3 je možné konfrontovať s prácou ďalších 2 pracovných skupín ITiCSE 2015, WG4 „Key Concepts in K-9 Computer Science

Education” a WG7 „What’s in a name?: A Taxonomy of Computing Education Terminology” [2, 16, 17].

Prínosné a zaujímavé by mohli byť tiež výsledky komparatívneho výskumu medzi uvedenými štúdiami a niektorými vybranými štúdiami autorov zo Slovenska, Česka alebo krajín V4, resp. porovnaním kurikulárnych dokumentov týchto krajín súž publikovanými komparatívnymi štúdiami o informatickom vzdelávaní na základných a stredných školách. Pri týchto nových výskumoch by bolo užitočné aplikovať darmstadtský model sledovaných kategórií (kapitola 3.2), aby sa zaistil transfer výsledkov takýchto výskumov a transparentnosť a objektivnosť diskusie o vyučovaní informatiky na školách.

5 ZÁVER

V príspevku sme predstavili úspešný formát pracovných skupín pre skúmanie rôznych aspektov informatického vzdelávania fungujúci pri konferenciách ITiCSE, ktorý by bolo zaujímavé vyskúšať aj v rámci informatických didaktických konferencií DidactIG v Českej republike alebo DidInfo na Slovensku. Úspešnosť tohto formátu sme ilustrovali na výsledkoch 2 pracovných skupín z rokov 2011 a 2015, ktoré na seba nadväzujú a priniesli nové zistenia a pohľady na informatické vzdelávanie na základných a stredných školách v zahraničí.

Téma informatického vzdelávania na základných a stredných školách v zahraničí, o ktorej sme referovali z hľadiska záverov analýzy dostupných prípadových štúdií publikovaných v časopise TOCE [4, 5, 6] (štúdie boli publikované so zámerom možnosti budúcej komparácie), môže byť v budúcnosti doplnená o poznatky zistené z ďalšieho komparatívneho výskumu. Jednotlivé štúdie je možné napríklad analyzovať z ďalších hľadísk podľa kategórií darmstadtského modelu. Môžu tiež vzniknúť podobné štúdie z ďalších krajín, ktoré by sa analyzovali použitím rovnakej metodiky. Prípadne je možné o zisteniach z [7] a iných prehľadových štúdií diskutovať pri tvorbe a úpravách vlastného národného informatického kurikula pre základné a stredné školy.

6 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] *ITiCSE Conferences*. <http://sigcse.org/sigcse/events/iticse>
- [2] *Working Groups*. <http://www.iticse2015.mii.vu.lt/en/menu1/presenters/working-groups/>
- [3] *K-12*. <http://whatis.techtarget.com/definition/K-12>
- [4] Hubwieser, P. 2012. Computer Science Education in Secondary Schools - The Introduction of a New Compulsory Subject. *Trans. Comput. Educ.* 12, 4, Article 16 (November 2012), 41 pages. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2382564.2382568>
- [5] McCartney, R., Tenenberg, J. (Eds.). 2014. Special Issue on Computing Education in (K-12) Schools. *Trans. Comput. Educ.* 14, 2 (June 2014)
- [6] McCartney, R. (Ed.). 2015. Special Issue II on Computer Science Education in K-12 Schools. *Trans. Comput. Educ.* 15, 2 (May 2015)
- [7] Hubwieser, P., Giannakos, M. N., Berges, M., Brinda, T., Diethelm, I., Magenheimer, J., Pal, Y., Jackova, J., Jasute, E. 2015. A Global Snapshot of Computer Science Education in K-12 Schools. In: *Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports (ITICSE-WGR '15)*. ACM, New York, NY, USA, 65-83. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2858796.2858799> Peter
- [8] *Presenters*. <http://www.iticse2015.mii.vu.lt/en/menu1/presenters/>
- [9] 2002. *Working Group Reports from ITiCSE on Innovation and Technology in Computer Science Education*. ACM, New York, NY, USA. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=960568>
- [10] *SIGCSE Schedule of Conferences and Symposia*. <http://www.cs.grinnell.edu/~sigcse/conference-index.html>
- [11] *ITiCSE 2002 Working Groups*. <http://csis.pace.edu/iticse2002wg/>
- [12] Ragonis, N., Kinnunen, P. (Eds.). 2015. *Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports*. ACM, New York, NY, USA. ISBN978-1-4503-4146-2. 2015. *Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports*. ACM, New York, NY, USA.
- [13] Hubwieser, P., Armoni, M., Brinda, T., Dagiene, V., Diethelm, I., Giannakos, M. N., Knobelsdorf, M., Magenheimer, J., Mittermeir, R., Schubert, S. 2011. Computer science/informatics in secondary education. In *Proceedings of the 16th annual conference reports on Innovation and technology in computer science education - working group reports (ITiCSE-WGR '11)*. ACM, New York, NY, USA, 19-38. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2078856.2078859>
- [14] Hubwieser, P., Armoni, M., Giannakos, M. N., Mittermeir, R. T. 2014. Perspectives and Visions of Computer Science Education in Primary and Secondary (K-12) Schools. *Trans. Comput. Educ.* 14, 2, Article 7 (June 2014), 9 pages. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2602482>
- [15] Mayring, P. 2000. Qualitative Content Analysis. *Forum: Qualitative Social Research* 1, 2.
- [16] Barendsen, E., Mannila, L., Demo, B., Grgurina, N., Izu, C., Mirolo, C., Sentance, S., Settle, A., Stupurienė, G. 2015. Concepts in K-9 Computer Science Education. In *Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports (ITICSE-WGR '15)*. ACM, New York, NY, USA, 85-116. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2858796.2858800>
- [17] Simon, Clear, A., Carter, J., Cross, G., Radenski, A., Tudor, L., Tõnisson, E. 2015. What's in a Name?: International Interpretations of Computing Education Terminology. In *Proceedings of the 2015 ITiCSE on Working Group Reports (ITICSE-WGR '15)*. ACM, New York, NY, USA, 173-186. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2858796.2858803>

Využití ICT v preprimárním a primárním vzdělávání

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

ABSTRAKT

Príspevok analyzuje názory studentů Pedagogické fakulty Ostravské univerzity v Ostravě na využití ICT v preprimárním a primárním vzdělávání. Zabývá se obecnou informovaností studentů v oblasti dostupných technických prostředků a možnostmi jejich využití v každodenním životě, při vyhledání a zpracování informací. Monitoruje názory studentů na integraci ICT ve výuce v mateřských a základních školách, a to s ohledem na konkrétní technické a softwarové prostředky.

ABSTRACT

The paper analyses the opinions of students of Pedagogical Faculty of University of Ostrava on the use of ICT in pre-primary and primary education. It deals with general students' awareness of available technical means and possibilities of their use in everyday life, in searching and processing information. It monitors students' opinions on the integration of ICT in education in nursery and primary schools, with regard to the specific technical and software tools.

Klíčová slova

Informatika, informační technologie, integrace ICT ve výuce, hardware, software, role učitele.

Keywords

Informatics, information technology, integration of ICT in education, hardware, software, the role of the teacher.

1 ÚVOD

Integrace informačních a komunikačních technologií (ICT) do vzdělávacího procesu na všech stupních škol je dnes nezbytností [1]. Schopnost aktivního využívání ICT je vyžadována trhem práce, využívání ICT ve výuce je vyžadováno žáky i jejich rodiči. ICT jsou proto na základních školách využívány stále častěji, a to již od nejnižších ročníků. Hodně se hovoří také o využití ICT v mateřských školách [2].

Integrace ICT do výuky vyžaduje jednak vhodné technické vybavení, které školy postupně získávají v rámci nejrůznějších projektů. Nutným předpokladem aktivního využití ICT ve výuce je ale také připravený učitel schopný ICT ve výuce adekvátně a atraktivně využít. Tento požadavek naráží na mnoho překážek. Mnohé z nich jsou vnějšího charakteru, jako finance, nedostatečná vybavenost škol, absence vize a školní strategie vedení škol v rozvoji digitálních technologií apod. Na druhou stranu integraci ICT do výukového procesu brání také názory a postoje učitelů, kteří se necítí být pro využití ICT dostatečně připraveni a motivováni. Využití ICT ve výuce často u nich naráží také na špatné zkušenosti a obavy, na negativní postoj k digitálním technologiím a na nedůvěru v jejich vzdělávací přínos [3].

Problémem využití ICT na školách je také v dnešní době již překonaném a zastaralém pojmání vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie [4, s. 23] v Rámcovém vzdělávacím programu [5], s jehož reformou se počítá v nejbližších letech.

2 VZDĚLÁVACÍ TECHNOLOGIE

Jednou z hlavních priorit integrace ICT do výuky je příprava a vzdělávání stávajících i budoucích učitelů v této oblasti tak, aby tito učitelé byli schopni podporovat a rozvíjet digitální gramotnost a informatické myšlení žáků.

Na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity v Ostravě je příprava učitelů v oblasti ICT zabezpečena předmětem Vzdělávací technologie, který je vyučován v rámci společného základu pro studia učitelství pro mateřské a základní školy. Studenti učitelství pro 1. stupeň základní školy absolvují kromě toho předmět zaměřený na tvorbu prezentací pro interaktivní tabule a také didaktickou přípravu pro základní výuku informatiky na 1. stupni.

Předmět Vzdělávací technologie je vyučován již řadu let. Předpokládá, že studenti se naučili pracovat s kancelářským softwarem v předchozím studiu. Smyslem předmětu Vzdělávací technologie je rozšířit znalosti studentů v oblasti práce s počítačem se zaměřením na využití multimédií při přípravě na výuku [6]. Předmět Vzdělávací technologie je proto zaměřen na práci s multimédií (obrazem, zvukem, videem), ale také na využití služeb Google, na tvorbu a sdílení dokumentů a na přípravu Google dotazníků, které jsou jedním z nejlépe hodnocených aktivit kurzu. Na základě pozitivních ohlasů jsme zařadili do výuky také přípravu aktivit pro žáky v prostředí Kartičky [7][8].

Pro podporu výuky předmětu Vzdělávací technologie je připraven e-learningový kurz v LMS Moodle. Ten je členěn do pěti kapitol a obsahuje jak potřebné studijní materiály, tak také doplňující návody, obrázky, zvukové nahrávky, vzorová řešení apod. Kurz je doplněn také instruktážními videi, které názorně demonstrují práci na jednotlivých úkolech. Videonahrávky jsou v kurzu velice oblíbené, více než polovina studentů (52%) preferuje právě tuto formu podpory výuky. E-learningový kurz umožňuje studentům práci mimo školu, mnozí studenti zvládnout požadavky předmětu bez přímé účasti na výuce.

Předmět Vzdělávací technologie se snaží nabídnout studentům znalosti a dovednosti potřebné pro aktivní využití ICT při přípravě na výuku a při tvorbě jednoduchých studijních materiálů. Tato snaha zůstává často nepochopena, studenti si stěžují na obsah předmětu a rádi by spíše prohlubovali své znalosti v práci s kancelářským softwarem. Příčinou je jistě nepochopení celkové koncepce předmětu ze strany studentů a také častá neochota učit se novým věcem, a to zejména ve spojitosti s výpočetní technikou a prací na počítači.

Rozpor mezi nezbytností integrace ICT do vzdělávacího procesu, která se deklarována v celém systému kurikulárních dokumentů a na kterou jsou vynakládány nemalé finanční prostředky a mezi

postoji studentů předmětu Vzdělávací technologie nás přiměl k realizaci dotazníkového šetření na potřeby a směr vzdělávání učitelů v oblasti využití ICT.

3 ANALÝZA NÁZORŮ STUDENTŮ

V rámci předmětu Vzdělávací technologie bylo v zimním semestru akademického roku 2015/2016 uskutečněno dotazníkové šetření zaměřené na zjištění názorů a postojů studentů na využití ICT v preprimárním a primárním vzdělávání.

3.1 Použité metody a průběh analýzy

Pro studenty předmětu Vzdělávací technologie byl v rámci e-learningového kurzu připraven dotazník. Vyplnění dotazníku bylo motivováno 2 body do celkového závěrečného hodnocení. Vyplnění dotazníku nebylo časově omezeno, studenti měli možnost dotazník vyplnit kdykoliv v průběhu semestru. Studenti přesto odpovídali převážně v závěru semestru.

Dotazník vyplnilo 187 z celkového počtu 291 studentů, tj. návratnost dotazníků byla 64%. Jednalo se o studenty prezenční formy studia, kteří ještě obvykle nemají přímé zkušenosti s výukou na škole. Dotazníkového šetření se zúčastnili také studenti kombinované formy, většina z nich prozatím v kurzu stále pracuje a návratnost dotazníků je velmi malá, jejich názory proto do výsledků nejsou zahrnuty.

Pilotní výsledky dotazníku byly automaticky zpracovány prostředím LMS Moodle. Celkové výsledky z dotazníkového šetření byly nakonec zpracovávány ručně.

3.2 Výsledky analýzy

Dotazník byl členěn do několika částí, které postupně rozebereme.

3.2.1 Vnímání ICT

V rámci vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie, která je vymezena a charakterizována Rámcovým vzdělávacím programem, je na základních školách vyučován předmět, který se obvykle nazývá Informatika. Vzdělávací oblast ICT je 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 [5]. Toto vymezení ICT významně ovlivnilo vnímání informatiky jako vědy a omezilo ji na uživatelské využití počítačů. Informatika je často spojována právě s pojmem počítač a jeho periferiemi [10]. Podívejme se, jaké je vnímání informatiky u studentů předmětu Vzdělávací technologie.

Tabulka 1 – Řazení informatických pojmů do kategorií

Programování	1,33	Informatika
Věda	1,35	
Postup řešení problémů	1,76	Informační technologie
Počítač	1,82	
Klávesnice	1,93	
Interaktivní tabule	2,04	
Informace	2,09	
Tablet	2,10	
Internet	2,13	Komunikační technologie
Mobilní telefon	2,72	
E-mailová komunikace	2,90	

Na začátku dotazníku měli studenti řadit jednotlivé informatické pojmy do třech různých kategorií nazvaných informatika,

informační technologie a komunikační technologie. Výsledek znázorňuje tabulka 1. V kategorii informatika jsou zařazeny pojmy *programování* a *věda*. Pojem *postup řešení problémů* se hodnotou vyjádření do této kategorie již nevešel, ale velice blízko ji následuje.

Kategorie informační technologie obsahuje z nabídky pojmů technické prostředky: *počítač*, *klávesnice*, *interaktivní tabule* a *tablet*. Zajímavé je také zařazení pojmu *informace* do této kategorie, které je způsobeno tím, že studenti daný pojem řadili stejnoměrně do všech kategorií (překvapivě nejvíce – v 77 případech – do kategorie komunikační technologie). Také pojem *internet* patří podle hodnoty do kategorie informační technologie.

Do kategorie komunikační technologie byly studenty zařazeny pojmy *mobilní telefon* a *e-mailová komunikace*. Rozdělení pojmů do jednotlivých kategorií ukazuje na vcelku správné vnímání informatiky.

V další části dotazníku studenti vyjmenovávali zdroje, které používají pro získání informací. Neměli k dispozici žádnou nabídku, každý ze studentů měl uvést tři zdroje informací. Bylo s podivem, jak se studenti sjednotili na základních pojmech – internet, počítač, mobilní telefon, knihy apod.

Z hlediska získávání informací (viz tabulka 2) je nejvíce preferován internet (71% studentů). 50% studentů používá pro získání informací knihy a tištěná skripta. Třetím zdrojem v pořadí je počítač. Počítač studenti pravděpodobně spojují s internetem – analýzou zjišťujeme, že každý student uvádí jako zdroj informací jeden z pojmů *internet* a *počítač*. Dále studenti uváděli obvyklé zdroje získání informací – televize, noviny, mobilní dotyková zařízení apod. 10% studentů se na informace dotazuje i jiných lidí.

Tabulka 2 – Zdroj získání informací

Zdroj	Počet (procento) studentů
Internet	133 (71,1%)
Knihy	94 (50,3%)
Počítač	62 (33,2%)
Mobilní telefon	53 (28,3%)
Televize	39 (20,9%)
Noviny	31 (16,6%)
Tablet	26 (13,9%)
Jiní lidé	19 (10,2%)

Z hlediska technologií pro zpracování informací opět studenti neměli k dispozici žádnou nabídku, vyjmenovávali tři používané technologie podle vlastního uvážení. Na první pohled bylo vidět rozdíl v používaných pojmech (viz tabulka 3). Nejčastější technologií pro zpracování informací je počítač – 57% studentů používá právě tuto technologii. Následuje mobilní telefon – 36% studentů. 32% studentů zpracovává informace klasickým způsobem pomocí tužky a papíru. V seznamu pak následují jednotlivé balíčky kancelářského softwaru (textový a tabulkový editor a prezentační program), které využívá asi třetina studentů. Deset procent studentů uvedlo, že ke zpracování informací používají vlastní úsudek (hlavu).

Uvedené závěry naznačují, že studenti jednoznačně vnímají rozdíl mezi získáním informace a jejím zpracováním a uvědomují si, že tyto procesy vyžadují rozdílné technologie a postupy. Současně nutno konstatovat, že ICT samy o sobě studentům k získání a zpracování informací nestačí, studenti pořád s oblibou používají tištěné knihy, poznámky na papíře, ale také vlastní úsudek a vlastní myšlení.

Tabulka 3 – Technologie pro zpracování informací

Technologie	Počet (procento) studentů
Počítač	107 (57,2%)
Mobilní telefon	67 (35,8%)
Papír, tužka	59 (31,6%)
Tablet	57 (30,5%)
Textový editor	56 (29,9%)
Prezentační program	39 (20,9%)
Tabulkový procesor	33 (17,6%)
Internet	22 (11,8%)
Hlava, mozek	19 (10,2%)

Průzkumu se zúčastnili studenti učitelství, kteří obvykle nemají blízký vztah k ICT. Zajímavá je proto odpověď studentů na otázku k čemu počítač používají. Výsledky uvádí tabulka 4.

Tabulka 4 – Situace, kde studenti počítač používají

Situace	Počet (procento) studentů
Škola a školní povinnosti	128 (68,4%)
Komunikace s přáteli	122 (65,2%)
Vyhledávání informací	60 (32,1%)
E-mailová komunikace	57 (30,5%)
Zábava (hry, film, hudba)	38 (20,3%)
Vyhledání spojení	28 (15,0%)
Práce a pracovní povinnosti	25 (13,4%)

Nejčastěji studenti využívají počítač k plnění školních povinností (68% studentů), k učení se, k psaní seminárních a dalších prací apod. Velice těsně následuje využití počítače pro komunikaci s lidmi, rodinou a přáteli v jakékoliv (často blíže nespecifikované) podobě. Méně často je počítač využíván k vyhledání informací – pouze 32% studentů uvedlo v dané souvislosti tuto možnost.

E-mailovou komunikaci uvádí třetina studentů. Protože se jedná o jistou formu komunikace s okolím lze zaznamenat, že pouze 21% studentů neuvádí, že by počítač k nějaké formě komunikace využívali.

Počítač je studenty často využíván také pro vyhledání spojení (MHD nebo pro vlakovou a autobusovou dopravu) pro vyhledávání v mapách apod.

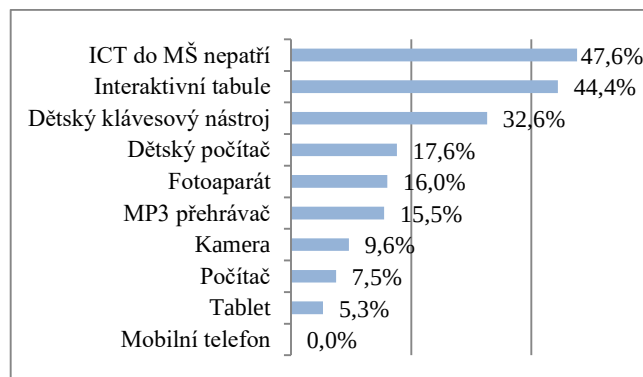
3.2.2 Využití ICT v mateřských a základních školách

Předmětem dalšího dotazování studentů byly ICT využitelné v mateřských a základních školách. Studenti označovali z nabídky technologií ty, které jsou dle jejich názoru vhodné pro daný stupeň školy. Měli možnost zapsat také další technologie, jejichž využití v mateřské škole by považovali za vhodné.

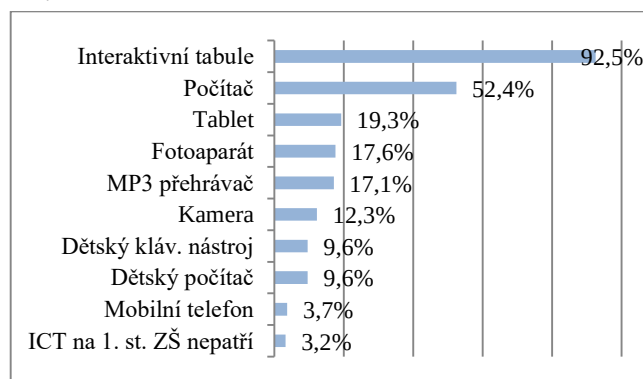
V mateřských školách (viz obrázek 1) by téměř polovina studentů ICT nejraději vůbec neviděla. Nejvhodnější dle názorů studentů se pak jeví využití interaktivních tabulí (44% studentů) a dětských klávesových nástrojů. Další technologie studenti označovali v minimální míře.

Dalšími technologiemi, které by studenti v mateřských školách využili, jsou televize a DVD přehrávače na prohlížení pohádek a dalších zajímavých videí, viz vyjádření jedné studentky: „Počítač je vhodný do mateřské školy, ale pro používání učitele. Když použít dětem videa, pohádky apod.“ Obecně ale nutno konstatovat, že studenti se kloní spíše k názoru v mateřské škole

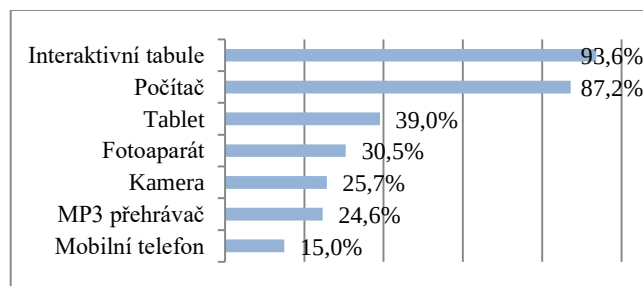
počítač a ICT nepoužívat. Z těchto názorů vybíráme komentář studenty, která současně nabízí alternativu: „V mateřských školách by se měli učitelé s dětmi zabývat jinými věcmi než technikou. Například správnou mluvou, recitací, dramatickou výchovou apod.“

**Obrázek 1 – ICT využitelné v mateřské škole**

Situace je odlišná na základní škole. Zde již panuje shoda v tom, že ICT mohou prospět vzdělávacímu procesu a patří i na první stupeň základní školy. Na první stupni (viz obrázek 2) lze podle názorů studentů využít interaktivní tabule (tento názor vyjádřilo 93% studentů) a klasický počítač (52%), hlavně pro práci učitele. Podle názorů studentů by žáci měli s počítači pracovat jenom v hodinách informatiky. Žádné další technologie by ve výuce nevyužívali.

**Obrázek 2 – ICT využitelné na 1. stupni základní školy**

Na druhém stupni základní školy je využitelnost ICT podle názorů studentů velice obdobná. Nejvíce studentů počítá s využitím interaktivní tabule (94% studentů) a klasického počítače pro učitele (87% studentů). Následuje tablet, který by ve výuce využilo 39% studentů. Někteří studenti byli naopak proti využití tabletu, a to hlavně proti diskutované náhradě tabletů za sešity a při nácviku psaní.

**Obrázek 3 – ICT využitelné na 2. stupni základní školy**

Ve vyjádřeních studentů ohledně technologií využitelných v mateřských a základních školách se často objevoval apel na využití knih (tištěných nebo elektronických) a učebnic. Za všechny jedno vyjádření studenta: „Zde (na 2. stupni ZŠ) bych doporučil hlavně počítač, ale neustále zapomináme na nejlepší zdroj informací a to je kniha, se kterou dnešní děti a i mnozí dospělí neumí pracovat.“

Kromě technického vybavení je pro praktické využití a integraci ICT do výuky důležité také softwarové vybavení instalované na počítačích. Studenti doporučený software vybírali opět podle vlastního uvážení, neměli k dispozici žádnou nabídku nebo nápovědu. Studenti často svoje odpovědi konstruovali v návaznosti na úkoly v předmětu Vzdělávací technologie. Výsledky dotazování znázorňuje tabulka 5.

Největší použitelnost studenti přiřadili kancelářskému softwaru, který ve svém vyjádření uvedlo 65% studentů. Dalším v pořadí byl grafický program Paint.NET, který se studentům zalíbil zejména pro přehlednost a jednoduchost obsluhy, ale také lokalizaci v české verzi. Studenti se s programem seznámili ve výuce předmětu Vzdělávací technologie. Na třetí pozici se nachází služby společnosti Google, ty považuje za důležité pro výuku 26% studentů. Studenty zaujal i program Kartičky [7] určený pro tvorbu interaktivních cvičení pro interaktivní tabule nebo tablety a mnozí ho označili za jeden z nejužitečnějších, s nímž se v kurzu setkali. V dalším pořadí je pak software pro práci se zvukem a s grafickými informacemi. Pouze třetina studentů (48 studentů) neuváděla ve výčtu programů žádný grafický program, z čehož vyplývá, že obrázkům a vizualizaci učiva studenti přikládají značný význam – takto se vyjadřují i ve slovních komentářích

Tabulka 5 – Softwarové vybavení pro výuku

Software	Počet (procento) studentů
Kancelářský software	121 (64,7%)
Paint.NET	72 (38,5%)
Google	49 (26,2%)
Kartičky	42 (22,5%)
Audacity	38 (20,3%)
GIMP	36 (19,3%)
Adobe Photoshop	31 (16,6%)
Logo Motion Malování	25 (13,4%)
Software pro interaktivní tabule	22 (11,8%)

3.2.3 Škola budoucnosti

Závěrečná část dotazování směřovala k vizím ohledně školy budoucnosti. Průměrnou míru důvěry v adekvátní a přiměřenou integraci ICT do výuky lze vyčíslit 48,7%, tj. téměř přesně uprostřed mezi absolutní nedůvěrou a maximálním přijetím ICT ve výuce. Podobně se studenti vyjádřili také k možnému úpadku pozice učitele budoucnosti v souvislosti s integrací ICT. Úpadek pozice učitele předpokládá do budoucna 48,7% studentů.

Na závěr se studenti měli pokusit popsat školu budoucnosti s ICT. Někteří studenti popustili uzdu fantazie a velice barvitě vylíčili průběh vyučovací hodiny v budoucnosti. Tato vyjádření byla většinou velice rozsáhlá, proto vybíráme pouze krátké útržky výpovědí: „Představuji si, jak vyučuje robot, děti mají celý den ve škole 5D brýle a věci, o kterých se učí, létají kolem nich. Například v přírodopisu kolem nich proskáče treпка, nebo v češtině kolem nich skáčou tvrdé a měkké souhlásky.“ nebo „Do výuky se zařadí také virtuální realita například výlet do druhohor, středověku či různé milníky v dějinách.“

Mnoho studentů popsalo své představy velice střídme a s přehledem podle aktuálního vývoje ICT a škol. „Třída bude vybavena interaktivní tabulí a počítačem pro učitele. Žáci budou využívat tablety, přes které jim učitel bude zasílat domácí úkoly a zadávat aktivity v hodině. Zmizí běžná tabule. Žák má možnost individuální výuky, při které využívá tablet. Nadaní žáci mohou řešit náročnější úlohy na rozdíl od těch slabších žáků. Učitel zastává pouze roli poradce a koordinátora.“

Většina studentů vyjádřila značně rezervovaný postoj a obavy z integrace ICT do výuky a z toho, že tato integrace může ovlivnit roli a postavení učitele. Studenti vyjádřili znepokojení nad dalším rozvojem „motorických ale i mentálních dovedností, nad možným úpadkem fantazie a myšlení.“ Mnoho studentů vyjádřilo spíše obavy a strach z budoucího vývoje: „Přála bych si, aby se doba dokázala zastavit alespoň ve školním prostředí.“ Řečnické otázky studentů, jako „Vychová počítač dítě? Naučí ho, jak se chovat ve společnosti? A jak mít k někomu úctu?“, zůstaly nezdopovězeny.

4 ZÁVĚR

Studenti předmětu Vzdělávací technologie, který je vyučován na Pedagogické fakultě Ostravské univerzity, se zúčastnili dotazníkového šetření zaměřeného na integraci ICT do výuky. Jednalo se o studenty učitelství pro mateřské a základní školy, kteří se v rámci prezenčního studia připravují na budoucí práci učitele. I přesto, že tito studenti většinou prozatím neabsolvovali praxe a nikdy práci učitele nevykonávali, jejich názor na možnost využití ICT ve výuce je již dnes důležitý. Ovlivňuje jejich ochotu učit se a pracovat s moderními technologiemi, podílet se na hledání adekvátního místa ICT ve vzdělávacím procesu. Tito studenti se brzy stanou učiteli a jejich postoj na názory budou prakticky realizovány v mateřských a základních školách.

Nutno konstatovat, že názory studentů zjištěné v rámci dotazníkového šetření jsou střídme a přiměřené. Studenti velkou správně chápou rozdíl mezi informatikou a informačními technologiemi, pravidelně využívají komunikační možnosti internetu. Znájí také nástroje na získávání a zpracování informací a aktivně je využívají.

Nejvhodnější technologií pro využití v preprimárním a primárním vzdělávání se jeví interaktivní tabule doplněné počítači pro práci učitele, pro jeho přípravu do výuky, vyhledání informací a jejich prezentaci žákům ve třídě. V současnosti propagované tablety si prozatím oblibu mezi studenty nezískaly, právě naopak. Mnoho studentů varuje před využitím tabletů, a to zejména s ohledem na diskutovanou možnost náhrady sešitů tablety.

Nutno zdůraznit také poměrně výrazný důraz studentů na využití klasických knih, ale i papírových encyklopedií, na psaní poznámek tužkou na papír a na podporu rozvoje myšlení, tvořivosti a fantazie.

Z hlediska využití softwaru na školách je podle předpokladu nejvíce využitelný kancelářský software (textový editor, prezentační programy, tabulkový kalkulátor apod.). Studenti počítají ale také s využitím grafických programů pro úpravu obrázků, tvorbu grafů a názorných schémat, pro tvorbu jednoduchých animací a pro prezentaci obrazového materiálu. Ve školách se nabízí také využití služeb Google, které jsou prozatím k dispozici zdarma, a to zejména pro tvorbu dotazníků. Studenti velice pozitivně hodnotí jednoduchou možnost přípravy interaktivních cvičení pomocí programu Kartičky, a tím velký potenciál využití tohoto nástroje pro výuku.

Přislíbem do budoucna je zejména skutečnost, že studenti počítají s využitím moderních technologií ve výuce, zejména s využitím interaktivních tabulí a jsou tak připraveni se v těchto oblastech

vzdělávat. Pozitivní je rovněž skutečnost, že škála softwarového vybavení vhodného pro výuku se nesoustřeďuje pouze na kancelářský software, ale že studenti si postupně nachází cestu k dalším nástrojům, také s ohledem na své zaměření a předměty, které budou vyučovat – pro hudební tvorbu, práci se zvukem, s obrazem, nahrávání a střih videa apod.

5 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] KALAŠ, I. a kol. *Premeny školy v digitálnom veku*. Bratislava: SPN, 2013. 256 s. ISBN 978-80-10-02409-4.
- [2] MORAVCOVÁ, D. Počítače v mateřských školách. In: Učitel'ské noviny. [online]. 2003, roč. 2003, č. 31. [cit. 2016-1-28]. Dostupné na: <http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=4979>
- [3] *Strategie digitálního vzdělávání*. Praha: MŠMT, 2014. [online]. [cit. 2016-1-28]. Dostupné na: http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf
- [4] *Audit vzdělávacího systému v ČR: Rizika a příležitosti (2015)*. Praha: EDuin, 2015. [online]. [cit. 2016-1-28]. Dostupné na: http://www.eduin.cz/wp-content/uploads/2015/12/Audit_vzdelavaci_system_ANALYZA_2015.pdf
- [5] 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
- [6] NAGYOVÁ, I. *Vzdělávací technologie – nástroje*. Ostrava: PdF OU, 2013. 153 s. ISBN 978-80-7464-440-5.
- [7] TOMCSÁNYI, P. *Program Kartičky*. [online]. [cit. 2016-1-28]. Dostupné na: <http://edi.fmph.uniba.sk/~tomcsanyi/Karticky/>
- [8] MANINOVÁ, E. *Elienka interaktívne – Kartičky*. [online]. [cit. 2016-1-28]. Dostupné na: <http://e-lienkakarticky.wbl.sk/>
- [9] NAGYOVÁ, I. *Vzdělávací technologie – aplikace*. Ostrava: PdF OU, 2014. 96 s.
- [10] 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. ISSN: 1803-537X.

Podpora šírenia inovácií v oblasti vzdelávania informatiky prostredníctvom konferencie DidInfo

Ľudovít Trajtel', Dana Horváthová, Ivan Brodenec, Jana Jacková

Katedra informatiky FPV UMB

Tajovského 40

974 01 Banská Bystrica

Slovenská republika

ludovit.trajtel@umb.sk, dana.horvathova@umb.sk, ivan.brodenec@umb.sk, jana.jackova@umb.sk

ABSTRAKT

Príspevok na základe analýzy zosumarizovaných poznatkov prezentuje postupný vývoj vo vzdelávaní informatiky na všetkých stupňoch škôl najmä na Slovensku za posledné dve dekády. Zameriava sa na tie inovácie, ktoré do vzdelávania priniesla konferencia DidInfo. Cieľom príspevku je naznačiť trendy vývoja, perspektívy a očakávania v oblasti výučby informatiky do budúcnosti.

ABSTRACT

In this paper, we present progress in the field of informatics education on all school levels in Slovakia in last two decades. It is based on innovations which were introduced by the DidInfo conference. The aim of this article is to show trends and expectations for the future development in the field of informatics education.

Kľúčové slová

vyučovanie informatiky, konferencia DidInfo, inovácie vo vzdelávaní

Keywords

Informatics education, DidInfo conference, innovations in education.

1 KONFERENCIA DIDINFO

DidInfo je najvýznamnejšia slovenská konferencia o vyučovaní informatiky vo všetkých stupňoch vzdelávania. Poskytuje príležitosť pre výskumníkov, didaktikov a učiteľov z praxe, aby sa pravidelne stretávali a vymieňali si skúsenosti z teórie a praxe výučby informatiky na základných a stredných školách. Zaoberá sa tiež univerzitným a celoživotným vzdelávaním učiteľov informatiky a celým radom aspektov, ktoré súvisia s rozvojom informatického vzdelávania. V roku 2016 organizuje Katedra informatiky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici už jej 22. ročník [1].

Na základe analýzy príspevkov v zborníkoch konferencie DidInfo [2 – 20] sme zistili, že za uplynulých 21 rokov ponúkla konferencia účastníkom celkom 31 pozvaných prednášok, 635 krátkych prednášok – aktívnych vystúpení s odbornými príspevkami, 12 posterov, 642 printov a elektronicky publikovaných textov, 25 workshopov. Spojila viac ako 800 prihlásených a zúčastnených aktérov, viac ako 80 pozvaných hostí domácich i 52 zahraničných, 7 ľudí mimo katedru bezprostredne organizačne spolupracujúcich s katedrou, ďalších takmer 150 v rôznych aktivitách alebo priamo aj v komisiách konferencie zapojených priateľov zo škôl, pracovísk, partnerských organizácií alebo z radov žiakov a študentov, 26 pozvaných zástupcov školstva, praxe a firiem a vytvorila odpovedajúce kombinácie ich kontaktov. Ponúkla rôznych 5 miest konania konferencie, 46 spoločne strávených konferenčných dní, 21 spoločenských večerov, 11 tombol, litre kávy, hodiny veľmi užitočných (a možno i menej užitočných, avšak

o to veselších) diskusií. Na obr. 1 je zachytená pracovná atmosféra v prednáškovej sále z konferencie DidInfo 2000, ktorá sa konala v Banskej Bystrici na pôde našej fakulty, obr. 2 prináša pohľad na časť spoločenského večera počas DidInfo 2006.



Obrázok 1 – Na prelome tisícročí, DidInfo 2000

Na konferencii DidInfo sa zúčastňuje rôznorodé, rokmi do veľkej miery stabilizované, zastúpenie informatických kateder a ústavov z celej strednej Európy. Zo Slovenska, okrem domácej Katedry informatiky FPV UMB Banská Bystrica, najaktívnejšou katedrou (s najväčším počtom aktívnych účastníkov) je Katedra základov a vyučovania informatiky z FMFI UK Bratislava, ktorá prináša vďaka inovatívnym a mimoriadne motivujúcim prezentáciám svojich skúseností. Ďalšími, naozaj spoľahlivo prispievajúcimi a podnetnými, sú Katedra informatiky FPV UKF Nitra a Ústav informatiky PF UPJŠ Košice. Ako dlhodobu spoluprácu s konferenciou aktívne spolupracujúce treba spomenúť Katedru informatiky PdF KU Ružomberok, Katedru matematiky a informatiky PdF TU Trnava a Katedru aplikovanej informatiky a matematiky FPV UCM Trnava. Zo zahraničných sú to najmä české katedry. Vzájomná výmena konferenčných skúseností s nimi prebieha už 18 rokov. Vystúpenia osobností z Katedry informačných technológií a technické výchovy PdF UK Praha, z Katedry informačných a komunikačných technológií PdF OU Ostrava, z Katedry informatiky PdF JU České Budějovice, z Katedry softwaru a výuky informatiky MFF UK Praha, z Katedry počítačových systémů a komunikácií FI MU Brno sú prínosom pre každú konferenciu DidInfo. V tejto súvislosti nás teší, že nedávno sa nám podarilo nadviazať spoluprácu s ďalšou českou katedrou – Katedrou aplikovanej matematiky FPHP TU Liberec. Viaceré ročníky konferencie obohatili pozvanými prednáškami hostia aj z ďalších zahraničných pracovísk: FernUniversität in Hagen, DE; Eötvös Loránd University, HU; Open Universiteit Nederland, NL;

Wroclaw University of Technology, PL; Politechnika Wrocławska, PL; Politechnika Radomska, PL; Śląska Wyższa Szkoła Informatyczno-Medyczna, PL; University of Warsaw, PL; University of Novi Sad, SR.



Obrázok 2 – Spoločenský večer, DidInfo 2006

Príležitosť pracovať s veľkým množstvom relevantných údajov nás viedla k rozhodnutiu analyzovať a vyhodnotiť niekoľkoročné pôsobenie konferencie DidInfo a jej inovačné výstupy a podnety do psychologicky osobitne náročného, individuálne a sociálne citlivého a pedagogicky variabilného prostredia najmä slovenských škôl. V nasledujúcom texte konfrontujeme vybrané konferenčné príspevky i vlastné skúsenosti, hľadáme a nachádzame súvislosti medzi spoločenskými podmienkami a požiadavkami, výsledkami či úspechmi účastníkov konferencie v predmetných aktivitách alebo čiastkových procesoch na strane jednej a stavom v pedagogickej teórii či didaktických aplikáciách na strane druhej. S ohľadom na požiadavku konkurencieschopnosti v súvislosti s informatikou si pozornejšie všímame aj informatickú výučbu vo väzbe na odbor prírodné vedy (Science), techniku a technológie (Technology, Engineering) a matematiku (Mathematic) – STEM, resp. STEAM (bohatšie o Art), tiež interdisciplinaritu vo výučbe.

2 ANALÝZA PRÍSPEVKOV

2.1 Východiská

Rozsah analyzovania uskutočnených ročníkov konferencie bol hlavnou mierou určený charakterom pozorovacieho materiálu, ktorý sme mali k dispozícii. Avšak aj napriek tomu, že za uplynulé konferenčné roky sme mali k dispozícii dostatok odborných autorských podkladov, nebolo našou autorskou ambíciou zvládnuť v tomto príspevku úplne všetky vzájomne sa podmieňujúce a ovplyvňujúce procesy komplexne. Nebolo to ani možné, veď za 21 rokov konferencie DidInfo autori zacieliť svoje príspevky do celkom 35 hlavných konferenčných tematických oblastí a podrobnejšie opisovali 156 čiastkových dejov a procesov. Skúmali sme preto len šesť najčastejšie dotýkaných tematických oblastí a v nich sme analyzovali vybrané čiastkové aspekty. I napriek tomu, cez istú parciálnosť, sa domnievame, že tento článok sa primerane sústreďuje na aktuálne témy:

- zmysel dnešného informatického edukačného procesu,
- pedagógovia informatiky,
- interdisciplinarita v informatickej výučbe,
- rozvoj, tvorba a implementácia multimediálnych pomôcok a aplikácií pre vedenie i manažovanie výučby,
- algoritmizácia a programovanie,

- proces systematického rozvíjania informatického a v následnej súvislosti aj prírodovedného vzdelávania, STEM, STEAM, riešenie edukačných problémov.

S ohľadom na početnosť sledovaných entít sme pri spracovaní sledovaných javov zvolili empirickú metódu prieskumu opierajúcu sa o obsahovú analýzu dokumentov (pozaných prednášok, publikovaných článkov, záznamov z posterov a workshopov). Keďže sledovaná vzorka bola vo viacerých prípadoch pomerne malá (z pohľadu štatistickej významnosti), v prípade kvantitatívnej analýzy sme sa interpretácii dosiahnutých výsledkov obmedzili len na vyjadrenie pomocou absolútnych čísiel. Hodnotiaci materiál ako celok neponúkol priestor na hĺbkovú kvalitatívnu analýzu, a tak v rámci kvalitatívnej analýzy sme prezentovali výpovede alebo závery z predmetných článkov a na základe zistených údajov sme formulovali vlastné hodnotenia a stručný názor na to, čo ovplyvňovalo dosiahnutý stav v predmetnej oblasti. Výsledky prieskumu v analyzovaných tematických oblastiach uvádzame v kap. 2.2 až kap. 2.7.

2.2 Zmysel dnešného informatického edukačného procesu

Žijeme v období, v ktorom pod vplyvom technických inovačných postupov a nových poznatkov veľmi rýchlo starnú vedomosti a zručnosti. V snahe nezaostať a držať krok je jedinou schodnou cestou informatizácia a komputerizácia edukačného procesu (konštatovanie s približne takýmto obsahom sme našli v 542 konferenčných príspevkoch). Prenesenie niektorých ľudských edukačných aktivít na počítače (toto, ako priamo opísané, sme našli vo viac ako 200 konferenčných príspevkoch) však kladie pred aktérov nové a veľmi aktuálne úlohy. Je to preto, lebo použitie počítačov a informačných a komunikačných technológií v edukačnom procese významným spôsobom ovplyvňuje vzťahy medzi jeho účastníkmi a vyžaduje nielen potrebu ich presného opísania a presného formulovania (tento pohľad priamo zdôrazňuje viac ako 80 konferenčných príspevkov), ale aj potrebu ich hlbšieho preskúmania (zdôraznené vo viac ako 50 príspevkoch). A to nielen z technického a technologického hľadiska, ale aj z hľadiska pedagogickej psychológie (priamo to zdôrazňuje viac ako 40 konferenčných príspevkov).

Súčasná škola, ktorá pripravuje do života a praxe „európsku“, popritom prirodzene národne seabedomú, generáciu, nemôže bez moderných prístupov pri jej výchove a informatickom vzdelávaní (tento fakt sme ako priamo zdôraznený našli v 24 príspevkoch) efektívne držať krok s požiadavkami praxe.

2.3 Pedagógovia informatiky

Pedagógovia informatiky sú kreatívni inteligentní ľudia (úvodnú vetu tejto časti nášho príspevku sme si dovolili sformulovať na základe podrobného prieskumu 11 konferenčných príspevkov z obdobia po roku 2009 už spojeného s kreditovým systémom). Väčšina z nich (podrobný prieskum vyššie spomenutých a i ďalších konferenčných príspevkov ukázal, že systematicky sa svojmu vzdelávaniu a následnému tvorivému uplatňovaniu získaných poznatkov v informatickom edukačnom procese venuje viac ako polovica pedagógov) si uvedomuje potenciál výchovných informačných technológií, programov, prezentácií, internetových zdrojov alebo diskusných skupín a chce ich využívať. Profesionálny štandard učiteľa informatiky by však mal viac zdôrazňovať informaticko-technologické kompetencie. Nemá byť výpočtom toho, čo učiteľ vykonáva (priamo opísané alebo zdôraznené v 16 konferenčných príspevkoch), ale má vymenúvať učiteľove spôsobilosti (priamo alebo nepriamo je to zdôraznené v 23 konferenčných príspevkoch). Kompetencia informaticko-

technologická (zahŕňajúca schopnosti, zručnosti, vedomosti a iné nevyhnutné predpoklady pre bezpečné, správne, hospodárne a efektívne využívanie informačných a komunikačných technológií, moderných prostriedkov pri výučbe, učení sa, sebazvedávaní, v rozvoji tvorivosti a pri komunikácii) sa u neho musí prelínať všetkými nasledujúcimi oblastami kompetencií: didaktickou a psychodidaktickou (obsahuje to 7 konferenčných príspevkov), predmetovou a odborovo predmetovou (16 príspevkov; kvalitný učiteľ ich spája v didaktike informatiky, čo priamo zdôrazňuje 6 príspevkov), pedagogickou a/alebo všeobecne pedagogickou (37 príspevkov), diagnostickou (27 príspevkov) a intervenčnou, sociálnou, psychosociálnou a komunikatívnou, manažérskou a normatívnou – profesijne a osobnostne kultivujúcou (spolu to opisuje viac ako 20 príspevkov). Treba zdôrazniť, že toto všetko v sebe musí navyše zahŕňať nielen onú technickú gramotnosť (zdôrazňovanú prakticky vo viac ako 300 konferenčných príspevkoch), ale aj mediálnu gramotnosť; isté špecifikum dnešných moderných médií (publikované okrem 146 príspevkov s problematikou multimédií ešte vo viac ako 50 príspevkoch na predmetnú tému). Nie však „technokraticky“: 90 % venovaných technológiám a len ostávajúcich 10 % ich pedagogickému využitiu.

2.4 Interdisciplinarita v informatickej výučbe

Výraznou črtou, ktorú sme v konferenčných príspevkoch (celkom 287 konferenčných príspevkov sa priamo alebo nepriamo zaoberalo touto problematikou) odhalili hneď na počiatku nášho bádateľského prístupu je interdisciplinarita. V zmysle tejto spájajúcej línie sa v informatickej výučbe (doma a podľa príspevkov zahraničných aktérov konferencie DidInfo podobne i v zahraničí) stále vo väčšom rozsahu prejavujú prírodovedné (priamo alebo nepriamo v 56 konferenčných príspevkoch), sociologické (priamo alebo nepriamo v 41 príspevkoch), filozofické (priamo alebo nepriamo v 37 príspevkoch), umelecké (v 34 príspevkoch), psychologické (v 22 príspevkoch), ekonomické (v 17 príspevkoch), politologické (priamo alebo nepriamo v 9 príspevkoch), ... a, samozrejme, pedagogické (ako súčasť väčšiny konferenčných príspevkov) vektory. V takejto súhre sa reálne a realisticky, niekedy, vo väzbe na aktívneho lídra-učiteľa, možno aj odvážne, kontúruje miesto a moderné poslanie informatiky.

Konferencia DidInfo tu nielen (a osobitne) vyzdvihuje fakt, že nemožno ostávať pri analýze, opise a diagnostikovaní neuralgických miest čisto informatickej výučby, ale ponúka funkčné východiská a praktické námety na to, ako zvládnuť a uplatniť moderné technologické prostriedky a interdisciplinárne postupy (toto, viac-menej podrobne rozpracované, sme ako prienik našli v 156 konferenčných príspevkoch). Výraznou črtou konferenčných príspevkov s tematikou interdisciplinarit je bipolárna situácia (avšak ako hra s pozitívnym súčtom – „win-win“) v nahliadaní na výhodnosť širokého zapájania sa informatiky do edukačného procesu. Z analyzovaného možno vyvodiť záver, že dnešok je charakteristický takmer ideálnou polarizáciou názorov, ktorých autormi sú na jednej strane zástancovia a na druhej kritici širšieho využitia informatiky vo vzdelávacom systéme. Obe skupiny obhajujú svoje pravdy a do veľkej miery sa možno s vybranými názormi oboch skupín v konkrétnych situáciách stotožniť.

2.5 Rozvoj, tvorba a implementácia multimediálnych pomôcok a aplikácií pre vedenie i manažovanie výučby

Záujem o používanie moderných edukačných technológií narastá. Popri klasických formách výučby nachádzajú čoraz väčšie

uplatnenie formy s vysokou podporou výpočtovej techniky a programových aplikácií (takéto alebo veľmi podobné konštatovanie uviedlo viac ako 400 autorov konferenčných príspevkov). Prostredníctvom počítačových sietí (konštatované priamo alebo nepriamo v 42 príspevkoch) sa stále viac využíva možnosť fyzickej distribuovanosti jednotlivých účastníkov. V edukácii sa postupne udomácňuje telematika s teleprojektami, ktorá rôznymi spôsobmi a na rôznych úrovniach, prostredníctvom rôznych informačných technológií, poskytuje náhradu bezprostredného kontaktu medzi živým edukátorom a živým edukantom; teleprojekty ponúkajú druh projektového vyučovania založeného na báze spolupráce. Skúsenosti v okolitých krajinách (priamo opísané v celkom 12 zahraničných príspevkoch), ale aj mnohé pokusy (opísané v celkom 183 konferenčných príspevkoch domácich autorov) s využitím takýchto edukačných technológií u nás sú povzbudivé. Za širšie zavádzanie informatiky do výučby hovorí aj to, že vhodne koncipované počítačové a programové aplikácie môžu odstrániť alebo eliminovať problém širokého obsahu vzdelávania, ktorý je pre študentov, ale aj ich učiteľov, často nezvládateľný. Spomínaná podpora (systém, multimediálna aplikácia, webová stránka, ...) poskytuje vhodne usporiadané relevantné informácie s možnosťou opakovania výkladu v prípade potreby (táto téma viac alebo menej rezonuje v 45 konferenčných príspevkoch). Z viacerých konferenčných príspevkov je jasné, že v oblasti vzdelávania dnes multimédia a multimediálne aplikácie zaujali presné miesto (priamo alebo nepriamo sa tejto oblasti dotklo až 146 konferenčných príspevkov). Výrazne menia formu prezentácie a spracovania informácií. Nahrádzajú pôvodne čisté textové podoby pestrejšou a pre žiaka a študenta prijateľnejšou formou pôsobiacou na širokú škálu ľudských zmyslov. V snahe zdôrazniť ich osobitosť, zdôrazňuje sa v konferenčných príspevkoch aspekt koordinovaného zlúčenia textu, grafiky a zvuku (pozn.: priamo už i výtvarného umenia alebo hudby; toto v posledných rokoch začíname vnímať ako prínos konferencie DidInfo aj do STEAM (pozri ďalej)), animácie a videa na zobrazovacej jednotke a zvukovej karte počítača pri jeho spolupráci s používateľom.

2.6 Algoritmizácia a programovanie

V kontexte mnohých príspevkov je neustále zvýrazňovaná výučba programovania (pozn.: algoritmizácii, programovaniu, programovacím prostriediam, atď. a ich využitiu vo výučbe sa venuje 174 konferenčných príspevkov). V súvislosti s výučbou programovania na školách (opísané v 53 veľmi konkrétnych konferenčných príspevkoch s témou programovanie a jeho potreba v procese informatickej výučby) sa prezentuje potreba: zvýšením iniciatívy všetkých vzdelávacích inštitúcií, vytvorením adekvátnej infraštruktúry a programových podmienok, kontinuálnym pôsobením a ponúkaním aktuálnych techník a metodík, ale najmä cieľenou spolupracou škôl s praxou (v súlade a v rozsahu korešpondujúcom s reálnymi potrebami) pritiahnuť k programovaniu deti už v ranom veku.

Musi to však zahŕňať kvalitnú prípravu učiteľov programovania (tento fakt zdôrazňuje 14 konferenčných príspevkov), ďalej fakt, že škola pripraví výber detí (zreteľne zdôraznené v 9 príspevkoch) v triede, ktoré nie nasilu, ale samé a podľa možnosti dobrovoľne, vstúpia do sveta programovania. Väčšina príspevkov tak korešponduje s myšlienkou, že pri výučbe algoritmizácie a programovania by sme mali používať prístup, ktorý je najbližší zvolenej skupine edukantov a nekopíruje len historický vývoj jednotlivých programovacích paradigiem. Hlavnú úlohu tu tak tvorí akýsi objektový prístup vo vyučovaní programovania, ktorý môžeme vidieť nielen v reálnom živote ako to najbližšie k vnímaniu človeka, ale aj vo väčšine mikrosvetov, ktoré sa v rámci

vyučovania informatiky používajú. Je samozrejmé, že s akýmkoľvek prístupom je veľmi úzko spojený aj niektorý programovací jazyk. Asi najzreteľnejší je v tomto prípade posun od používania jazyka PASCAL k postupnému zavádzaniu jazyka PYTHON.

Do tejto kategórie je určite potrebné zaradiť aj články venujúce sa používaniu rôznych robotických stavebníc (priamo alebo nepriamo sa tejto téme venuje 21 príspevkov). Hoci v tejto oblasti hovoríme skôr o rôznych mimoškolských aktivitách ako súťaže, krúžková činnosť, letné tábory, či iná popularizácia informatiky, je možné tieto námety použiť aj v iných programátorských prostrediach.

Poslednú oblasť v rámci algoritmickej a programovania reprezentuje tvorba mobilných aplikácií inšpirovaná najmä metodikou, ktorá vznikla na MIT. Jej myšlienky sa viaceré pracoviská pokúšajú v rámci svojho výskumu zavádzať do vyučovania.

Na tomto mieste možno bez zábran vysloviť zhodnotenie prínosu konferencie DidInfo do vyššie uvedených dvoch (kap. 2.5, kap. 2.6) oblastí: „Aplikácia moderných informačných edukačných technológií je jedinečnou cestou pre skvalitnenie výučby. Po citlivom zvážení a vyhodnotení všetkých výhod a nevýhod sa v edukačnej praxi môže prostredníctvom počítačov, softvérovej (i multimediálnej) podpory i cez programovanie dosiahnuť želaný efekt“. Konferenciou publikované výsledky v oblasti programovej podpory edukácie, využitia multimédií, programovacích prostredí a jazykov, ... atď. (spolu 515 konferenčných príspevkov) naznačujú pozitívne perspektívy.

2.7 Proces systematického rozvíjania informatického a v následnej súvislosti aj prírodovedného vzdelávania, STEM, STEAM, riešenie edukačných problémov

V menšom rozsahu a skôr len sporadicky v prvých rokoch konferencie DidInfo, v nedávnych konferenčných rokoch však už stále vo väčšej miere (spolu v celkom v 37 konferenčných príspevkoch priamo a v ďalších 19 príspevkoch a aktívnych vystúpeniach nepriamo) sa aktéri konferencie zmieňujú o informatickej výučbe v okolnostiach a súvislostiach prírodovedného i iného odborného vzdelávania (až ako STEM, resp. STEAM). Viacerí autori (v celkom 14 príspevkoch) spoločne odhaľujú, prečo už samotné prírodovedné vzdelávanie je „istým spôsobom nepopulárne“:

- v porovnaní s inými je náročné,
- prírodné vedy sú považované za nudné, abstraktné, často až príliš teoretické (prísne kurikulá, autoritatívna výučba, učenie definícií a štandardných postupov),
- málo zarábajúci prírodovedec nie je pre dnešného mladého človeka inšpiratívnym hrdinom.

Na tomto mieste by sme mohli za aktérov konferencie formulovať otázky: Môže počítať v budúcnosti nahradiť človeka-učiteľa vo vybraných edukačných aktivitách prírodovedného vzdelávania? Môže za vyššie spomenutých okolností vstup informatiky vylepšiť terajší stav?

V snahe nájsť odpoveď na tieto otázky sme v analýze k tejto časti nášho článku vychádzali nielen z problémov, ktoré aktéri

konferencie opísali vo svojich príspevkoch, ale aj z vlastných pedagogických a ľudských skúseností v tejto oblasti¹. V kontraste s vyššie položenými otázkami tu preto formulujeme tvrdenie viacerých aktérov konferencie: "Jediný dobre pripravený učiteľ má ešte stále väčšiu cenu, než celá hromada hardvéru a softvéru, nech je akokoľvek dokonalá" (to preto, aby sme na každej ďalšej konferencii na to nezabúdali); avšak: „Výraznejší vstup informatiky do edukačných aktivít prírodovedného vzdelávania môže postupne vylepšovať súčasný stav“.

3 ODPORÚČANIA KONFERENCIE

Aké rady a odporúčania prinieslo 21 rokov konferencie? Čo nevyhnutne potrebuje dnešné informatické vzdelávanie a aký prínos inovovaných edukačných postupov účastníci konferencie očakávajú?

Odpovede aktérov konferencie na takéto a podobné otázky sme sa pokúsili zhutniť do podoby konferenčných odporúčaní, aby sme ich následne pretavili (kap. 3.1) do záverov prieskumu a nasledovateľných línií.

Konferencia DidInfo už 21 rokov prináša a prezentuje nové prístupy k výučbe. Prispievatelia konferencie DidInfo opakovane radia, cez príklady prezentujú, že osnovy predmetov základných a stredných škôl možno aj vďaka informatike modifikovať, že sa oplatí umožniť žiakovi spoznávať vybrané procesy reálneho života a praxe cez informatické zručnosti. Konferencia tak ukazuje fascinujúcu tvár skutočnej informatiky s údajmi, informáciami a ich spracovaním, algoritmičným myslením, riešením problémov, metodológiou tvorby, informačnými, softvérovými a výpočtovými systémami, sieťami, sociálnymi, etickými a právnymi aspektmi, ... Žiadna profesia sa dnes nezaobíde bez kontaktu s informatikou.

Aby sme však v tejto veci mohli účinne, premyslene a bezodkladne aj konať, musíme mať na školách (okrem podpory „zhora“, okrem infraštruktúry škôl (tá sa už zlepšuje/zlepšila), okrem presvedčenia o jednoznačnej správnosti takéhoto smerovania, okrem porozumenia toho, ako má vyzeráť moderná informatická príprava) k dispozícii relevantné fakty z aktuálneho domáceho objektívneho výskumu v školách (medzi žiakmi, rodičmi, študentmi, učiteľmi, ...) na strane jednej a praxe (verejná správa, firmy, ...) na strane druhej; fakty, ktoré sú konfrontované s potrebami spoločnosti. Okrem toho treba školám priamo aj renomovaných odborníkov na nové technológie zo spolupracujúcich firiem (toto zdôrazňovalo 11 príspevkov). Už včera na oboje bolo neskoro. Lebo cesta od zmeny učebných osnov, cez ich účinnú implementáciu na škole až k žiakovi – budúcemu špecialistovi – je veľmi dlhá.

Potrebná je neustála aktualizácia informatického vzdelávania a tomu odpovedajúce nevyhnutné postupné transformácie. Systematický a cieľavedomý rozvoj kľúčových informatických kompetencií, znalostí a zručností musí vytlačiť stagnáciu, ktorou sú stále ešte mnohé dnešné školy predovšetkým v oblasti informatického vzdelávania poznačené. Má to veľký význam. Absolvent, ktorý do praxe vyjde z takto transformovanej školy, bude vedieť efektívne, adaptabilne a flexibilne uplatňovať všetko naučené a vychádzať z toho pri:

- budúcich inováciách toho, čo už vie,
- integrovaní nových alternatív jednaní do svojich vedomostí a pri ich výbere,

aj širším vzťahom k poznávaniu a prírode, k všetkému živému, čo sa v nej nachádza, vrátane múdreho a vzdelaného človeka.

¹ Tu by sme radi zdôraznili, že viaceré časti nášho príspevku sú poznačené nielen našim vzťahom k informatike a jej výučbe, ale

- kombinovaní novozískaných schopností s dávnejšie osvojenými,
- využívaní vlastnej synergie v kontakte s okolím.

Ziskom z vyššie naznačených transformácií bude, pochopiteľne, jeho informačná a počítačová gramotnosť, okrem toho to však budú aj nasledovné širšie kompetencie jednotlivca: schopnosť komunikovať a kooperovať, schopnosť riešiť problémy, jeho zodpovednosť, jeho samostatnosť a výkonnosť, schopnosť premýšľať a učiť sa, zdôvodňovať a hodnotiť.

Je jasné, že bez informačne a informaticky vyspelých škôl, bez aktualizácie kurikul (kurikulám sa priamo alebo nepriamo venovalo 17 konferenčných príspevkov), bez úprav vzdelávacieho systému (štátnemu vzdelávaciemu systému sa priamo alebo nepriamo venovalo 19 príspevkov), bez aktivizačných edukačných metód a postupov vo vzdelávaní žiakov a študentov (opísané vo viac ako 50 príspevkoch; podrobnejšie a najmodernejšími metódami a postupmi však až po roku 2008 (odvtedy to bolo opísané v celkom 32 veľmi konkrétnych príspevkoch)), bez nových prístupov v príprave vyučujúcich (zdôrazňované v konferenčných príspevkoch od roku 2009 (pozn.: pred rokom 2009 priamo alebo nepriamo zmieňované v 14 príspevkoch; po roku 2009 priamo alebo nepriamo opisované už celkom v 47 konferenčných príspevkoch) nebude zo žiaka alebo študenta odborník. Vo vyššie naznačenej súvislosti je veľmi dobré, ak vyspelá škola vytvorí žiakovi a študentovi podmienky aj na spoluprácu s firmami, verejnou správou, štátom, v ktorých si sám (i spoločne s inými) experimentovaním, kooperáciou i komunikáciou bude konštruovať svoje poznanie.

3.1 Záver prieskumu

Prieskum ukázal, že účastníkom konferencie záleží na kvalite, spôsobe, časovaní a obsahu informatického vzdelávania; a to nielen na strane žiakov a študentov, ale aj na strane učiteľov. Pozitívnym je zistenie, že tak zmýšľa drvivá väčšina aktérov konferencie (ani jeden z príspevkov konferencie nespochybňuje dôležitosť kvalitného informatického vzdelávania na všetkých stupňoch škôl a kvalitnej prípravy samotných učiteľov, len podmienky na uskutočňovanie (a z toho vyplývajúca priorita procesov a následných aktivít) sú často ešte vzájomne málo porovnateľné).

Závery prieskumu možno na tomto mieste zhrnúť nasledovne:

- Preškolovať terajších a pripravovať takých budúcich učiteľov informatiky, ktorí vedú dobre a kvalitne pracovať s modernými informačnými (počítačovými i programovými) technológiami.
- Systematicky a vedecky pristupovať k tvorbe edukačných aplikácií i napr. vo vyhotoveniach 3D (na našej fakulte napr. vďaka infraštruktúre získanej projektom ITMS 26210120024).
- Vo väčšej miere rozvíjať „soft skills“ zručností u pedagógov i študentov.
- Popri budovaní infraštruktúry implementovať do procesov na všetkých úrovniach škôl moderné alternatívne prvky získavania, spracovávaní a šírenia informácií, zavádzať prvky samoštúdia a v rozumnej miere akceptovať dištančné metódy vzdelávania (kombinovanú výučbu, e-výučbu (E-Learning), b-výučbu (Blended Learning)).
- Zlepšovať spoluprácu škôl s firmami.

4 NAMIESTO ZÁVERU

Netreba zabúdať na to, že za každou z vyššie uvedených konferenčných aktivít stojí zaniatený človek. Bez neho by sa nič neudialo, bez neho by sme v roku 2016 neotvárali už 22. ročník konferencie DidInfo, bez neho by sa konferencia nevyvíjala

a nevylepšovala. Na obr. 3 možno vidieť, že aj logo konferencie DidInfo prechádzalo zmenami podoby.



Obrázok 3 – Aj logo konferencie sa vyvíjalo

V priebehu rokov sa na príprave konferencie podieľalo mnoho ľudí z radov učiteľov, administratívnych pracovníkov, ale aj našich študentov učiteľstva akademických predmetov i aplikovanej informatiky.

Na čele programových výborov konferencie, i opakovane, stáli (uvedení sú v abecednom poradí a bez titulov): Gabriela Andrejková, Michal Garaj, Ladislav Huraj, Ivan Kalaš, Ján Kolenička, Gabriela Lovászová, Branislav Rován, Veronika Stoffová, Miloslava Sudolská, Ludovít Trajtel.

Pozvanými prednáškami účastníkov konferencie, i opakovane, zaujali (uvedení sú v abecednom poradí a bez titulov): Ivan Bacigál, Andrej Blaho, Vladimír Burjan, Miroslava Černochová (Česko), Tatiana Hajdúková, Juraj Hromkovič, Piotr Chrzastowski-Wachtel (Poľsko), Radosław Jedynak (Poľsko), Ivan Kalaš, Ján Kolenička, Tomáš Komrska, Zuzana Kubincová, Tomáš Pítner (Česko), Branislav Rován, Lubomír Salanci, Maciej M. Syslo (Poľsko), Lubomír Šnajder, Peter Tomcsányi, Monika Tomcsányiová, Ludovít Trajtel, Márta Turcsányi-Szabó (Maďarsko), Jiří Vaniček (Česko). V príprave a pri prezentácii pozvaných prednášok často aj ďalší ich nemenovaní kolegovia.

Nezištne a do všetkých detailov každý z ročníkov konferencie DidInfo organizovali učitelia Katedry informatiky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici (uvedení sú v abecednom poradí a bez titulov): Ivan Brodenec, Michal Garaj, Dana Horváthová, Ladislav Huraj, Jana Jacková, Miloslava Sudolská.

Ďakujeme!

5 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] DidInfo. <http://didinfo.umb.sk/>
- [2] *Súčasný stav a perspektívy vyučovania informatiky: zborník vedeckého seminára : Banská Bystrica 13. - 15. apríla 1994.* Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 1994. ISBN 80-85162-60-1.
- [3] *DIDINFO '98 zborník z kolokvia o vyučovaní informatiky na základných a stredných školách.* (4.) Banská Bystrica: Metodické centrum, 1999. 142 s. (1. zv. 84 s., 2. zv. 85-142 s.) ISBN 80-8041-261-8.
- [4] *DIDINFO '99 zborník z kolokvia o vyučovaní informatiky na základných a stredných školách.* (5.) Banská Bystrica: Metodické centrum, 1999. 188 s. (1. zv. 87 s., 2. zv. 88-167 s., 3. zv. 168-188 s.) ISBN 80-8041-296-0.
- [5] *DidInfo 2000.* (6.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2000. 93 s. ISBN 80-8055-363-7.
- [6] *DidInfo 2001.* (7.) Banská Bystrica: Metodické centrum, 2001. 116 s. (1. zv. 67 s., 2. zv. 68-116 s.) ISBN 80-8041-374-6.
- [7] *DidInfo 2002.* (8.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2002. 159 s. ISBN 80-8055-641-5.

- [8] *DidInfo 2003*. (9.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2003. 157 s. ISBN 80-8055-786-1.
- [9] *DidInfo 2004*. (10.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2004. 178 s. ISBN 80-8055-908-2.
- [10] *DidInfo 2005*. (11.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2005. 158 s. ISBN 80-8083-090-8.
- [11] *DidInfo 2006*. (12.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2006. 162 s. ISBN 80-8083-202-1.
- [12] *DidInfo 2007* [CD ROM]. (13.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2007. 50 s. ISBN 978-80-8083-367-1.
- [13] *DidInfo 2008* [CD ROM]. (14.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2008. ISBN 978-80-8083-556-9.
- [14] *DidInfo 2009*. (15.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2009. 187 s. ISBN 978-80-8083-720-4.
- [15] *DidInfo 2010*. (16.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2010. 53 s. ISBN 978-80-8083-952-9.
- [16] *DidInfo 2011* [CD ROM]. (17.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2011. 57 s. ISBN 978-80-557-0142-4. Dostupné aj na internete: <http://didinfo.umb.sk/sk/139/zbornik.html>
- [17] *DidInfo 2012*. (18.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2012. 281 s. ISBN 978-80-557-0342-8. Dostupné aj na internete: <http://didinfo.umb.sk/sk/138/zbornik.html>
- [18] *DidInfo 2013*. (19.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2013. 286 s. ISBN 978-80-557-0527-9. Dostupné aj na internete: <http://didinfo.umb.sk/sk/153/zbornik.html>
- [19] *DidInfo 2014* [CD ROM]. (20.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2014. 214 s. ISBN 978-80-557-0698-6. Dostupné aj na internete: <http://didinfo.umb.sk/sk/161/zbornik-z-konferencie.html>
- [20] *DidInfo 2015* [CD ROM]. (21.) Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2015. 200 s. ISBN 978-80-557-0852-2. Dostupné aj na internete: <http://didinfo.umb.sk/sk/181/zbornik.html>



První ročník soutěže o nejlepší školní internetovou prezentaci sCOOL web 2015

Ondřej Neumajer
KITTV PedF UK
Magdalény Rettigové 4
116 39 Praha 1
ondrej@neumajer.cz

Miroslav Hřebecký
EDUin, o. p. s.
Veslařský ostrov 62
147 00 Praha 4 - Podolí
miroslav.hrebecky@eduin.cz

ABSTRAKT

V roce 2015 proběhl první ročník soutěže o nejlepší školní web základních a středních škol sCOOL web. Pro potřeby soutěže byla sestavena sada hodnotících kritérií a indikátorů, která akcentovala problematiku otevírání školy veřejnosti. Speciálním tématem prvního ročníku byly inovace v oblasti bezpečnosti webů. Primárním cílem soutěže nebylo vytvoření konkurence mezi školami a samotný akt soutěže, ale propagace moderních trendů v tvorbě internetových prezentací vzdělávacích institucí a zvyšování povědomí o této problematice mezi školami regionálního školství. Příspěvek přináší vybraná zjištění ze shromážděných výsledků soutěže a některé další poznatky, které se organizátorům podařilo shromáždit.

ABSTRACT

This paper describes the first year of the best school website competition sCOOL web 2015. A special set of evaluation criteria and indicators were compiled for this competition. The first year of the competition was focused on the innovations in the field of the web sites security issues (e-safety). The primary aim of the competition was not to create competition among schools or the competition itself, but the promotion of modern trends in web presentation of educational institutions and raising awareness of this issue. Paper presents selected findings from the collected results of the competition and some other matters organizers gathered.

Klíčová slova

školní web, internetová prezentace školy, hodnotící kritéria, soutěž, web design

Keywords

school website, school web presentation, evaluation criteria, competition, webdesign

1 ÚVOD

Problematika prezentace škol prostřednictvím webových stránek leží na pomezí oboru školského managementu a web designu. České školy mohou využívat několik evaluačních nástrojů, které jim pomáhají s výběrem kritérií, která je vhodné při tvorbě školního webu zohlednit. Jedná se například o Náležitosti školního webu - autoevaluační asistent [1] vycházející z publikace Budujeme školní web [2] nebo Posuzovací arch – internetová prezentace školy [3] vzniklý v projektu Cesta ke kvalitě, další hodnotící nástroje z anglofonního prostředí uvádí například ve své práci Nádvorník [4]. Obecně prospěšná společnost EDUin se v roce 2015 rozhodla uspořádat soutěž škol s celostátní působností, jejímž cílem bylo propagovat a zdůrazňovat otevírání škol veřejnosti, což je aspekt, na který se dostupné nástroje dosud přímo nezaměřují.

První ročník soutěže sCOOL web proběhl na podzim roku 2015 a pro jeho potřeby vznikl nový soubor kritérií a indikátorů, který trend otevírání škol rodičům akcentuje a zároveň vychází z posledního vývoje v oblasti tvorby internetových prezentací.

2 ZAMĚŘENÍ SOUTĚŽE SCOOOL WEB

Primárním cílem akce nebylo podporovat jakoukoli řevnivost škol a dospět k nějakému zjednodušenému pořadí, které by zdánlivě vypovídalo o kvalitě přihlášených webů. Takové pořadí je problematické, vždy totiž záleží na kritériích, podle kterých jsou weby hodnoceny, vahách jejich významu v hodnocení a jak objektivně je proces hodnocení zajištěn. Soutěž byla zvolena jako nejvhodnější prostředek, který je veřejnosti dobře srozumitelný a který má přilákat pozornost k fenoménu školních webových prezentací. Celkové pořadí škol nebylo zveřejněno, vyhlášeny byly pouze tři nejlepší weby v každé kategorii. Nejužitečnější zpětnou formativní vazbou pro účastníky byla pečlivě zpracovaná sada hodnotících kritérií a indikátorů a především samotný proces autoevaluace, kterým si každá škola při procházení kritérií mohla projít.

První ročník soutěže ověřil velký zájem škol o tuto problematiku. Celkem se zúčastnilo 136 škol ve třech kategoriích: základní školy neúplně organizované (21), základní školy plně organizované (74) a střední školy (41). Mnoho dalších škol pak kritéria využilo ke zlepšení svého školního webu, a do soutěže se plánují zapojit až v následujícím ročníku.

2.1 Hodnotící kritéria

Za hlavní přínos soutěže považovali organizátoři vytvoření sady uspořádaných kritérií a indikátorů. Ty mají pomoci prostřednictvím vhodných formulací školy inspirovat k tvorbě obsahu a k provedení webu v podobě, který reflektuje pedagogické potřeby, zohledňuje vybrané legislativní požadavky a zároveň akcentuje zmíněný trend otevírání škol veřejnosti. Při tom je nutné respektovat všechny důležité aspekty moderního web designu.

Vznikla tak sada 55 hodnotících kritérií [5], která byla uspořádána do čtyř oblastí:

1. **Otevřenost školy vůči veřejnosti** – oblast s největším množstvím kritérií obsahuje poměrně detailně formulované konkrétní požadavky na jednotlivé prvky, které lze považovat za vhodné na školním webu návštěvníkům nabízet. Pravidlo web designu „obsah je král“ napovídá, že je tato oblast klíčová.
2. **Uživatelská přívětivost** – použitelnost, přehlednost, přístupnost a srozumitelnost – web musí odpovídat potřebám návštěvníků, orientace na webu musí být srozumitelná, bezproblémová a logická. Důležitá je

struktura a provázanost logických celků, která zlepšuje orientaci v prostředí webu.

3. **Bezpečnost** – problematika používání digitálních technologií, které je věnováno čím dál, tím více pozornosti. V pojetí soutěže sCOOL web se skládá jak ze zajištění bezpečnosti žáků, tak z bezpečného používání technických prostředků. Inovace v oblasti bezpečnosti byla zaměřením prvního ročníku, což podtrhovala i volba jednoho z partnerů soutěže, zájmového sdružení právnických osob CZ.NIC, které mj. zabezpečuje provoz domény nejvyšší úrovně .cz a provozuje registr doménových jmen .cz.
4. **Grafické zpracování** – grafika, design, estetický dojem kvalitní obsah může dobré grafické provedení skvěle doplňovat.

K posouzení, do jaké míry se škole daří naplňovat dané kritérium, slouží tzv. indikátory. Kritéria a indikátory byly využity ve formě sad kritérií (v zahraničí známé jako *rubrics* [6]). Pro každé kritérium byly formulovány tři indikátory stavu.

Například pro kritérium: *metody práce včetně ukávek konkrétních výstupů* existují tři následující indikátory:

1. web obsahuje informace o používaných metodách a způsobech pedagogické práce se žáky včetně ukávek konkrétních výstupů, tento text může být uveden jako samostatný nebo v charakteristice školy či jinde (zelená barva semaforu, 2 body)
2. web obsahuje informace o metodách, ale ukázky výstupů chybějí (oranžová barva semaforu, 1 bod)
3. požadované údaje chybí (červená barva semaforu, 0 bodů)

Hodnotitel webu posuzuje, který indikátor nejpřesněji naplňuje skutečné provedení daného kritéria na školním webu. Podle tohoto hodnocení jsou webu přiděleny body. Pro zjednodušení byla každému ze tří indikátorů přiřazena barva (zelená/oranžová/červená), aby možnosti reprezentovaly všem srozumitelný princip dopravního semaforu. Formulace kritérií a zejména jejich indikátorů se snaží reflektovat zkušenosti a doporučení k tvorbě ukotvujících vinět [7].

Kompletní sada kritérií využitá v roce 2015 je dostupná na webových stránkách soutěže na adrese <http://www.scoolweb.cz/kriteria-souteze/> a to včetně pomocných návodných textů [5].

2.2 Proces hodnocení

Hodnocení v soutěži sCOOL web je dvoukolové a probíhá prostřednictvím specializované online aplikace Plus4U vyvinuté společností Unicorn. V prvním kole hodnotí weby přihlášení dobrovolníci, kterým jsou pomocí počítačového algoritmu využívajícím náhodu přiděleny weby k hodnocení. Každý hodnotitel může hodnotit 1-10 webů. Algoritmus podle PSC zajišťuje, aby nebyla hodnotiteli přiřazena škola z oblasti, ve které žije a kde by mohlo být hodnocení ovlivněno neobjektivním přístupem či přímo podjatostí. Hodnotitelé jsou také zavázáni, aby v případě přidělení školy, kde by mohl vzniknout střet zájmů, na tuto skutečnost upozornili a mohla jim být přidělena škola jiná. Pro

zajištění ještě vyšší objektivnosti byl také implementován algoritmus monitoringu nestandardních hodnocení, který by měl na podezřelá hodnocení organizátory upozornit.

V roce 2015 se do hodnocení zapojilo 76 hodnotitelů, průměrně hodnotilo každý školní web 2,55 hodnotitelů, minimálně však alespoň dva hodnotitelé.

Algoritmus výpočtu bodů hodnoceného webu přihlíží k váze, která je každému kritériu v intervalu <1,10> přiřazena. Hodnota těchto vah umožňuje organizátorům přesněji diferencovat význam jednotlivých kritérií, není ale veřejná, je známa pouze organizátorům. Například kritériu *grafické zpracování* byla přiřazena nejvyšší váha (10), protože se jednalo o jediné hodnocené kritérium v oblasti č. 4 *Grafické zpracování* a tak bylo vhodné jeho význam více akcentovat.

Porota skládající se z odborníků na jednotlivé oblasti tvorby školní internetové prezentace (např. pedagogika, školský management, web design, user experience) a zástupců partnerů soutěže hodnotí v druhém kole soutěže v každé kategorii 10 nejlepších webů škol z prvního kola a vybírá z nich tři nejlepší.

2.3 Automaticky hodnocená kritéria

Ve snaze minimalizovat aktivitu hodnotitelů a maximalizovat objektivitu hodnocení bylo hodnocení některých kritérií plně automatizováno. Jednalo se o pět hodnotících kritérií: *analýza zdrojového kódu*, *Page Rank*, *S-rank*, *IPv6*, *DNSSEC*. V těchto případech byla specializovaným algoritmem od externího subjektu (např. v případě S-ranku se jednalo o hodnotu přidělovanou každému webu vyhledávačem Seznam) získána hodnota, ta prostřednictvím intervalu převedena na jeden ze tří možných stavů (semaforu) a následně importována do hodnotící aplikace.

2.4 Výjimky z hodnocení

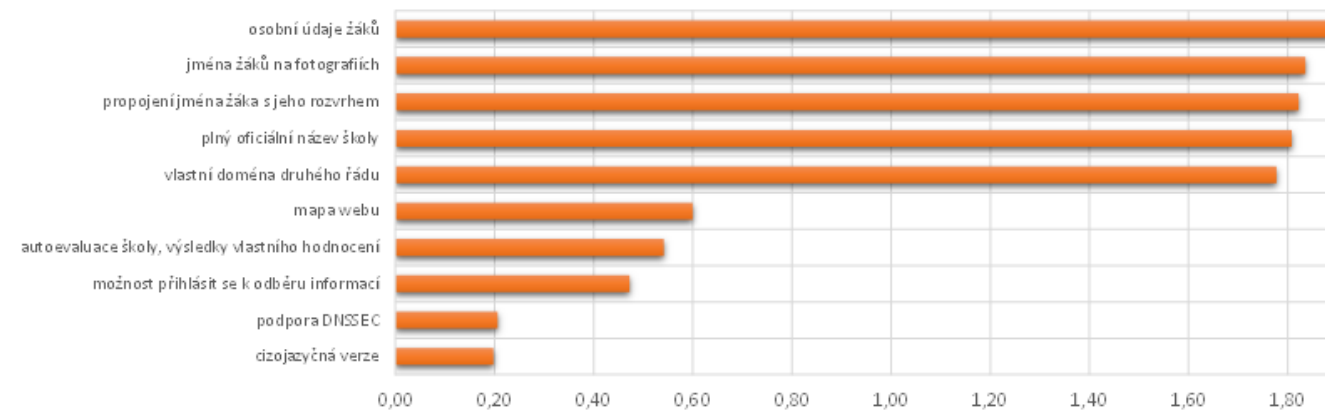
Mnoho škol nabízí informace o škole kromě webové prezentace také na některé sociální síti. Po zralé úvaze nebyly tyto prezentační kanály do soutěže sCOOL web zahrnuty. V případě 1. a 2. stupně ZŠ je většina žáků mladších, nežli je běžný věkový limit pro registraci (13 let), proto by mohlo být hodnocení těchto prezentačních kanálů v praxi vnímáno některými lidmi kontroverzně. To ovšem neznamená, že by se sociální sítě neměly používat pro propagaci a komunikaci škol, soutěž sCOOL web pouze tento způsob prezentace nezohledňuje.

Obdobně nebyly do kritérií soutěže zahrnuty informace, které jsou v České republice zpravidla dostupné prostřednictvím systémů pro řízení výuky (LMS jako je například Moodle) nebo školních informačních systémů (jako jsou Bakaláři, Škola OnLine, SAS, Edookit atp.). Výjimkou bylo kritérium *rozvrh vyučovacích hodin tříd, suplování*. Hlavním důvodem byla skutečnost, že tyto informace jsou zpravidla dostupné až po přihlášení a jejich přítomnost a kvalitu, resp. validitu není jednoduše možné zkoumat bez těchto údajů.

3 VYBRANÁ ZJIŠTĚNÍ

Jak bylo uvedeno výše, cílem akce nebylo přímo soutěžení, proto zájemce o nejlepší weby vzešlé ze soutěže odkážeme na stránky soutěže, kde jsou výsledky ročníku 2015 uvedeny a to včetně snímků (screenshotů) titulních stránek vítězných webů škol, jak byly zachyceny v době finále soutěže.

Kritéria s nejnižším a nejvyšším hodnocením aneb v čem byly školy nejvíce a nejméně úspěšné



Obrázek 1 – Graf pěti kritérií s nejnižším hodnocením a pěti kritérií s nejvyšším hodnocením.

Mezi nejzajímavější zjištění soutěže patří výsledky srovnání úspěšnosti naplňování jednotlivých kritérií všemi zúčastněnými školami jako celku. Pět kritérií s nejnižším a pět s nejvyšším hodnocením zachycuje obrázek 1. Na ose x je zachycen průměrný počet bodů daného kritéria všech 136 zúčastněných webů škol. Hypotetická maximální hodnota (2,00) reprezentuje stav, kdy by hodnocení daného kritéria všech hodnocených webů bylo ohodnoceno jako nejlepší (zelená barva semaforu). Důležitá není samotná hodnota na ose x, ale relativní umístění vůči ostatním kritériím. Z grafu je patrné, že z hodnocených kritérií mají školy největší problém s nabízením cizojazyčné verze stránek (informace o škole v angličtině či jiném rozšířeném cizím jazyce), kterou na zúčastněných webech identifikovalo pouze 14 % hodnotitelů a se zabezpečením webu DNSSEC (doména je zabezpečena pomocí technologie DNSSEC), kterou disponuje cca pouze pětina (21 %) zúčastněných webů. Na problémy budou narážet i návštěvníci, kteří chtějí být průběžně informováni o novinkách ve škole (možnost přihlásit se k odběru novinek či informací) nebo hledají hodnocení školy (autoevaluaci či zprávy ČŠI).

Mezi kritéria, která se školám daří naplňovat nejlépe, patří tři kritéria vztahující se k bezpečnosti. 94 % hodnotitelů neidentifikovalo na webech zúčastněných škol problém zveřejnění osobních údajů žáků (telefon, e-mail, adresa dítěte, rodné číslo atp.), 90 % hodnotitelů možnost propojit jména žáků s jejich fotografií a 88 % hodnotitelů možnost propojit jméno žáka s rozvrhem třídy, kterou navštěvuje. Většina škol uvádí na titulní stránce plný oficiální název školy bez použití zkratk a používá vhodně zvolenou doménu druhého řádu v české národní doméně (.cz).

Mezi překvapivá zjištění patří například skutečnost, že velká část škol na svých webech nezveřejňuje pedagogické informace o způsobech vzdělávání. Jedná se například o vizi a strategii školy nebo metody práce včetně ukázek konkrétních výstupů. Přitom právě tyto informace, resp. pojetí pedagogického procesu může být mezi jednotlivými školami značně různorodé a pro mnohé rodiče při volbě školy rozhodující. Veřejné školy se prezentují především prostřednictvím vybavení, případně zdůrazňují svoji historii. O vize, pedagogických cílech a postupech se zmiňují jen velmi výjimečně.

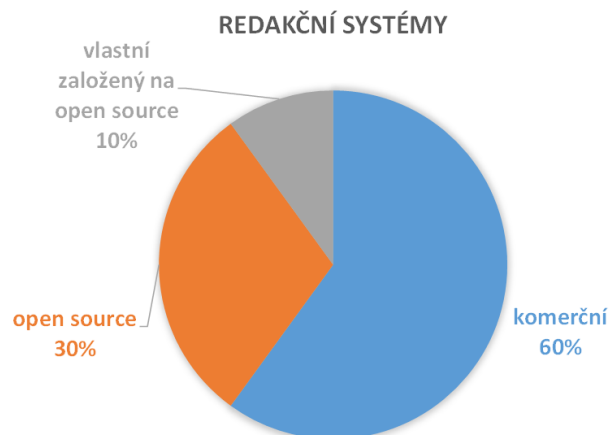
Zvláště významná se tato oblast kritérií ukázala v kategorii A neúplně organizovaných základních škol, kde se na prvních třech místech umístily neveřejné (nestátní) školy, které právě tuto složku

na svých webech značně akcentují. Paradoxní je pak skutečnost, že zbylých sedm škol z deseti postupujících byly již všechno školy veřejné.

Vítězná škola v této kategorii A navíc nejenže používá pro analýzu návštěvnosti pravidelně specializovaný nástroj (Google Analytics), ale má v něm nastaven i konverzní cíl. To jsou techniky, se kterými se u veřejných škol často nesetkáváme.

Data získaná ze soutěže umožňují různé analýzy. Například je možné zjistit, jakými technickými prostředky nejlepší školy své webové prezentace realizují. Všechny 30 finalistů používá nějaký redakční systém a celkem pochopitelně nevytváří stránky přímo v jazyce HTML. Konkrétní složení používaných redakčních systémů co do jejich původu je zobrazeno na obrázku 2.

Mezi nejrozšířenější proprietární (komerční) redakční systémy patří Webnode, IPO, Google Sites. Mezi open-source redakční systémy Drupal, WordPress a Joomla. Komerční redakční systémy používají nejvíce školy kategorie A (80 %), vlastní redakční systém si vytvářejí pouze některé střední školy kategorie C (30 %).



Obrázek 2 – redakční systémy 30 škol, které postoupily do finále z hlediska jejich původu.

3.1 Charakter získaných informací

Při interpretaci takto zjištěných informací a výsledků je důležité zohlednit způsob, jakým byly získány. Klíčovou roli hraje přesná formulace indikátorů jednotlivých stavů (semaforu, viz kap. 2.1), která rozhoduje o tom, pro jaký z nich se hodnotitel rozhodne. I nejlépe proškolený hodnotitel se navíc může splést nebo se mu na webu danou informaci nemusí podařit vyhledat. V případě automaticky hodnocených kritérií hraje důležitou roli stanovení intervalu, pomocí kterého se zjištěné hodnoty převádějí na body (0, 1 či 2), resp. „barvy semaforu“. Například v případě S-ranku, tedy popularity stránky na českém internetu zjišťované pomocí vyhledávače Seznam, může hodnota S-ranku nabývat hodnoty v intervalu $<0,10>$, weby zúčastněných škol se pohybovaly v intervalu $<0,6>$.

Ze soutěže vzniklo množství dat, která je možno analyzovat a interpretovat (například v rámci studentské závěrečné práce). Ještě zajímavější by mohla být dynamika změn a trendy, na které by mělo být možné poukazovat z meziročního srovnání s daty z dalších ročníků soutěže, které organizátoři po úspěšném prvním ročníku plánují.

4 Zpětná vazba od škol

U vybraných skupin (zejm. hodnotitelů, zúčastněných škol, účastníků závěrečné konference) byla nastavena robustní zpětná vazba prostřednictvím dotazníkového šetření za využití služby Google Formuláře. Díky tomuto opatření a následnému vyhodnocení mají organizátoři k dispozici množství informací, které je možné zohlednit v dalších ročnících soutěže.

Hodnocení jednoho webu zabralo 33,3 % hodnotitelům 40 minut, 31,3 % hodnotitelům 50 minut a 12,5 % hodnotitelům dokonce jednu hodinu čistého času. 81,3 % hodnotitelů využilo v průběhu hodnocení online návod, který kromě procesu hodnocení popisoval i některé komplikovanější úlohy (jak vyhledávat na školních webech při absenci interního vyhledávače, jak rozpoznat redakční systém či přítomnost RSS kanálu, jak ověřit přizpůsobení webu pro mobilní zařízení atp.). Hodnotitelé navrhli několik desítek doporučení na redukci kritérií, ale sešlo se i několik návrhů na doplnění hodnocení o nová kritéria.

Přesná polovina účastníků soutěže deklarovala, že doporučení zprostředkovaná hodnotícími kritérii a jejich indikátory stačila zapracovat do svého školního webu ještě před uskutečněním soutěže (kritéria byla vyhlášena měsíc před zahájením soutěže [8]), 41,7 % zúčastněných škol to plánovalo po skončení soutěže a jen 8,3 % škol o tom vůbec neuvažuje.

Pro organizátory bylo značným překvapením, jak intenzivní a jak pozitivní byla reakce od účastníků soutěže, ale zároveň i od okruhu škol, které se do soutěže nepřihlásily. Nejčastěji zmiňovaným předmětem vzbuzujícím pozitivní zpětnou vazbu bylo samotné vytvoření a poskytnutí sady hodnotících kritérií a indikátorů. Pro ilustraci uvádíme tři typické příklady zpětné vazby:

- *My bychom chtěli velice poděkovat za vytvoření takového projektu! Pro školy je to velmi přínosné ze všech důvodů, které jste na konferenci uvedli. Sestava odborníků, která se vám podařila do projektu zapojit je též velice pozitivní bod tohoto projektu! Díky za možnost se účastnit, díky vám všem za organizaci a ať se daří!*
- *Chtěl bych Vám poděkovat za Váš počin a za to, že jste se do akce sCOOL web pustili. Těším se na další ročníky.*
- *Určitě pokračujte v nastoleném trendu a na této úrovni. Ta byla, dle mého názoru, velmi vysoká. Většina soutěží je založena na klikání hlasů veřejnosti a kamarádů, ale tady hodnotili skuteční odborníci dle objektivních kritérií. Veliký dík za tuto soutěž.*

Aspektem, který mohl podpořit pozitivní ohlasy škol, může být skutečnost, že účast v soutěži byla pro všechny školy zdarma, stejně jako účast na celodenní odborné konferenci, která po soutěži následovala a v jejímž závěru byli vyhlášeni vítězové soutěže.

Zájem o zapojení do soutěže, resp. žádost o rozšíření soutěže o další kategorie projevilo i několik organizací z řad mateřských škol a školských zařízení, pro které ale soutěž určena nebyla.

5 Závěr

První ročník soutěže sCOOL web 2015 nabídl základním a středním školám sadu kritérií a indikátorů, které je vhodné při tvorbě školního webu zohlednit, a které mohou škole pomoci s rozhodnutím, co má být obsahem a jaké postupy tvorby webu zohlednit. Intenzivní pozitivní reakce českých škol na existenci soutěže ukazuje na chybějící metodickou podporu v této oblasti.

Internet se dynamicky vyvíjí, zároveň se rozvíjí pedagogika a i potřeby škol, proto není možné považovat zpracovaná kritéria a indikátory za statická. Organizátoři plánují, že každý ročník budou hodnotící kritéria aktualizovat podle vývoje těchto trendů, budou zapracovány připomínky hodnotitelů i zúčastněných škol a každý ročník bude mít specifické zaměření. Pro rok 2016 se počítá s přizpůsobením webů mobilním zařízením (tzv. responzivní web design).

Pro druhý ročník se dále plánují některé změny v organizaci soutěže. Ty by měly řešit například značnou časovou náročnost práce hodnotitelů i možnost nabízet zúčastněným školám odbornou zpětnou vazbu k jejich webům. Naopak účast v soutěži i na odborné konferenci by měla zůstat pro pedagogické pracovníky bez poplatků.

6 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] NEUMAJER, Ondřej. *Náležitosti školního webu - autoevaluační asistent* [online]. [vid. 20. 1. 2016]. Dostupné na: <http://ondrej.neumajer.cz/skolniweb/aea/>
- [2] NEUMAJER, Ondřej. *Budujeme školní web*. Brno : CP Books a. s., 1. vyd., 2005. 130 stran. ISBN 80-251-0612-8
- [3] LUKAS, Josef a Jan MAREŠ. *Internetová prezentace školy. Posuzovací arch* [online]. [vid. 20. 1. 2016]. Praha: NÚV, 2012. Dostupné na http://evalvacninastroje.rvp.cz/nuovckk_portal/Default.aspx?tabid=157. ISBN 978-80-87063-58-3.
- [4] NÁDVORNÍK, Václav. *Možnosti a meze využití školní webové stránky žáky a učiteli na základní škole*. Č. Budějovice. 2015. disertační práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta
- [5] Kritéria soutěže sCOOL web. Eduin, o. p. s., 2015. Dostupné na <http://www.scoolweb.cz/kriteriia-souteze/>
- [6] Rubric (academic). In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [vid. 29. 1. 2016]. Dostupné na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Rubric_\(academic\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rubric_(academic))
- [7] VOŇKOVÁ, Hana a Jan HRABÁK. *Řešení nesrovnatelnosti hodnocení ICT znalostí a dovedností žáků skrze ukotvující viněty*. Pedagogika, 3/2015. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta. ISSN 0031-3815
- [8] HŘEBECKÝ, Miroslav a Ondřej NEUMAJER. *Jak má vypadat nejlepší sCOOL web 2015? Řízení školy*. Praha: Wolters Kluwer ČR a. s., 2015, roč. 12, č. 9, s. 15-18. ISSN 1214-8679

Učitelé informatiky a mobilní počítačové prostředky

Rostislav Fojtík
Ostravská univerzita v Ostravě
30. dubna 22
701 00 Ostrava
Česká republika
rostislav.fojtik@osu.cz

ABSTRAKT

V současné době jsme svědky dynamického rozvoje mobilních počítačů, které jsou využívány ve všech oblastech běžného života. S mobilními počítačovými prostředky pracují v hojné míře také děti. Rovněž v oblasti vzdělávání je snaha stále více využívat mobilní počítače a najít nové vhodné metody výuky. Příspěvek se snaží ukázat vztah učitelů informatiky k mobilním zařízením a schopnosti vyučujících využívat tato zařízení ve výuce. Příspěvek porovnává využití mobilních zařízení u učitelů a žáků. Jednotlivé poznatky byly získány v průzkumu, který pro zjištění poznatků využil metody dotazníku, pozorování, interview.

ABSTRACT

We are currently witnessing a dynamic development of mobile computers that are used in all areas of daily life. Children also use a lot of mobile devices. There is a tendency to use mobile devices in the classroom and find new teaching methods. The paper tries to show the relationship of science teachers to mobile devices and the ability of teachers to use these devices in the classroom. The paper compares the use of mobile devices teachers and students. The findings were obtained in a survey that the detection methods used knowledge questionnaire, observation, interview and pedagogical experiment.

Klíčová slova

Dotazník, interview, mobilní počítače, pozorování, výuka.

Keywords

Questionnaire, interview, mobile computers, observing, teaching.

1 ÚVOD

Mobilní technologie se v současné době velmi rychle vyvíjí a zasahují do všech oblastí života. Zařízení, jako jsou chytré telefony, tablety, notebooky, konvertibilní zařízení, chytré hodinky, čtečky a další, používá velká část populace, včetně dětí.

Mobilní zařízení znamenají velký zlom ve využívání počítačů a vyžadují nový přístup. Větší důraz je kladen na využívání cloudových služeb a synchronizaci dat s dalšími zařízeními. Dříve měli uživatelé tendenci všechna svá data mít na vnitřním úložišti počítače. Naopak při práci s mobilními zařízeními je vhodnější využívat hlavně cloudové služby. Tato zařízení se ve velké míře stávají pouze jakýmsi terminálem, které zpřístupňují jednotlivá data a služby. Uživatel byl ještě před několika lety zcela zásadně limitován konkrétním zařízením a většinu formátů dat bylo možné prohlížet a editovat pouze na stolních počítačích nebo notebookech. Současné chytré telefony, tablety a další mobilní zařízení umožňují pracovat s dokumenty všech formátů, přistupovat i editovat kterákoliv data. Vše může být pohodlně synchronizováno a uživatel má přístup ke svým informacím z jakéhokoliv zařízení. Kdykoliv a kdekoli může zkontrolovat své úkoly a schůzky, prohlížet požadované dokumenty, pracovat s multimediálními daty a podobně. Mnohá mobilní zařízení se stávají módními a snaha

vlastnit nejnovější tablet či chytrý telefon je znatelná nejen mezi dospělými, ale i dětmi. Na rozvoj mobilních počítačů reaguje i oblast školství a vzdělávání. Vzniká množství mobilního didaktického software, zvyšuje se snaha a tlak na zařazení těchto moderních prostředků do výuky. Učitelé experimentují s využitím mobilních prostředků ve výuce. Stále častější jsou znatelné snahy plošně zavádět mobilní prostředky do výuky. [1] [2] Proto byl proveden průzkum mezi žáky a učiteli, jehož cílem bylo zjistit míru využívání mobilních zařízení ve výuce i v běžném životě.

2 PRŮZKUM VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ

Provedený průzkum zjišťoval vztah učitelů a žáků k mobilním zařízením. Jako základní byla využita metoda dotazníku. Dotazník vyplnilo 39 učitelů, z toho bylo 15 učitelů informatiky. Dalšími respondenty výzkumu bylo 138 žáků ve věku od 11 do 19 let. Mezi učiteli bylo 56 % žen a 44 % mužů. Průměrný věk učitelů byl 40 let, průměrný věk žáků byl 15 let. Mezi žáky bylo 67 % chlapců a 33 % děvčat.

V rámci řešení průzkumu bylo stanoveno několik hypotéz:

H1: Učitelé informatiky využívají mobilní zařízení lépe a intenzivněji než učitelé s jinou aprobací.

H2: Učitelé používají mobilní zařízení lépe než žáci.

H3: Žáci používají mobilní zařízení převážně jen pro hraní a přístup k sociálním sítím.

2.1 Využitá metodika

Učitelé vyplňovali papírovou verzi dotazníku, který obsahoval 15 otázek. Kromě obsahových položek dotazníku, byly součástí i položky funkcionální, konkrétně položky kontaktní a kontrolní. Většina položek dotazníku byly uzavřené nebo polouzavřené strukturované položky. Dotazníky nebyly rozesílány, ale jednotliví respondenti byli osobně žádáni o vyplnění, čímž byla zajištěna plná návratnost. Žákům byl předložen elektronický dotazník s deseti položkami. K vyhodnocení získaných údajů sloužily statistické metody. Při analýze výsledků v jednotlivých položkách bylo při interpretaci výsledků třídění prvního stupně zjišťováno jakou mají zjištěná data variabilitu, a to pomocí variačního poměru. Pro interpretaci výsledků třídění druhého stupně byly z pozorovaných a očekávaných četností vypočítávána hodnota testového kritéria chí-kvadrát. [3] Pro vyhodnocování výsledků byly využity aplikace MS Excel a statistický software Wizard pro operační systém Mac OS X a statistický software Statistics Visualizer for iPad.

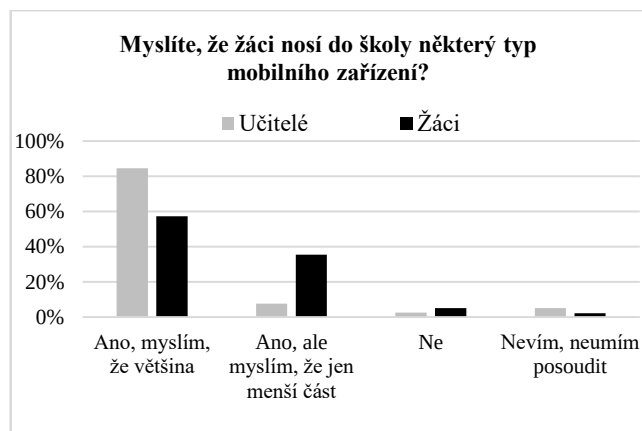
2.2 Výsledky průzkumu

Učitelé i žáci byli dotazováni, zda si myslí, že mobilní technologie jim mohou pomoci ve výuce. 85 % učitelů je přesvědčeno, že mobilní technologie jim mohou pomoci v přípravě na výuku i v samotné výuce. Opak si myslí pouze 5 %, 10 % to neumí posoudit. U žáků jsou výsledky podobné: 86 % žáků si myslí, že

mobilní prostředky jim mohou pomoci ve výuce, 9 % si myslí opak a 4 % to neumí posoudit.

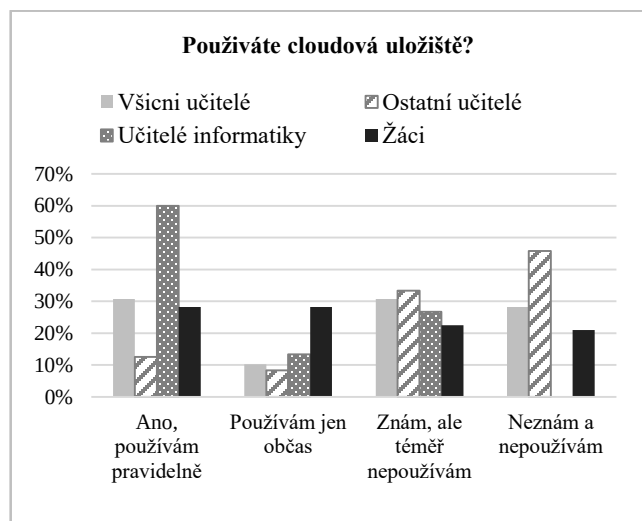
Na následujících grafech jsou některé z výsledků průzkumu. Učitelé jsou ve výsledcích rozděleni na skupinu učitelů informatiky a skupinu učitelů ostatních předmětů. Pro zjednodušení je druhá skupina v grafech označena jako ostatní učitelé.

Jak je vidět z prvního grafu, žáci i učitelé se domnívají, že velká část žáků nosí mobilní zařízení do školy.



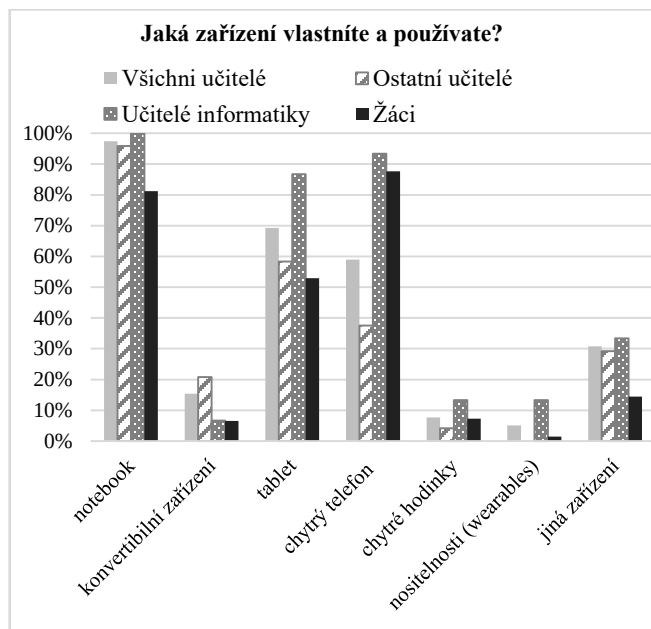
Obrázek 1 – Nosí žáci do školy mobilní zařízení?

Jak je vidět na obrázku číslo 2, většina učitelů informatiky zná a používá cloudové služby, které jsou velmi důležité pro kompletní a kvalitní využití mobilních zařízení. Naproti tomu mnozí učitelé ostatních předmětů cloudové služby neznají nebo téměř nepoužívají. U žáků používání cloudových služeb není tak vyhraněné. Dotazování žáci se rozdělili na téměř stejně početné skupiny.



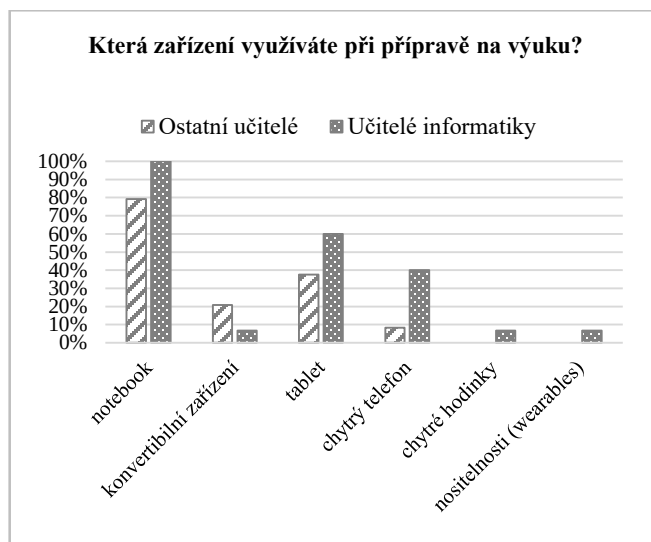
Obrázek 2 – Využití cloudových služeb

Jak se dalo očekávat, mezi učiteli i žáky jsou nejvíce rozšířené notebooky, tablety a chytré telefony (obrázek číslo 3). Jako jiná mobilní zařízení respondenti uváděli čtečky elektronických knih. Konvertibilní zařízení, chytré hodinky a nositelnosti jsou vzhledem k tomu, že se jedná o relativně nové typy zařízení, používána zatím v malé míře.



Obrázek 3 – Využití mobilních zařízení

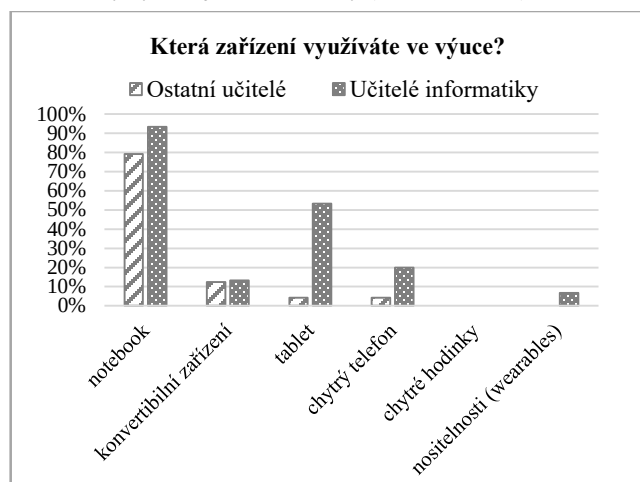
Graf na obrázku číslo čtyři ukazuje, že učitelé informatiky využívají častěji mobilní zařízení při přípravě na výuku. Nejvíce pak využívají notebook a tablet. Konvertibilní zařízení ještě nejsou mezi učiteli dostatečně rozšířena a z tohoto důvodu je četnost jejich využívání menší.



Obrázek 4 – Využití mobilních zařízení při přípravě na výuku

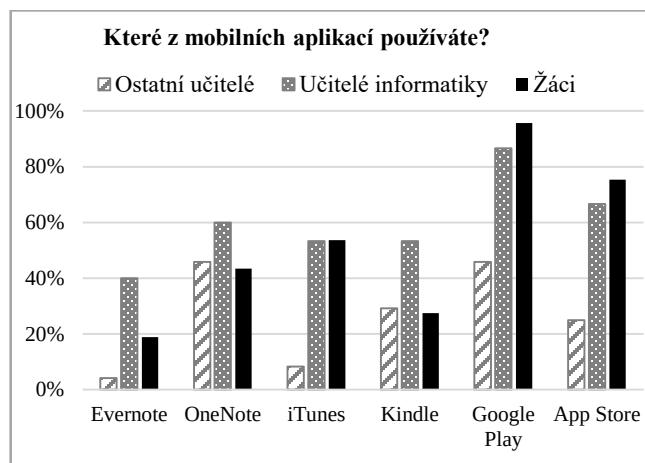
Dotazník zjišťoval v jakých situacích a jakým způsobem používají učitelé mobilní zařízení. Jednalo se o činnosti jako vytváření příprav na výuku, komunikace se studenty a jejich rodiči, zkoušení a testování, zaznamenávání známek a výsledků žáků, prezentace ve výuce, práce s informačním systémem školy, získávání nových informací, čtení knih v elektronickém formátu. Výsledky jednoznačně ukazují, že učitelé informatiky používají mobilní zařízení častěji a téměř při všech činnostech. Nejobvyklejšími zařízeními jsou notebooky a tablety. Zatímco učitelé jiných aprobací používají chytré telefony pro svou práci spíše výjimečně, učitelé informatiky používají jednoznačně častěji.

Přímo ve výuce učitelé nejčastěji používají notebook. Učitelé informatiky využívají rovněž tablety (obrázek číslo 5).



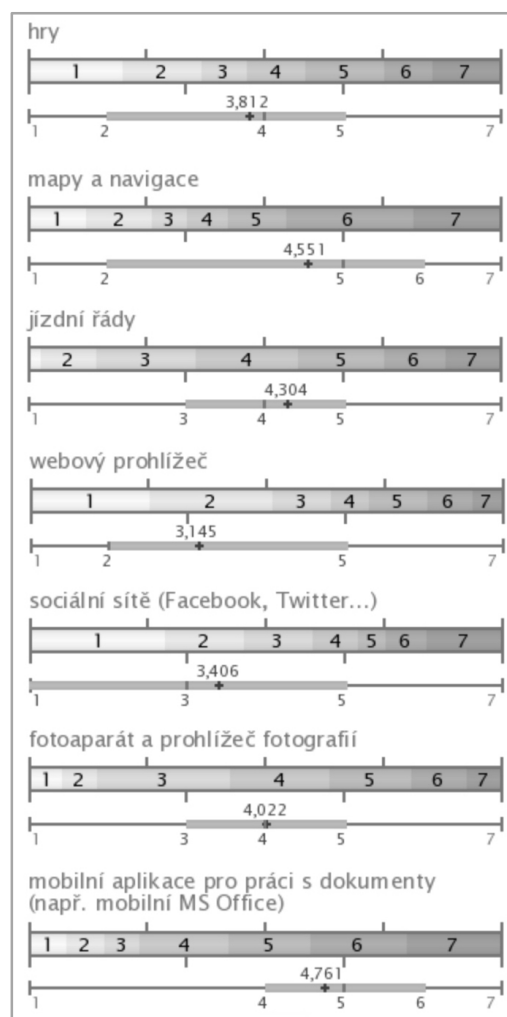
Obrázek 5 – Využití mobilních zařízení ve výuce

Při zjišťování, jak učitelé a žáci využívají konkrétní mobilní aplikace, bylo zjištěno, že učitelé informatiky a žáci je znají a používají více, než učitelé jiných aprobací (obrázek číslo 6).



Obrázek 6 – Využití mobilních aplikací

Dotazování žáci nejvíce na svých mobilních zařízení používají mobilní aplikace pro práci se sociálními sítěmi, webové prohlížeče a mobilní hry. Graf na obrázku číslo sedm ukazuje, jak žáci seřadili mobilní aplikace, podle toho, jak často a intenzivně je používají. Jednička znamená, že aplikaci žáci používají velmi často. Sedmička znamená, že aplikaci žáci téměř nepoužívají.



Obrázek 7 – Způsob využití mobilních zařízení

K ověřování hypotéz byly využity statistické metody pro analýzu nominálních dat, konkrétně test shody chí-kvadrát. Nejprve byly formulovány nulové a alternativní hypotézy, dále byly vypočteny očekávané četnosti a testové kritérium, které bylo následně srovnáno s kritickou hodnotou. Na hladině významnosti 5 % lze konstatovat pravdivost hypotézy H1. Naopak hypotézu H2 nelze potvrdit. U ověřování třetí hypotézy se zjistilo, že žáci používají mobilní zařízení i pro další účely než jsou pouhé hry a přístup k sociálním sítím.

2.3 Ověřování mezi učiteli

Další ověření, jak učitelé využívají mobilní technologie, bylo prováděno v rámci školení na osmi základních a pěti středních školách a zúčastnilo se jej celkem 163 učitelů různých aprobací. Na základě jednoduchých úkolů bylo zjištěno, že pouze 26 % učitelů středních a 24 % učitelů základních škol umělo správně využívat cloudové služby a jejich návaznosti na mobilní zařízení. Úkoly se týkaly práce s cloudovými uložišti, synchronizace a sdílení dat. Naprostá většina zúčastněných učitelů měla nulové nebo velmi malé praktické zkušenosti se službami, které nabízí cloudová uložiště. Učitelé obvykle věděli velmi málo o možnostech synchronizovat svá data mezi stolními, přenosnými a mobilními zařízeními a tyto funkcionality prakticky téměř nepoužívali.

3 PEDAGOGICKÉ EXPERIMENTY

Pro ověření možností mobilních technologií ve výuce byly rovněž provedeny praktické pedagogické experimenty.

3.1 První experiment

První experiment se týkal výuky algoritmizace na gymnáziu. Pro výuku byla využita aplikace Run Marco! Cílem aplikace je pomocí sestaveného algoritmu přesunout postavičku na určené místo. Žáci třídy byli rozděleni na dvě skupiny. Kontrolní skupina žáků obdržela pracovní list, ve kterém bylo deset kol v obrázkové formě. Pro každé kolo měli žáci za úkol do pracovního listu napsat jednotlivé příkazy. Experimentální skupina pracovala přímo s aplikací Run Marco! na tabletu iPad. Každé z kol mělo kontrolní otázku. S oběma skupinami bylo provedeno testování před a po experimentu. Porovnání výsledků kontrolní a experimentální skupiny ukazují minimální rozdíly. Kontrolní skupina dokonce získala průměrně více bodů za hodnocení pracovních listů. [4]

3.2 Druhý experiment

Druhý experiment se zabýval možnostmi využití interaktivní učebnice, která byla vytvořena pro tablet iPad. Obsahem interaktivní učebnice i kontrolního materiálu ve formátu pdf bylo téma tvorby webových stránek. Experimentu se zúčastnilo 84 žáků gymnázia ve věkovém rozmezí 15 až 18 let. Žáci byli rozděleni na kontrolní a experimentální skupinu. Kontrolní skupina studovala na stolním počítači pomocí učebnice ve formátu pdf. Experimentální skupina měla k dispozici iPady a v něm interaktivní učebnici, která byla vytvořena pomocí nástroje iBooks Author. S oběma skupinami bylo provedeno testování před a po experimentu. Kontrolní skupina zaznamenala mírně lepší zlepšení než skupina experimentální. [5]

3.3 Diskuze

Ani jeden z obou experimentů nedokázal jednoznačně, že by využívání tabletů výrazně zlepšilo kvalitu výuky. V některých parametrech dokonce žáci kontrolních skupin dosahovali lepší výsledky než u skupin experimentálních. Pedagogové provádějící experimenty naopak na základě pozorování jednoznačně potvrdili, že žáci experimentálních skupin byli více motivováni pro výuku. Vzhledem k faktu, že se tablety ve zkoumaných třídách ve výuce

běžně nepoužívají, žáci často věnovali množství energie na seznámení se zařízeními a někdy měli tendenci dělat na tabletu jiné činnosti, než bylo požadováno. Byli tedy místy méně soustředění a práce jim trvala obvykle déle než žákům v kontrolních skupinách. Pro zvýšení reliability experimentů by bylo určité vhodné experimenty opakovat tak, aby žáci s tablety pracovali častěji a nemuseli věnovat tolik energie na seznámení se zařízeními a aby se tablety staly pro žáky běžným vyučovacím prostředkem.

4 SHRNUÍ

Mobilní počítačové technologie vyžadují od svých uživatelů, aby změnili přístup kužívání těchto zařízení a více pracovali s cloudovými službami a synchronizací dat mezi zařízeními. Průzkum mezi učiteli a žáky ukázal, že mobilní zařízení jsou značně rozšířená a využívána. Na druhé straně hlavně učitelé jiných aprobací než je informatika nevyužívají a neznají mnohé z důležitých možností využití mobilních technologií. Provedené pedagogické experimenty nepotvrdily, že by užití tabletů jednoznačně zkvalitnilo vyučovací proces.

5 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] VAUGHAN, Norman, LAWRENCE, Kimberley: Investigating the role of mobile devices in a blended pre-service teacher education program, *Canadian Journal of Higher Education*, Volume 43, No. 3, 2013, ISSN: 0316-1218
- [2] BARAN, Ervim: A Review of Research on Mobile Learning in Teacher Education. *Educational Technology & Society*, Volume 17, Issue 4, 2014.
- [3] CHRÁSKA, Miroslav: *Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu*. Grada Publishing, Praha 2007, ISBN 978-80-247-1369-4
- [4] PALEČKOVÁ, Zdeňka: *Využití tablet ve výuce*. Diplomová práce, Ostravská univerzita v Ostravě, 2015.
- [5] ŠKUTA, Petr: *Tvorba učebních materiálů pro iPad*. Diplomová práce, Ostravská univerzita v Ostravě, 2015.

Personalizace výuky

Jan Jára

Katedra informatiky a výpočetní
techniky, Pedagogická fakulta,

Jihočeská univerzita

Jeronýmova 10

Česká republika

Jara@pf.jcu.cz

ABSTRAKT

Článek popisuje navržené modifikace přímé metody výuky Step by step s využitím vlastních zkušeností autora při výuce na Pedagogické fakultě na katedře informatiky. Modifikovanou metodu Step by step používá na cvičeních a seminářích z předmětů Principy a využití multimédií, Programování v Javascriptu a Teorie automatů. Článek se zabývá možnostmi, jak co nejvíce vytěžít ze setkání pedagog – posluchač při hromadné výuce, a jak výuku personalizovat. Popisuje, jak lze pomocí řízení zátěže na posluchače, je individuálně přibrzďovat či akcelarovat posluchače tak, aby celá skupina mohla vnímat novou látku synchronně Step by step. Vysvětluje samoregulační jev, který nezávisle na aktivitě vyučujícího jednu skupinu posluchačů zbrzdí a druhou zrychluje.

ABSTRACT

The article describes the proposed modification of the direct teaching methods Step by step using the author's own experience in the course of teaching at the Faculty of Education at the Department of Informatics. The modified method Step by step is being used on lessons and seminars of subjects of Principles and use of multimedia, programming in Javascript and automatons' theory. The article deals with the possibilities of how to get the most from meeting the teacher - student teaching in public and how to personalize learning. Describes how with the help of the strain controlling on listeners decelerates or accelerates the listener so that the entire group could absorb new material synchro Step by step. Explains the self-regulating effect, which independently on the activity of the teacher, one group of students retards and second one speeds up.

Klíčová slova

Přímá výuka, motivace, individuální přístup, brzdění, akcelerace.

Keywords

Direct instruction, motivation, individual approach, braking, acceleration.

1 ÚVOD

Při výuce se neustále zabýváme dilematem, jak zaměstnat nesourodou skupinu posluchačů tak, aby byli jednotliví posluchači vzhledem ke svým schopnostem optimálně využiti. Pokud použijeme proudovou metodu Step by Step, někteří se začnou nudit, jiní nestačí průměrnému tempu. Podle článku o 4 úrovních personalizace výuky [1] by níže popsaná metoda Step by step patřila do kategorie Standardizace – přirovnání hudba v nákupním středisku a popsaná rozšíření do kategorií diferenciace, přizpůsobení a personalizace. I když to zařazení není přesně v souladu s článkem, protože tam autor uvádí, že žáci si sami nastavují vlastní výuku, s přirovnáním k hudebnímu Jam session. Ostatně o tom, že personalizace výuky nemá být chápána jenom

jako rozličné udílení instrukcí jednotlivým skupinám, je i příspěvek v 21st Century Skills [2].

2 STEP BY STEP

Při této metodě vyučující postupně předkládá jasně dané kroky. Pokud se čeká na posledního, je metoda prakticky nepoužitelná od 10 posluchačů více. Ti rychlejší se nudí – začínají vytvářet paralelní činnosti, až se časem „odpojí“ a někdy i ztratí. Pokud se nečeká na posledního, výuka probíhá „průměrnou“ rychlostí, začnou se vytvářet „odpadlíci“. Posluchači, kteří jsou o několik kroků pozadu, ztrácí se v instrukcích, až se nakonec odpojí.

2.1 Předem zveřejněné kroky, bez synchronizace

Metodu lze pochopitelně vylepšit tím, že se předem zveřejní jasně definované dané kroky. Každý posluchač si může pracovat svým vlastním tempem, vyučující tempem nejpomalejšího. Rychlejší posluchači to splní několik kroků dopředu. Pak někteří přechází do fáze, kdy si začínají dělat svoje vlastní činnosti a paradoxně ztratí nit i s těmi pomalejšími. Nevýhodou je, že vyučující nemůže upozornit na detaily bezprostředně před řešením dalšího kroku.

Vyhlásit, že ti, co již mají hotovo, udělají ještě další úkol navíc, je mnohdy demotivující. Posluchači pak mají pocit, že díky tomu, že jim to jde rychleji, jsou v podstatě vyučujícím trestáni neustále složitějšími úkoly, které ti pomalejší nemusí dělat.

Tato metoda má i své samoregulační schopnosti: rychlejší posluchači se musí sami prokousat zadanými úlohami, což je zdržuje. Odměnou jim může být radost z toho, že na to přišli sami. Když se jim nedaří nalézt řešení, zdrží se jeho hledáním, nebo se propadnou k nejpomalejším, nebo se zeptají. Což je výtečné, protože se tím učí formulovat problém.

Například v předmětu Principy a využití multimédií mají posluchači, základní úkol a bonus pro ty, kteří se dostanou na konec rychleji:

Cíl: Vyzkoušet si tvorbu 3D modelu z 2D předlohy

1. Na stránkách pipelife.cz v produktech v kanalizačních systémech KG si z PDF souboru najdete na straně 8 řez trubicou.
2. Vytvořte z něj obrázek a uložte.
3. Naimportujte obrázek do SketchUp. Pozor na velikost a průměr trubky, musí být v rozmezí 10 -50 cm (DN 100 - DN 500). Pro tento příklad nemusí být průměr přesný, postačí, pokud bude korespondovat s velikostí postavy.
4. Použijte zobrazení **Kamera/rovnoběžná projekce** a pomocí tužky a oblouků vytvořte obrys řezu.
5. Protáhněte na rozumnou délku pomocí pomocné příčky a přesunu. Pozor na měřítko a skutečnou velikost. Pomocnou příčku potom smažte.
6. Udělejte si osu a tužkou spojte osu s obrysem.
7. Natočte se cca o 90° a vytvořte kruh.

8. Pomocí nástroje sledování vytvořte trubku.
9. Odmažte nepotřebné čáry a kruh a původní pomocnou konstrukci.
10. Obarvěte včetně gumové manžety, odstín at' co nejvíc odpovídá.
11. Vhodně natočte, aby byly důležité detaily vidět, včetně postavy a vytiskněte do PDF.
12. Tento soubor uložte jako hotovou úlohu.
13. Do poznámky v Moodle napište nejrychlejší čas tvorby od spuštění SketchUp.
14. Bonus: Pokuste se udělat odbočku či koleno a také uložte.

2.2 Individuální řízení zátěže

Dalším vylepšením metody Step by step je přidávání zátěže jednotlivým konkrétním posluchačům, podle jejich momentálních schopností. V této modifikaci využíváme možnosti synchronizovaně uvolňovat zadání jednotlivých kroků, včetně udržení pozornosti všech. Jak ale tedy zabezpečit, aby rychlejší nemuseli čekat na pomalejší? Pomocí brzdících a akceleračních mechanismů.



Obrázek 1 – Vyvažování tempa výuky ve skupině

2.2.1 Brzdící mechanismy

Brzdící mechanismus je alternativní rozšíření úkolu pro rychlejší. Nesmí být trestem, ale prestiží. Brzdění nesmí být bezúčelné spálení posluchačovy energie, ale musí ho naopak nějak rozvinout. Jak tedy motivovat?

2.2.1.1 Legenda o obtížné řešitelnosti

Osvědčilo se sehrát menší hereckou etudu, najít nějakou legendu, která nabudí posluchače, aby s radostí plnili složitější úkoly. V podstatě je potřeba přesvědčit posluchače o tom, že uvedená rozšiřující úloha je obtížná, skoro až neexistuje její řešení, ale posluchač má přitom pocit, že díky jeho zvláštním schopnostem/nápadu může řešení nalézt. Takto motivovaní posluchači se vítězoslavně hlásí, jak úkol splnili, nebo si v tichosti řeší jeho problematiku. U úspěšných řešitelů nesmí chybět předvedení individuálního řešení s pochvalou. Zde tedy dochází k osobní aktivizaci za účelem poznání. [4]

2.2.1.2 Prezentace alternativ

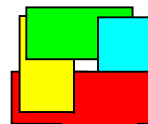
Předvádění vyřešených alternativ rychlejších a diskuse nad jejich individuálním způsobem řešení je další způsob, jak brzdit. Předvádění řešení těch rychlejších posluchačů má pro ně motivační charakter. Rádi se pochlubí svým řešením. Na seminářích nechávám ukázat několik řešení toho samého problému. Díky tomu se lavinovitě nešíří opsané řešení. Ostatní nechtějí prezentovat cizí řešení. Každý se snaží raději vytvořit vlastní, aby předešel trapné situaci, že řešení jen opsal. Méně rychlým posluchačům to dává čas k dokončení úkolu a inspiraci, že k vyřešení úkolu může vést mnoho cest. Posluchači pak nemají pocit, že nepřišli na to řešení, které jim vyučující předvedl a že jsou tedy ztraceni. Naopak mají pocit, že si vlastně mohou najít svoje vlastní řešení. Veřejné projednávání způsobů řešení a jejich eventuálních nedostatků se stává pro posluchače inspirující.

2.2.1.3 Hledání cizích chyb

Hledání chyb v cizím kódu je skoro až královská disciplína. Někteří posluchači se ztrácí ve vlastním zápisu, natož pak hledat chyby v cizím. Nefunkční řešení promítnuté na stěnu má motivační charakter pro všechny zúčastněné. Z hlediska kultury zápisu dochází ke zlepšení. Ti, co se dívají na zápis, si mohou říkat: „Ještě, že to píšu přehledně, v tomhle se nedá nic najít.“, nebo „Musím to psát alespoň tak, jak na zdi. To je to daleko přehlednější.“ Z hlediska porozumění látce ti, co hledají, se učí chápat cizí zápisy, učí se formulovat problém, když vysvětlují, proč to nešlo. Dále si budují sociální pozici v kolektivu. Ti, co to nenajdou, ale nechají si to vysvětlit, proč to nešlo, zase získají zkušenosti. A někteří? Někteří zjistí, že tam vlastně mají tu chybu taky.

2.2.1.4 Záchranná brzda

Záchranná brzda se používá obvykle v nebezpečí, proto je potřeba tak k ní přistupovat ve výuce. Pomůže, když už většina má hotovo, začíná se nudit, ale pár nešťastníků pořád hledá řešení. Skoro se to až stydím napsat, ale osvědčilo se mi zadat posluchačům neřešitelný úkol. V herecké etudě mezi řeči utrousím jednoduché zadání úlohy, u které je na první pohled patrné, jak by se asi úloha řešila. Všichni se pustí do řešení této banality, aby už pak měli klid, než se vyřeší opozdilci. Pak se ale v problému topí, obvykle do té doby, než je z bazénu vylovím¹. Zatím se mi nestalo, že by posluchač dokázal detekovat u úlohy, že nemá řešení. A jaké jsou to úlohy? Například v teorii automatů: Navrhněte konečný automat, který bude akceptovat vstupní slova podle známé hlášky s filmu Jáchyme hoď ho do stroje: „Kolik třešní, tolik višní“. Nebo při kreslení ve vektorovém editoru: Nakreslete, jak dáváte přes sebe čtyři konce krabice, aby se neotevřela. Stačí nakreslit čtyři obdélníky, různě barevné...



Obrázek 2 – schéma zavřené papírové krabice

Do této kategorie patří zřejmě i podúloha uvedená v předchozí kapitole: „14. Bonus: Pokuste se udělat odbočku či koleno a také uložte.“ Zatímco tvorba odbočky vyžaduje po řešiteli plánování a přesnou práci a odmění ho efektním řešením, nevinně vypadající

potřebuje nového pracovníka, musí si zkusit nejprve „vylovit“ někoho z bazénu.

¹ Tento zvláštní přírůstek, ačkoli se zdá morbidní se používá v podnikové praxi. Při restrukturalizaci se vytvoří náladové středisko bazén, a do něj se převedou všichni zaměstnanci, o které není v původních pracovištích zájem. Pokud nějaké pracoviště

2.2.2.4 *Neřešit to za ně*

Ano, ukázat jim řešení, nechat si jednotlivé kroky odsouhlasit, ale pak vše vrátit zpět a počkat si, jak bude posluchač sám řešit. Časem přijde na to, že odsouhlasit, že danému kroku rozumí, i když ne, je krátkozraké, protože vzápětí ho bude muset udělat sám.

2.2.2.5 *Hledat důvody, proč to nedokáže vyřešit*

Obvykle to bývá jenom nějaká drobná neznalost, která způsobí, že se všechno zasekne. Je na vyučujícím ji najít.

2.2.2.6 *Koučing raději než mentoring*

Pokud to jde, je dobré se spíše posluchače vyptávat, proč zvolil zrovna tento krok v řešení, atp. Musí o tom víc přemýšlet, uvědomovat si souvislosti, hledat řešení a pravděpodobně si to lépe zapamatuje, než když přijme naši radu jako fakt.

3 Závěr

Uvedené modifikace metody Step by step jsou pracné, náročné pro vyučujícího, zdoluhavé pro výuku. Vyučující musí umět přepínat kontexty mezi jednotlivými posluchači, schopnost motivovat a přidat individuální zátěž. Vyučující však nezanechává za sebou „zapisovače“, neboli ty posluchače, kteří si sice něco zapsali, ale probrané látky nerozumí. Popsané metody umožňují každému posluchači si z hodiny odnést co nejvíce, co jeho intelekt a znalosti v dané situaci umožňují.

4 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] SPENCER, John T. *4 Stages of Personalization* [online]. 2011 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <https://coopcatalyst.wordpress.com/2011/11/22/4-stages-of-personalization-music-metaphors-included/>
- [2] BRAY, Barbara. *Personalized Learning is NOT Differentiating Instruction* [online]. 2012 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://barbarabray.net/2012/01/15/personalized-learning-is-not-differentiating-instruction/>
- [3] BRAY, Barbara. *Personalization vs Differentiation vs Individualization (Chart)* [online]. 2012 [cit. 2016-02-01]. Dostupné z: <http://barbarabray.net/2012/01/22/personalization-vs-differentiation-vs-individualization-chart/>
- [4] BRDIČKA, Bořivoj. *Konektivismus - teorie vzdělávání v prostředí sociálních sítí* [online]. 2008 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/10357/KONEKTIVISMUS---TEORIE-VZDELAVANI-V-PROSTREDI-SOCIALNICH-SITI.html>

Možné přístupy k výuce dětských programovacích jazyků

Jindra Drábková
Katedra aplikované matematiky FP TUL
Univerzitní náměstí 1410/1
461 17 Liberec
Česká republika
jindra.drabkova@tul.cz

ABSTRAKT

Příspěvek popisuje tři různé přístupy k výuce dětských programovacích jazyků, k předmětu, který je ve studijním plánu navazujícího magisterského studia učitelství informatiky pro 2. stupeň. Studenti se v tomto předmětu seznámí se třemi prostředními (Baltík, Imagine Logo a Scratch), ve kterých se naučí vytvářet jednoduché projekty. V článku je popsán způsob výuky jednotlivých jazyků včetně ukázkových příkladů. Článek shrnuje také zkušenosti ze samotné výuky.

ABSTRACT

The paper describes three various approaches to teaching children programming languages. The subject called Programming Languages for Children is included in the study plan of master's degree for future teachers of informatics for 2nd grade. Students learn the three programming languages (Baltie, Imagine Logo and Scratch). The article describes the method of teaching these three languages including demonstration examples. The experience from teaching is also included.

Klíčová slova

programování, dětské programovací jazyky, Baltík, Imagine Logo, Scratch

Keywords

Programming, Children Programming Languages, Baltie, Imagine Logo, Scratch

1 ÚVOD

Pro budoucí učitele informatiky na 2. stupni je důležité, aby měli přehled o různých programovacích jazycích včetně tzv. dětských. Z toho důvodu je do studijního plánu zařazen předmět Dětské programovací jazyky. Cílem předmětu není naučit studenty dokonale a v širokém rozsahu jednotlivé programovací jazyky. Cílem je seznámit je s jednotlivými prostředními a metodami výuky tak, aby byli schopni v budoucnosti vybraný programovací jazyk dostudovat a vyučovat. Jsou použity různé přístupy, jak je možné tento předmět učit. Rozbor jednotlivých metod je obsahem tohoto článku.

2 ÚVOD DO PŘEDMĚTU

Úvodní cvičení je zaměřeno na zopakování základních programových konstrukcí, na připomenutí základních pojmů v programování jako jsou datové typy, základní operace apod. Také je zde připomenut pojem algoritmus a jeho vlastnosti a různé způsoby zápisu algoritmů. Vzhledem k tomu, že většina z uvedených dětských programovacích jazyků jsou objektově orientované jazyky, je vhodné připomenout i základní pojmy objektově orientovaného programování, např. jeho vlastnosti,

pojmy třída, objekt a jeho vlastnosti, události a metody. Sjednocení a zopakování pojmů je důležité pro následnou výuku, kdy se s těmito základními pojmy studenti setkají.

3 BALTÍK

3.1 O programovacím jazyce

Prvním programovacím jazykem, se kterým se studenti seznámí, je Baltík. Výhodou tohoto jazyka je, že je vyvíjen v České republice, takže prostředí i programovací jazyk je primárně v českém jazyce [1]. Samotný program není zadarmo, ale v rámci projektu Internet do škol (INDOŠ) řada škol obdržela softwarový balíček, jehož součástí byl také Baltík. K dispozici je také demo verze programu, ve které není možné vytvořené projekty ukládat.

Další výhodou je možnost výběru mezi prostředím pro začátečníky a pokročilé. Podle toho, která varianta je vybrána, jsou k dispozici jen ty nejzákladnější příkazy nebo další příkazy určené pro pokročilé. Začátečníci tak nemusí hledat mezi velkým množstvím příkazů. Jednotlivé příkazy (grafické ikony) se do programu vkládají přetahováním a program je pak posloupností těchto ikon. Syntaxe jazyka vychází ze syntaxe jazyka C, takže pro žáky, kteří se naučí pracovat v tomto prostředí, není problém později přejít na programování v jazyce C.

3.2 Způsob výuky

Při výuce programovacího jazyka Baltík využívám pracovních listů včetně řešených příkladů vytvořených panem Pavlem Hartmanem pro výuku Baltíka původně pro ZŠ Špičák v České Lípě. Tyto pracovní listy vznikly jako součást závěrečné práce v rozšiřujícím studiu informatiky pro druhý stupeň základní školy v programu dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků [2]. Vytvořených pracovních listů je celkem 27. Některé pracovní listy studenti neprocházejí úplně dopodrobna, jen zjistí možnosti, které Baltík nabízí. Studenti se tak seznámí nejen s prostředím a samotným programovacím jazykem Baltík, ale i s možností, jakým způsobem vytvářet pracovní listy právě pro výuku programovacího jazyka.

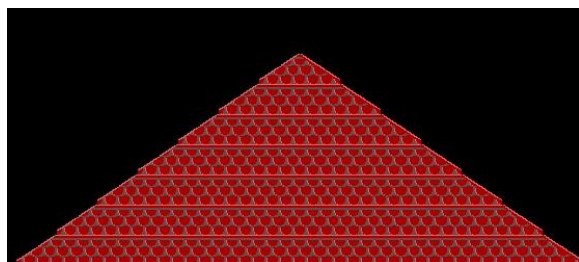
Výuce programovacího jazyka Baltík jsou věnovány tři 90minutové bloky.

3.3 Seznámení s Baltíkem

V prvním bloku se studenti seznámí s prostředím pro začátečníky, naučí se skládat scénu (pozadí), seznámí se postupně se všemi prvky, které nabízí prostředí pro začátečníky, využívají opakování (cyklu) a pomocníků (podprogramů). Jedním z úkolů, které studenti v prvním bloku vytvářejí, je obraz pyramidy, ve které využívají právě opakování a pomocníky. Vykreslení pyramidy efektivnějším způsobem se řeší v posledním bloku. Na obr. 1 je zobrazen samotný program, na obrázku 2 je vidět, jak vypadá výsledek.



Obrázek 1: Program „Pyramida“ v jazyce Baltík



Obrázek 2: Výsledný obrázek programu „Pyramida“

3.4 Prostředí pro pokročilé

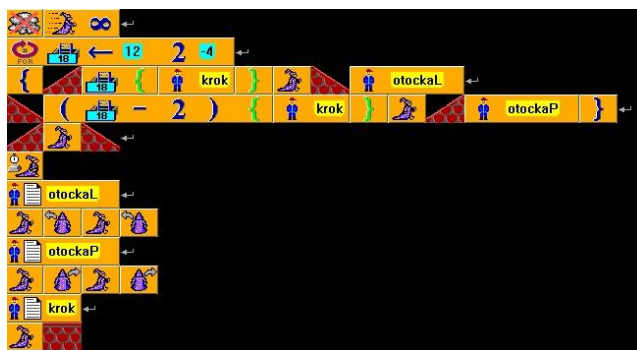
V druhém bloku studenti pracují již v prostředí pro pokročilé, seznámí se s literály, které umožňují používat v programu libovolný text nebo číslo, a datovými typy. Dále se studenti naučí kreslit v souřadnicové síti a generovat náhodná čísla. Jeden z úkolů, který studenti vytvářejí, jsou zjednodušené piškvorky (střídání vykreslování křížků a koleček na místo, kde se klikne myší).

3.5 Pokročilé metody programování

Poslední blok je pro studenty, kteří nemají pevné základy strukturovaného programování, náročný. V tomto bloku se probírá cyklus while a for, podmínky, práce s proměnnými a ovládání pomocí kláves. Studenti upravují program, který vykreslí pyramidu tak, že v něm použijí cyklus s pevným počtem kroků a využívají řídicí proměnnou cyklu, což často pro studenty není triviální pochopit.

Dále studenti upravují program jednoduché piškvorky, ve kterém jednak vykresluje pomocí cyklu s pevným počtem kroků mřížku a jednak použijí cyklus while k tomu, aby se zabránilo překreslování koleček a křížků. Jako poslední studenti vytvářejí program, ve kterém používají ovládání konkrétního prvku určitými klávesami.

K zápočtu studenti vytvářejí jednoduchou hru (procházení bludištěm, sbírání předmětů, následné vyhodnocení apod.), kterou musí obhájit. Závěrečný projekt by měl prohloubit a upevnit znalosti studentů v tomto programovacím jazyce.



Obrázek 3: Efektivnější řešení programu „Pyramida“

4 IMAGINE LOGO

4.1 O programovacím jazyce

Programovací jazyk Imagine Logo byl vytvořen v roce 2001 na Slovensku, je to objektový jazyk a podporuje paralelní procesy. Je k dispozici v několika jazycích, kromě jiných i v češtině. Tento programovací jazyk byl vytvořen pro široký okruh uživatelů. Je určen jak pro začátečníky, tak pro pokročilé uživatele [2].

Program Imagine Logo je k dispozici zdarma v několika verzích. Omezená školní licence je určena pro vzdělávací zařízení, která mohou použít tento program pro účely výuky a pro osobní potřebu žáků. Žákovská verze je určena pro osobní potřebu. K dispozici je také demo verze, ve které není možné vytvořené projekty ukládat.

Hlavní postavou je želva, která vykonává příkazy, které jsou zadávány např. z příkazového řádku. Jednotlivé příkazy jsou textové, takže při vytváření projektů je potřeba vědět, co jednotlivé příkazy dělají.

4.2 Způsob výuky

Při výuce programovacího jazyka Imagine Logo je vždy první část cvičení věnována výkladu nových příkazů a poznatků, jsou předvedeny ukázkové příklady. Druhá část je v podstatě samostatná práce na konkrétních příkladech s využitím nových příkazů. Na závěr se diskutuje nad hotovými projekty a nad různými způsoby řešení.

Výuce programovacího jazyka Imagine Logo jsou věnovány tři až čtyři 90minutové bloky.

4.3 Seznámení s prostředím

V prvním bloku se studenti seznámí s prostředím a základními příkazy, které jsou k dispozici jednak ve vytištěné formě a jednak v kurzu, kde jsou uloženy všechny studijní materiály včetně odkazů na webové stránky s dalšími informacemi, např. Imagine Logo: programování pro děti [4]. Studenti pak samostatně vytvářejí různé grafické obrazce. Je zřejmé, že pro vytváření některých složitějších obrazců je potřeba mít jednak prostorovou představivost a jednak znalost základních matematických funkcí.

V této fázi studenti využívají kromě základních příkazů pro kreslení a pohyb také cyklus a vytváření procedur. U některých příkladů je využito postupné nabalování poznatků, např. studenti na začátku vytvoří čtverec bez použití opakování, následně s použitím opakování, pak pro nakreslení čtverce použijí proceduru, popř. proceduru s parametry (viz obr. 4), pak proceduru čtverec využijí pro vykreslení praporu (viz obr. 5), větrníku (viz obr. 6), různých velkých čtverců se společnými dvěma stranami, různých velkých čtverců vnořených do sebe apod.

```
příkaz ctverec :delka
opakuji 4 [do :delka vp 90]
konec
```

Obrázek 4: Podprogram CTVEREC v jazyce Imagine Logo

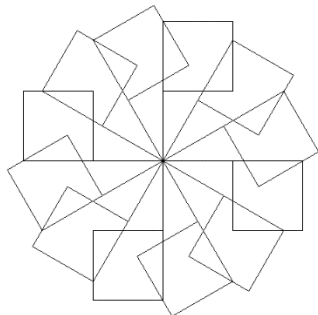
```
příkaz prapor
do 100 ctverec 100
vl 180 do 100
konec
```

Obrázek 5: Podprogram PRAPOR v jazyce Imagine Logo

```
příkaz vetrnik
opakuji 5 [
opakuji 2 [prapor] vp 30]
opakuji 2 [prapor]
konec
```

Obrázek 6: Podprogram VETRNIK v jazyce Imagine Logo

Na obrázku 7 je vidět výsledný obrazec v případě spuštění podprogramu VETRNIK.



Obrázek 7: Vykreslený obrazec VETRNIK

4.4 Zaměření na objektově orientované programování

Další fáze výuky v programovacím jazyce Imagine Logo je zaměřena na objektově orientované programování, zejména na způsoby nastavování vlastností, událostí a metod (procedur). Studenti také pracují s více objekty. Jeden z příkladů, které studenti vytvářejí, je honba za potravou. V tomto příkladu studenti pracují s více objekty, z nichž jeden se honí za druhým (za potravou), při srážce potrava zmizí, pohyb se zastaví, popř. se objeví nějaký text.

4.5 Rekurse

V posledním bloku studenti vytvářejí rekurzivní procedury (funkce). Rekurzivní funkce/procedury se nejčastěji vysvětlují na příkladu výpočtu faktoriálu nebo n -té mocniny čísla. Na funkci faktoriál, kterou studenti za pomoci vyučujícího vytvářejí, je studentům vysvětlen princip rekurze. V tomto příkladu se studenti také naučí používat zadání hodnoty z klávesnice a tisk výsledku funkce na obrazovku.

Podprogram pro výpočet faktoriálu pomocí rekurze je na obr. 8, zadání čísla z klávesnice a tisk výsledku funkce je na obr. 9.

```
příkaz fact :n
když :n=0 [vysledek 1]
vysledek :n*fact :n-1
konec
```

Obrázek 8: Výpočet faktoriálu pomocí rekurze

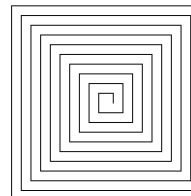
```
příkaz vypisfact
dosad "cislo načtislovo
zo fact :cislo
konec
```

Obrázek 9: Načtení z klávesnice a tisk na obrazovku v Imagine Logo

V jazyce Imagine Logo je možné pomocí rekurzivních procedur vytvářet různé obrazce. Na těchto příkladech studenti mohou lépe pochopit princip rekurze. Prvním obrazcem, který studenti vykreslují pomocí rekurze, je hranatá spirála. Zdrojový kód je uveden na obrázku 10, výsledný obrazec na obrázku 11). Na úvodním cvičení studenti spirálu vykreslují pomocí cyklu.

```
příkaz spirala :strana
když :strana<10 [ukonči]
do :strana vp 90
spirala :strana-5
konec
```

Obrázek 10: Vykreslení hranaté spirály pomocí rekurze

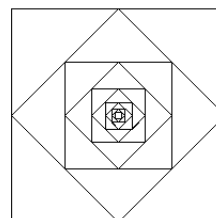


Obrázek 11: Hranatá spirála

Dalším zajímavým projektem, který využívá rekurzi, je obrazec čtverce ve čtvercích, jehož zdrojový kód je na obr. 12 a výsledek na obr. 13.

```
příkaz ctverceveps :delka
když :delka<5 [ukonči]
ctverec :delka
do :delka/2
vp 45
ctverceveps :delka/2*odm(2)
konec
```

Obrázek 12: Čtverce ve čtvercích pomocí rekurze



Obrázek 13: Čtverce ve čtvercích

K zápočtu studenti vytvářejí příklad, kde je využito postupné nabalování poznatků, které se dá případně použít při výuce Imagine Logo na základní škole.

5 SCRATCH

5.1 O programovacím jazyce

Programovací jazyk Scratch je projektem skupiny Lifelong Kindergarten Group, která vznikla v MIT (Massachusetts Institute of Technology) Media lab [6]. Programovací jazyk je k dispozici zdarma. Existuje jak online, tak offline verze. Od roku 2007 existují webové stránky, na které si mohou uživatelé ukládat své projekty. Velkou výhodou je obrovské množství těchto projektů umístěných na webových stránkách scratch.mit.edu. Webové stránky i prostředí Scratch jsou částečně přeloženy do češtiny. Jazyk, ve kterém chceme pracovat, je možné vybrat v základním nastavení. Některé části však přeložené nejsou, takže např. nápověda je v angličtině včetně anglických příkazů.

Výhodou programovacího jazyka Scratch je možnost vytvářet a upravovat projekty online. Na webových stránkách scratch.mit.edu jsou projekty rozdělené do různých skupin. Každý projekt, uložený na těchto webových stránkách, je možné stáhnout do počítače, spustit online nebo se podívat přímo online na zdrojový kód. Pro ukládání projektů na webové stránky je nutné, aby se uživatel zaregistroval. Podobně jako v programovacím jazyce Baltík se jednotlivé příkazy vkládají do programu přetahováním s tím, že do sebe zapadají jako puzzle.

Výuce v tomto prostředí jsou věnovány tři až čtyři 90minutové bloky.

5.2 Způsob výuky a seznámení s prostředím

V online i offline verzi je popsána tvorba prvních animací a her, a to krok za krokem, v podstatě ve formě seznámení se s prostředím, jednotlivými skupinami příkazů a způsobem vytváření scénářů.

V prvním bloku studenti pomocí této nápovědy vytvářejí první projekt (animaci). Tak si osvojí základní práci v prostředí Scratch, naučí se pracovat s více postavami, používat základní události, nastavovat pohyb, vzhled a zvuk a používat nekonečný cyklus. Při vytváření prvního projektu se studenti seznámí s tím, že všechny postavy včetně pozadí jsou vlastně objekty, u kterých je možné nastavovat různé vlastnosti (např. vzhled, zvuk), spouštět metody (např. skrytí objektu, posun objektu) a reagovat na události (např. stisk určité klávesy, kliknutí myši).

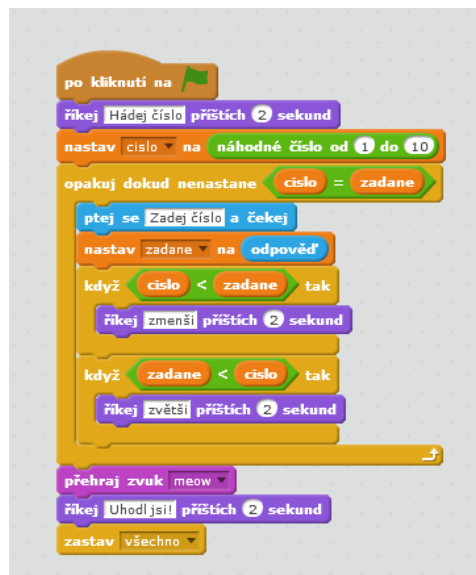
Dále studenti procházejí kódy některých projektů (animací) a provádějí v nich jednoduché úpravy. Tak zjišťují, jak jednotlivé příkazy fungují. Na konci prvního bloku je vhodné, aby si studenti uvědomili, že pro každý objekt (postavu, pozadí) je možné vytvořit scénář, různá pozadí a přiřadit k postavě různé zvuky.

Tento způsob výuky předpokládá, že je student schopen z projektů uložených na webových stránkách nastudovat a seznámit se s prostředím a se základními příkazy.

5.3 Pokročilejší příkazy

V dalším bloku studenti vytvářejí projekt, hru na schovávanou. Opět používají při vytváření průvodce, který je vede krok za krokem. Projekt vytvořený podle nápovědy studenti upravují tak, že se naučí používat proměnné (data). V tomto cvičení se studenti seznámí se skrýváním a zobrazováním postav a s další skupinou příkazů nazvanou vnímání. Tyto příkazy se využívají zejména v podmínkách, které jsou umístěny ve skupině příkazů ovládání.

Podmínky použijí studenti také v dalším projektu, který vytvářejí již bez nápovědy. Jde o aplikaci hádání čísla, kdy se vygeneruje náhodné číslo z určitého intervalu a uživatel ho hádá. Kromě podmínek a logických operátorů je nutné použít i generátor náhodných čísel, proměnné, zadávání z klávesnice, zobrazení proměnných a cyklus.



Obrázek 14: Hádání čísla v jazyce Scratch

V posledním bloku studenti opravují a upravují dvě hotové aplikace ping-pong a bludiště. U obou projektů se studenti naučí používat bloky (podprogramy), které využijí v dané aplikaci při postupu do vyšší úrovně, kdy dochází jen k malým změnám oproti základní úrovni (např. změna pozadí, změna rychlosti apod.). Každé cvičení je vlastně samostatnou prací studentů, vyučující zasahuje minimálně.

Jako závěrečný projekt studenti sami vytvoří hru, na jejímž začátku je příběh a která je inspirována nějakou hrou uloženou na webových stránkách scratch.mit.edu. Cílem je opět prohloubit znalosti v tomto programovacím jazyce.

6 DALŠÍ JAZYKY A DISKUSE

Na konci semestru studenti připravují prezentaci, ve které představují další dětské programovací jazyky, které je oslovily a které jsou vhodné pro žáky základní školy. Je zajímavé, že studenti dávají přednost výuce jazyků, které umožňují vytvářet hry a jejichž prostředí je moderní (např. Kodu Game Lab). Dále studenty zaujal jazyk Alice, ve kterém se pracuje s 3D objekty, ale usoudili, že pro žáky základní školy není snadné se v prostředí orientovat.

Se studenty na závěr diskutujeme nad jednotlivými přístupy k výuce dětských programovacích jazyků, nad jejich výhodami a nevýhodami, nad aktuálností jednotlivých programovacích jazyků a použitelností v praxi. Studenti dávají přednost vysvětlení základních příkazů s následným procvičováním před např. pracovními listy, které žáci (podle jejich názoru) nečtou nebo čtou nepozorně a nejsou schopni pochopit, co se po nich chce. Jako vhodné považují i upravování již hotových projektů. Z probraných jazyků se jim jeví jako nejvhodnější Scratch nebo Imagine Logo.

Dalším diskutovaným tématem je možnost zařazení výuky dětských programovacích jazyků do výuky. Na základní škole podle studentů není prostor pro zařazení tohoto tématu do

informatických předmětů a jediným řešením může být kroužek nebo informatické zaměření školy.

7 ZÁVĚR

V článku byly představeny tři přístupy k výuce tří dětských programovacích jazyků včetně příkladů, které studenti během semestru řeší. První přístup představil výuku pomocí metodických listů, druhý výuku pomocí výkladu a společného řešení úloh a třetí výuku s využitím nápovědy a hotových projektů.

Na základě diskuse se studenty se nejvhodnější pro výuku na základní škole jeví výklad nebo studium hotových aplikací. Z představených tří dětských programovacích jazyků je podle studentů pro výuku na základní škole nejvhodnější jazyk Scratch. Největším nedostatkem se jeví, že algoritmizace popř. výuka programovacích jazyků není zařazena do rámcového vzdělávacího programu pro základní školy. Vzhledem k tomu, že dětské programovací jazyky vedou žáky k logickému myšlení, umění řešit problémy, k tvořivosti a dalším dovednostem, bylo by vhodné zařadit tento předmět do výuky žáků pátých nebo šestých ročníků základní školy.

8 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] *SGP Baltík 3*. SGP Systems [online]. © 1978–2016 SGP Systems [vid. 8. 1. 2016]. Dostupné z: https://www.sgpsys.com/cz/product_B3.asp
- [2] HARTMAN, Pavel: *E-learningový kurz programování v Baltíkovi*. Liberec, 2009. Závěrečná práce programu DVPP. Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Jindra Drábková.
- [3] *Imagine* [online]. AB KVI, 2002 [vid. 8. 1. 2016]. Dostupné z: <http://imagine.input.sk/cz/>
- [4] *Imagine Logo: programování pro děti* [online]. © 2011 Imagine Logo [vid. 8. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/imagine/>
- [5] *Projects: Scratch. Lifelong Kindergarten* [online]. MIT Media Lab, 2002 [vid. 8. 1. 2016]. Dostupné z: <https://llk.media.mit.edu/projects/783/>
- [6] LIFELONG KINDERGARDEN GROUP AT THE MEDIA LAB. *Scratch* [online]. [vid. 8. 1. 2016]. Dostupné z: <https://scratch.mit.edu/>
- [7] TIŠNOVSKÝ, Pavel. *Scratch: plnohodnotný programovací jazyk nebo jen dětské puzzle?* In: Root.cz [online]. © 1998–2016 [vid. 8. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/scratch-plnohodnotny-programovaci-jazyk-nebo-jen-detske-puzzle/>

Umělá inteligence jako téma výuky na gymnáziu

Daniel Lessner

Katedra software a výuky informatiky, MFF UK

Malostranské nám. 25

118 00 Praha 1

Česká republika

lessner@ksvi.mff.cuni.cz

ABSTRAKT

V rámci hledání obsahu výuky informatiky pro základní a střední školy je na místě se dívat i mimo tradiční oblasti (jako jsou např. algoritmizace, programování, reprezentace informací). Jinak bychom mohli přijít o témata, o nichž by měl v rámci všeobecného vzdělání každý vědět, přestože třeba nepatří do úvodních kurzů na vysokých školách.

Jedním z takových témat je umělá inteligence. V odborném vzdělání je pojímána převážně z technického hlediska, studenti se učí, jak řešit problémy pomocí moderních technik. To pro jednotlivce mimo obor není příliš zajímavé. Na druhé straně se jeví jako podstatné dostat ve škole šanci zamyslet se nad možnostmi dalšího vývoje umělé inteligence a jeho důsledcích, a to na základě faktů, nikoliv vědecko-fantastické umělecké tvorby.

V příspěvku navrhneme a zdůvodníme vzdělávací cíle pro téma umělá inteligence na úrovni gymnázia. Dále ukážeme souvislosti s učivem informatiky i stávajících vzdělávacích oblastí. Na konci příspěvku naznačíme možné pojetí umělé inteligence ve výuce prostřednictvím několika příkladů konkrétních aktivit.

ABSTRACT

We propose to go beyond traditional areas (such as algorithms, programming, information representation) when defining the curricula for elementary and grammar school computer science. We could miss a topic, with which everyone should be familiar, even though it does not belong into an introductory computer science course.

One such topic is artificial intelligence. Universities approach it mostly from the technical point of view, students learn to solve problems using contemporary techniques. That is not very interesting from individuals outside the field. However it seems beneficial to get the chance at school to contemplate the possibilities of future developments of artificial intelligence and its consequences, and to do it based on facts instead of sci-fi production.

In this paper we propose the educational goals for artificial intelligence in general secondary education. We show the connections with the more traditional computer science content and other educational areas. Finally we describe a few particular educational activities to show the feasibility of artificial intelligence in general education.

Klíčová slova

Informatika na gymnáziu, didaktika informatiky, umělá inteligence, informatické myšlení, Turingův test, evoluční algoritmus.

Keywords

Computer science at grammar schools, secondary education, computer science education, artificial intelligence, computational thinking, Turing test, evolutionary algorithm.

1 ÚVOD

Pro výuku informatiky jako oboru ve všeobecném vzdělávání po boku např. matematiky a fyziky typicky uvažujeme témata jako reprezentace informací, algoritmizace či programování. Učivo takové školní informatiky je poměrně jasné a otázka je spíš jak jej strukturovat a do jaké jít hloubky.

Kromě těchto tradičních a vcelku jednoznačných témat ale má smysl hledat i témata další a zkoumat, jestli mají ve výuce své místo. Jedním z takových témat je umělá inteligence [1]. Její studium na vysokoškolské úrovni zpravidla předpokládá, že budou absolventi nějaký systém s umělou inteligencí implementovat. To by ukazovalo na to, že téma do všeobecného vzdělání nepatří.

V tomto příspěvku ukážeme, že by takový závěr byl chybný. Zařazení tematiky umělé inteligence do výuky umožňuje naplňovat relevantní vzdělávací cíle co se týče klíčových kompetencí, všeobecného rozhledu i budoucího pracovního života. Alternativou je, že se žáci s touto tematikou ve škole vůbec nesetkají a názor si vytvoří na základě snadno dostupných, ale zavádějících zdrojů.

Přiblížíme nyní kontext, v jakém má smysl se s umělou inteligencí seznamovat. Mají-li žáci zaujímat rozumné postoje, musí předem chápat některé informatické pojmy a souvislosti.

Předpokládáme, že rozumí pojmu informace a zpracování informací (ať už strojovému nebo ne). Dále by měli znát (pokud možno na základě praktické zkušenosti) vlastnosti algoritmů, příklady základních algoritmů a umět porovnávat a posuzovat efektivitu různých algoritmů (např. na úrovni vznikající učebnice [2]).

K úvahám o limitech umělé inteligence je na místě znát limity algoritmů – jak co se týče neřešitelných úloh (např. problém zastavení) tak i co se týče prakticky neřešitelných úloh (např. problém obchodního cestujícího).

K úvahám o rozhodování se hodí rozumět konceptu stavového prostoru a jeho procházení.

K úvahám o rozpoznávání umělé inteligence je vhodné rozlišovat různé druhy „stejnosti“, neboli chápat, že se dvě struktury mohou vnitřně lišit, ale zvnějšku se projevovat zcela stejným způsobem. Je tedy nutno rozlišovat, co ve které situaci rozlišujeme podle jakých vlastností. Příkladem jsou různé zápisy stejné číselné hodnoty, isomorfní grafy, různé algoritmy řešící stejný problém, různé programy implementující stejný algoritmus apod. V umělé

inteligenci má velký význam situace, kdy se dva systémy chovají neodlišitelně, přesto jsou vnitřně zcela odlišné.

K pochopení rychlosti vývoje informačních technologií je nutné znát charakteristiky exponenciálního růstu, ať už z matematiky, z informatiky (např. ze složitosti) nebo z jiného předmětu.

Dále ukážeme některé souvislosti s jinými vzdělávacími oblastmi. Při usuzování o vývoji technologií a jejich vlivu na společnost se jistě uplatní znalosti historie. Úvahy o pojmech jako myšlení, inteligence, tvořivost, vědomí a další podpoří znalosti psychologie, popř. filozofie. Také je užitečné mít povědomí o základech etiky.

Práci s evolučními algoritmy (popř. umělými neuronovými sítěmi) značně usnadní příslušné znalosti z biologie.

Vidíme, že umělá inteligence nabízí zajímavé souvislosti jak s učivem informatiky, tak i s dalšími vzdělávacími oblastmi.

2 UMĚLÁ INTELIGENCE V EXISTUJÍCÍCH DOKUMENTECH Rámcový vzdělávací program

V první řadě se podívejme, jestli pro zařazení tématu umělá inteligence najdeme oporu Rámcovém vzdělávacím programu pro gymnázia (RVP, [3]). Jako první k prozkoumání se pochopitelně nabízí vzdělávací oblast Informatika a informační a komunikační technologie. V její charakteristice se dočteme mj. o „*pochopení významu informačních systémů ve společnosti*“, v cílovém zaměření o „*porozumění základním pojmům a metodám informatiky jako vědního oboru a k jeho uplatnění v ostatních vědních oborech a profesích*“, mezi očekávanými výstupy patří orientace „*v možnostech uplatnění ICT v různých oblastech*“. Umělou inteligenci v těchto útržcích lze hledat, zdá se ovšem nepravděpodobné, že by to tvůrci RVP očekávali.

V Občanském a společenskovědním základu najdeme výstupy „*rozliší hlavní filozofické směry, uvede jejich klíčové představitele a porovná řešení základních filozofických otázek*“ a zejména „*zhodnotí význam vědeckého poznání, techniky a nových technologií pro praktický život i možná rizika jejich zneužití*“. Tady sice autoři pravděpodobně také neměli na mysli souvislosti s umělou inteligencí, bez jejího zařazení do výuky lze ale uvedených výstupů dosáhnout jen neúplně.

V oblasti Svět práce podle očekávání najdeme výstupy a učivo související s profesními volbami, což samozřejmě musí zahrnovat i povědomí o probíhající a očekávaném vývoji i na poli technologií. I kdybychom z nějakého důvodu odmítli ostatní důvody pro zařazení umělé inteligence do výuky, je nutné dát žákům šanci pochopit proměny pracovního trhu a tak se s nimi vyrovnat.

Stejně jako u informatiky jako takové, pevnější oporu pro zařazení umělé inteligence nalezneme na úrovni klíčových kompetencí [3, 4]. Získat informace o tak rychle se vyvíjející oblasti, jakou je umělá inteligence, vyžaduje práci se zdroji a odlišování faktů, logických důsledků, názorů a pustých spekulací. To vše v situaci, kdy už některá fakta jsou těžko uvěřitelná a tím spíš jejich možné důsledky. Kritická práce se zdroji je součástí kompetence k učení. Rozlišování argumentů věcných a falešných je zařazeno do kompetence komunikativní. Do kompetence k řešení problémů je řazena kritická interpretace získaných poznatků a zjištění a jejich ověřování, nacházení argumentů a důkazů pro svá tvrzení, formulace a obhajoba podložených závěrů.

Další součástí kompetence k řešení problémů je volba vhodné metody, resp. nástroje. K tomu je potřebné povědomí o tom, co dnešní nástroje umí, a co asi tak očekávat v době po dokončení studia. Při úvahách o budoucím vývoji žák jistě „*zvažuje možné klady a zápory jednotlivých variant řešení, včetně posouzení jejich rizik a důsledků*“.

Přínejmenším v souvislosti s předpokládanými změnami na trhu práce a charakteristikou úloh vhodných pro člověka nebo naopak pro stroj musí žák rozpoznat, „*zda je aktuální problém podobný dříve známým problémům*“ a určit, „*v čem se problémy liší a v čem se shodují*“.

Další podporu najdeme v kompetenci občanské („*o chodu společnosti a civilizace uvažuje z hlediska udržitelnosti života*“).

O životě a práci v měnícím se světě hovoří popis kompetence sociální a personální („*přizpůsobuje se měnícím se životním a pracovním podmínkám a podle svých schopností a možností je aktivně a tvořivě ovlivňuje*“) i kompetence k podnikavosti: „*cílevědomě, zodpovědně a s ohledem na své potřeby, osobní předpoklady a možnosti se rozhoduje o dalším vzdělávání a budoucím profesním zaměření*“, resp. „*při rozhodování o své profesi uvažuje o své práci v dlouhodobějším horizontu (uvažuje o možnostech profese do budoucna, o různých faktorech, které budou jeho práci ovlivňovat, o tom, jak se v práci bude realizovat)*“, a dále „*vyhodnocuje, jak dalece se pro něj profese hodí a nakolik on se hodí pro ni*“ a „*umí zformulovat, jaké aspekty budoucího zaměstnání jsou pro něj nejdůležitější*“, a nakonec „*vítá a podporuje inovace*“. Uvedené citace nepotřebují dalšího komentáře.

V RVP jsme tedy oporu pro umělou inteligenci našli především na úrovni klíčových kompetencí, výslovně se o ní ovšem nehovoří a autoři RVP při tvorbě kurikula umělou inteligenci patrně neuvažovali.

Informační gramotnost v projektu NIQUES

Podívejme se ještě pro srovnání na podrobnější, ale především mladší a modernější dokument, specifikaci informační gramotnosti sestavenou v rámci projektu NIQUES [5]. Obsahuje indikátor „*Vývoj technologií a společnosti*“, který již zrychlující se vývoj technologií a umělou inteligenci a důsledky pro společnost výslovně uvádí. Materiál NIQUES pracuje s několika úrovněmi dosažení informační gramotnosti, od vstupu na základní školu až po ukončení střední školy. V rámci indikátoru Vývoj technologií a společnosti tak žáci postupují od zkoumání vlivu technologického vývoje v minulosti, přes získání přehledu o odhadech vývoje na trhu práce až po porozumění principu zrychlování vývoje a vyhodnocování souvisejících příležitostí a rizik.

Materiál uvádí i konkrétní příklady, které dobře ilustrují, jak si autoři představují zvládnutí tématu v deváté třídě základní školy:

1. Žák odvodí a vysvětlí, proč:

- *postupně roste vzdálenost, na kterou lidé dovedou navazovat a udržovat přátelství;*
- *souvinnost svobodného přístupu k informacím a politického zřízení;*
- *souvinnost vývoje technologií a stěhování obyvatel do měst nebo naopak na venkov;*
- *jak se vlivem technologií změnila práce lékařů, krejčích, architektů, prodáváčů, novinářů...*

2. *Žák jmenuje zaniklé, neohrožené a nové profese a určí jejich společné znaky (v rámci dané skupiny).*

Informatické myšlení

Posledním zdrojem, který prozkoumáme v tomto článku, je informatické myšlení [6, 7], které je pro výuku informatiky v České republice o to významnější, že byl jeho rozvoj zařazen mezi priority vládní Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 [8].

Jeanette Wing do svého vymezení v [9] zahrnuje mj. schopnosti „pochopit, které aspekty problému jsou řešitelné strojově“ a „porozumět možnostem a omezením informatických prostředků,“ což základní povědomí o umělé inteligenci samozřejmě zahrnuje.

V definici podle International Society for Technology in Education (ISTE) a Computer Science Teachers Association (CSTA) [10, 11] opět najdeme nutnost hledání efektivních řešení, což může zahrnovat využití metod umělé inteligence (resp. v případě laiků žádost o pomoc s takovým úkolem). Důležitou součástí informatického myšlení podle této definice jsou další předpoklady, zejména sebejistota tváří v tvář složitosti, vytrvalost při řešení obtížného problému, a schopnost vypořádat se s otevřenými problémy. To jsou některé z těch předpokladů, které mohou žákům pomoci zachovat si užitečnost i v době vyspělejší umělé inteligence.

Obecnější formulace britské Královské společnosti pak zmiňuje „informatické aspekty světa kolem nás“ a „využití informatických prostředků k porozumění a uvažování o přirozených i umělých systémech a procesech“ [12] což tedy zahrne i hlubší otázky umělé (a přirozené) inteligence.

Ačkoliv se jednotlivá publikovaná vymezení informatického myšlení vzájemně liší, lze konstatovat, že čím jsou konkrétnější, tím spíše v nich lze oporu pro zahrnutí umělé inteligence najít (jakkoliv se tomu netradiční posledně uvedené vymezení [12] vymyká). Zároveň je znát, že tím směrem autoři pravděpodobně neuvažují a drží se v rovině použití (současných a přiměřeně jednoduchých) přístupů informatiky k řešení problémů

3 CÍLE VÝUKY UMĚLÉ INTELIGENCE

V této kapitole navrhneme vzdělávací cíle, které se vztahují k umělé inteligenci. Vesměs se jedná o znalosti, v kontrastu s jinak v informatice obvyklejšími činnostními cíli. Podstatné zde nicméně není zapamatování jednotlivých informací. Jedná se koneckonců často o odhady, které se v budoucnosti mohou změnit. Podstatnější je, že si žáci uvědomí existenci a závažnost celé problematiky a navýknou si o ní uvažovat kriticky. Rozliší, kdy pracují s fakty, kdy s logickými úvahami a kdy s úvahami plynoucími z osobních přesvědčení a názorů. Na základě takových úvah nakonec budou činit závažná životní rozhodnutí. Protože lze očekávat, že ke změnám bude docházet velmi rychle, je na místě udělat si kvalifikovaný názor v předstihu.

Žáci by měli znát základní pojmy, hlavní názorové proudy a související argumenty a důsledky. Měli by umět zformulovat nějaké vymezení umělé inteligence a také vysvětlit, proč je to vymezení problematické. Rozliší umělou inteligenci slabou a silnou. Mnohé důležité aspekty umělé inteligence dobře ilustruje Turingův test [13]. Žáci by měli pochopit jeho princip, co říká (a co neříká), jaké má slabiny a omezení.

Dále je nutno rozpoznat a odbourat intuitivní miskoncepty, např. "stroj je nanejvýš tak inteligentní, jako jeho tvůrce". Další část

výuky by proto měla představit nějakou přírodou inspirovanou metodu, např. evoluční algoritmy [14].

Cílem je ukázat, že příroda je cenný inspirační zdroj pro řešení obtížných problémů a zejména problematizovat zažitou (a při výuce algoritmizace či programování posílenou) zásadu, že počítač dělá jen to, co mu nařídíme: počítač řeší daný problém, aniž by bylo nutno výslovně popsat, jak má postupovat. Žáci na přiměřené úrovni porozumí principu fungování evolučních algoritmů a roli jednotlivých operátorů. Při úvahách o chování evolučních algoritmů se naučí pracovat s odpovídajícími pojmy včetně explorační a exploatační a jak se tyto přenášejí mimo oblast optimalizace, např. do oblasti vlastního učení.

Alternativně je možné použít umělé neuronové sítě [15], na nichž lze ilustrovat obdobné jevy: fungování sítě je odvozeno z přírody, sítě se samostatně učí řešit komplexní úlohy a přizpůsobují se novým podmínkám, aniž bychom jejich chování mohli přímo kontrolovat.

S umělou inteligencí souvisí množství filozofických otázek, jež jistě patří do povědomí žáka gymnázia, a v souvislosti s umělou inteligencí se jim beztak nelze vyhnout. Asi nejpřímochařejší je otázka, v čem se principiálně (nehlédě na současný stav techniky) liší stroj a člověk, resp. co nás činí lidmi. Podobně se lze ptát, jak se mají stroje a lidé ke zvířatům a co tvoří kvalitativní rozdíl mezi nimi. Vnucuje se otázka, zda je možné umělou inteligenci sestrojit. Pokud ne, tak proč, co je to, co stroji chybí a člověku nikoliv. Pokud umělou inteligenci sestrojíte, můžeme se ptát, jak ji poznáme. Jinými slovy se lze ptát, jak se jednou postavíme každý sám i jako společnost k pozitivnímu výsledku Turingova testu anebo do jaké míry přijímáme princip totožnosti nerozlišitelného. Pro řešení uvedených otázek je na místě rozmyslet, co je vůbec inteligence a myšlení, a také co přesně je tvořivost, porozumění jazyku a světu, vědomí, svobodná vůle, život. Je pravděpodobné, že se v pedagogickém sboru většiny škol najde pro tyto otázky kvalifikovanější pracovník než vyučující informatiky.

Odhady budoucího vývoje technologií a jeho vlivu na lidstvo je vhodné ukotvit znalostí vývoje a vlivu dosavadního. Žáci by měli umět určit klíčové technologie, které ovlivnily fungování společnosti (nemusí jít nutně jen o technologie informační a výpočetní). Stejně tak by měli mít základní přehled v dění současném. Mimo příkladů samotných tak zjistí, že umělá inteligence je seriózní obor lidské činnosti. Žáci by si dále měli být vědomi toho, že vývoj v informatice je exponenciální a co to znamená pro jejich život. Zároveň by měli (nejlépe z předchozí výuky) znát principiální limity informatiky, které nebudou překonány přinejmenším dokud nezměníme fyzikální principy, na jejichž základech počítače pracují.

Prakticky přímo nejvyužitelnější oblast z umělé inteligence se týká očekávaných změn na pracovním trhu. Na základě zkoumání minulých a současných změn, znalosti základů informatiky (a dalších oborů) a logického odvozování by žáci měli obecně charakterizovat oblasti, ve kterých je účelnější uplatnit stroje, oblasti, ve kterých si alespoň v dohledné době lépe poradí lidé, a případně oblasti, kde se nejvíce vyplatí spolupráce. Takové úvahy mohou žákům pomoci vhodně nasměrovat jejich další studium.

Na místě je i pohled do vzdálenější budoucnosti. Je málo důvodů domnívat se, že by snad postupem času neměly vzniknout systémy, které inteligenci na lidské úrovni přinejmenším v přijatelné kvalitě předstírají. Jejich kvalita navíc patrně bude dále stoupat, není důvod, aby se zastavila někde poblíž úrovně

člověka. Žáci se seznámí s pojmem technologické singularity a nejdůležitějšími pozitivními i negativními představami o tom, jak bude vypadat společnost a svět, až strojová inteligence přesáhne schopnosti jednotlivého člověka, resp. lidstva jako celku. S tím souvisí úvahy o tom, jak lze takový vývoj ovlivnit, nebo jak se na něj alespoň připravit.

4 NÁMĚTY DO VÝUKY

Na závěr příspěvku uvedeme několik příkladů aktivit, které lze využít při výuce problematiky umělé inteligence diskutované v předchozích částech. Nejprve ale několik slov k použitým metodám. Ty se na první pohled značně vymykají tomu, na co jsme ve výuce informatiky zvyklí. Je to dáno tím, že se vymykají stanovené cíle. Ty svým charakterem odpovídají mnohem více humanitním oborům. Nesměřujeme k osvojení žádných algoritmů, vesměs se snažíme žáky „jen“ přimět k přemýšlení o získaných informacích a k vyvození důsledků.

Reflexe vývoje

Jedním z obecnějších cílů výuky umělé inteligence je korekce žákovských postojů. Je proto na místě zjišťovat, jestli došlo k nějakému rozdílu. Je to zajímavé i pro samotné žáky. Nabízí se vyplnit dotazník s otázkami pokrývající základní otázky o umělé inteligenci jak v teoretické, tak v praktické rovině. V dotazníku je třeba zdůraznit, že jde o sběr názorů žáků za účelem srovnání toho, co si žáci myslí, nikoliv hodnocení toho, co ví.

K pěkné možnosti vizualizace vede model Ivana M. Havla z [16]. Sleduje názor na budoucí úspěch ve vývoji umělé inteligence (podaří se nebo ne) a zároveň názor na prospěšnost očekávaného výsledku pro lidstvo. Extrémními polohami jsou optimismus (silná umělá inteligence bude pro lidstvo přínosem), pesimismus (silná umělá inteligence bude pro lidstvo hrozbou) a skepticismus (silné umělé inteligence nedosáhneme). Tyto polohy v Havlově modelu vymezují vrcholy rovnostranného trojúhelníka. Polohy mezi nimi potom představují postoje s různou mírou jistoty.

Jeden bod v trojúhelníku není příliš zajímavý, sesbírání bodů pro celou třídu ale může poskytnout pěkný přehled. Nezáleží na tom, jestli se realizuje křídou na tabuli, špendlíky na nástěnce či elektronicky.

Aby bylo možné hovořit o sledování vývoje v žákovských postojích, je nutno je zjistit před započatím výuky a porovnat je s těmi, které zjistíme po jejich skončení. Zatímco prvotní postoje jsou určeny spíše intuitivními představami a populární kulturou, výsledné postoje by měly být ovlivněny úvahami založenými na faktech.

Evoluční algoritmy

K seznámení s principem fungování evolučních algoritmů může kromě řešení konkrétní úlohy s předpřipravenou implementací posloužit jednoduchý applet Manna Mouse [17].

Vyvíjející se jedinci jsou prostě body určené svými souřadnicemi. Uživatel jim myší sype "krmení", které zvyšuje fitness a nastavuje parametry jako počet jedinců a pravděpodobnost mutace. Žáci si tak mohou na vlastní kůži vyzkoušet, jak se systém vyvíjí a jak se body stahují ke krmení. Navíc jsou k dispozici dvě plochy vedle sebe, takže lze porovnávat chování systému při různých hodnotách parametrů. Vypnutí mutací např. může způsobit, že některá potrava nikdy nebude nalezena.

Pozornější žáci si mohou všimnout dalších zajímavostí, které prohloubí jejich porozumění evolučním algoritmům. Ostatní žáky lze správným směrem navést vhodně zadaným úkolem, např.

„shromáždi co nejvíce jedinců na co nejmenší ploše.“ Díky průběžné vizualizaci pak např. vyjde najevo, že se body shlukují do obdélníků o polovině, čtvrtině, osmině atd. délky strany. Někdy dojde k tomu, že body zaplní každý druhý takový obdélník. To je jev hodný pozornosti, jehož vysvětlení je zároveň žákům dostupné. Stačí si uvědomit, že genetický kód bodů, tedy jejich souřadnice v rovině, jsou patrně celá čísla ve dvojkové soustavě, a jak se při takovémto kódování projeví náhodná mutace jednoho bitu. Podobné úvahy žákům mimo jiné ukazují nevýhodu přírodou inspirovaných přístupů: nevíme a obtížně zjišťujeme, co se děje uvnitř a proč se chovají, jak se chovají.

Především ale žáci zjistí, že vyvíjející se jedinci účinně vyhledávají krmení, aniž by k tomu byli explicitně naprogramováni. Sice platí, že počítač dělá právě to, k čemu byl naprogramován, ale není vyloučeno, že toto naprogramování vede k nějaké užitečné činnosti, které přitom plně nerozumíme a která se může v čase měnit. Tím spíš, když si žáci uvědomí, že i samotné programy jsou posloupností nul a jedniček a lze je nechat vyvíjet v rámci evolučního algoritmu.

Co je vlastně inteligence?

Jako úvodní aktivita dobře poslouží úkol rozdělit na inteligentní rozličné předměty, bytosti či stroje, skutečné i imaginární: kámen, strom, delfin, Sherlock Holmes, pračka, Terminátor, atp. [18].

Rychle se ukáže, že inteligence je kontinuum a odpovídat ano nebo ne nemá ve většině případů dobrý smysl. Při snaze svá rozhodnutí zdůvodnit žáci odhalí různé zástupné a pomocné znaky, které s inteligencí nějak souvisí (rozhraní se světem a schopnost komunikace, paměť, učení, tvořivost...). Posoudí, které z nich jsou postačující a které nutné. Poukaz na problematičnost definice inteligence je umožní přesnější úvahy o inteligenci umělé.

Turingův test

Bez Turingova testu si lze výuku umělé inteligence na gymnáziu představit jen těžko. Není na místě námitka, že jeho vliv na výzkum i aplikace umělé inteligence je ve skutečnosti spíše okrajový. Na gymnáziu sledujeme jiné cíle, než např. ve vysokoškolském studiu oboru umělé inteligence. Turingův test výborně ilustruje principiální aspekty látky, se kterými by se žák gymnázia měl seznámit.

Zůstat u teoretického popisu testu je škoda, zejména v době, kdy už chatboty fungují dostatečně dobře na to, aby v krátkém anglickém rozhovoru české žáky zmátly. Není tedy velký problém nějakou variantu testu v rámci výuky v počítačové učebně zorganizovat. Dva žáci se posadí na místa, kde ostatní nemohou dobře sledovat jejich činnost. Připojí se k připravené chatové službě. Druhou osobou v chatu je vyučující, který oba dva vedle sebe zároveň promítá všem ostatním žákům. Jeden ze dvou dobrovolníků vymýšlí a píše vlastní odpovědi, druhý působí jako prostředník a vkládá odpovědi vygenerované připraveným chatbotem.

Žáci mají za úkol odhalit, ve kterém okně odpovídá člověk a ve kterém stroj. Pokládají otázky (anglicky), které učitel posílá dvěma „testovaným“ žákům. Nejdříve je vhodné začít konverzačními otázkami. Až se všichni seznámí se způsobem komunikace, je čas na otázky, které mají za cíl odhalit stroj. Hra pochopitelně vyžaduje stanovení několika pravidel. Např. nebudeme pokládat osobní otázky, které známého spolužáka snadno odhalí. Alternativou je požádat jej, aby předstíral jinou, neznámou osobu. Další pravidla přirozeně vyplynou

z konkrétního technického řešení a uspořádání ve třídě. Vyplatí se ustavit systém kladení otázek (např. určit pořadí žáků), aby nedocházelo k prodávám. Ve chvíli, kdy zřetelně převládá jeden názor na to, ve kterém ze dvou oken odpovídá stroj, se obrátíme na dva vybrané dobrovolníky, abychom odhad ověřili.

I takový vcelku banální zážitek je bohatým zdrojem zajímavých otázek.

- Čím se chatbot prozradil?
- Co je pro něj obtížné? Co zvládá dobře?
- Lze takovou technologii nějak prakticky využít?
- Je test fér? Co kdyby nehledali stroj ve dvojici člověk-stroj, ale rozhodovali o jediném konverzačním partnerovi?
- Je test spolehlivý, dá při opakování stejný výsledek? Jak záleží na kvalifikaci rozhodčího? Jak na vybraném člověku?
- Jak by test vylepšili?
- Prohlásili by žáci o stroji, který testem prošel, že je inteligentní? Může být inteligentnější, než jeho tvůrce? Co když jej sestavil tým?
- Na jaké další otázky by případně musel umět odpovědět? Existují otázky, na které by správnou odpověď dávat neměl?
- Musí všechno inteligentní umět konverzovat? Je všechno, co umí konverzovat, inteligentní?
- Co když testem projde stroj, který „ve skutečnosti“ nebude inteligentní, ale bude to dost dobře předstírat?
- Jak učitel ve výuce pozná, zda žák nepředstírá a látce skutečně rozumí?

Žáci jsou nicméně po prvním testu naladěni na další průzkum. Test můžeme zopakovat s dalšími žáky v různých rolích, zorganizovat několik menších paralelních testů, nebo prostě nechat žáky samostatně vést rozhovor pouze s chatbotem. Až se konverzací nasytí, budou připravenější uvažovat o hlubších otázkách a souvislostech. K tomu pomůže i zařazení prvku, který dále znejistí jejich odhady, např. nechat oba vybrané žáky odpovídat za sebe a ostatní žáky odhadovat, který odpovídá víc jako stroj, nebo naopak, nechat za oba žáky mluvit stroj a sledovat, kterému bude přisouzena lidskost. V některých případech diskusi usnadní uvedení souvisejících myšlenkových experimentů jako jsou filozofické zombie nebo čínský pokoj.

Oba dva dobře ilustrují, co nám Turingův test říká. Nelze dost dobře rozhodovat o tom, jestli stroj „opravdu“ myslí. Rozhodující je jeho chování. a pokud je věrohodné, nemá z praktického hlediska význam jej odlišovat. Přestože tedy lze argumentovat, že z filozofického hlediska není „opravdová“ umělá inteligence možná, z praktického hlediska na tom často nezáleží. V situaci, kdy stroj odvede práci aspoň stejně dobře jako člověk, totiž dáme stroji přednost, nehledě na to, že práci člověka „jen imituje“.

Na odlišení věrohodného předstírání začne záležet ve chvíli, kdy se diskuse přesune od inteligence k vědomí a životu a do popředí se dostanou otázky etické (a vzdělávací oblast Člověk a společnost).

Práce s konkrétními příklady

Příkladů aplikací a nejruznějších zajímavostí, které žákům problematiku nějakým způsobem přiblíží, je obrovské množství, téměř jistě víc, než kolik dovolí časová dotace výuky. Je na učiteli, aby vybral nejužitečnější témata a našel co možná nejefektivnější způsob organizace práce.

Osvědčenou možností je zpracování zdrojů k jednotlivým tématům v menších skupinkách, které potom hlavní body svého

tématu představí ostatním skupinkám. Zadání lze zpřesnit doplněním konkrétních otázek (např. ve smyslu jak by mohl vypadat další úspěšný vývoj v dané oblasti), na které mají žáci najít nebo odhadnout odpovědi. Jde-li o otázky otevřené, je na místě nechat žáky ostatních skupin o výsledky kriticky posoudit a případně prodiskutovat a přehodnotit. Další možností je nechat žáky o jednotlivých tématech uvažovat v podobě esejů. Práce se nicméně principiálně neliší od studia jiných nejednoznačných témat, což by na gymnáziu nemělo být neobvyklé. Patrně je nutno počítat s tím, že žádný žák v rámci výuky neobsáhne všechna navržená témata.

Témata mohou rozvíjet předchozí látku. Na Turingův test přímo navazují CAPTCHA (Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart) a služby (vč. lidských) na jejich prolamování. Mnozí žáci netuší, za jak obrovským podílem síťové komunikace stojí nejruznější automaty.

Variantou Turingova testu prošla Hatsune Miku, syntetická popová hvězda, vystupující jako hologram na vyprodaných koncertech. Souvislost s Turingovým testem najdeme i v tématu stále realističtějších sexuálních pomůcek. To se může jevit jako okrajové téma, dopady ale mohou být obrovské.

Klasickou oblastí umělé inteligence jsou deskové hry jako šachy či go. Poučný je mj. vývoj názoru, že k úspěšné hře v šachy je třeba skutečná inteligence, který vzal za své nejpozději v den, kdy počítač porazil světového velmistra (průměrní hráči už v té době byli léta bez šance). Další užitečné úvahy se týkají způsobu, jak vůbec algoritmy pro deskové hry fungují a důvodů, proč jsou pro stroje některé hry o mnoho těžší než jiné.

Dalším herním úspěchem umělé inteligence je vítězství systému Watson v televizní hře „Jeopardy!“. Za zmínku stojí jednak proto, že narušuje tradiční představu o tom, že počítače nemohou dobře rozumět přirozenému jazyku a jednak pro jeho následné praktické využití pro automatické sledování zpráv o klinických studiích a navrhování individualizované terapie pro onkologické pacienty. S tím tematicky souvisí také systémy pro automatickou diagnostiku.

Zajímavé téma k úvahám je paradox daný tím, že výkon informačních technologií roste, s ním i efektivita práce (aspoň v to všeobecně věříme), tomuto růstu ale neodpovídá růst ekonomiky.

S tím souvisí otázky o podobě a fungování společnosti v případě, že většinu práce skutečně zastanou stroje. K jakým systémovým změnám může dojít, jak může fungovat ekonomika v situaci, kdy většina lidí není nijak přímočarě užitečná, ale zároveň je všeho relativní dostatek? To je jistě obtížná problematika, na které se ovšem dobře tříbí argumentační dovednosti žáků a vede diskuse. V té je třeba opustit intuitivní předpoklady dané zkušeností z minulosti (např. „dosud moderní technologie vždy způsobily vznik nových a výše kvalifikovaných zaměstnání, takže tomu tak bude i v budoucnu“) a místo toho vyhledávat pro své tvrzení podpůrná data.

Poněkud znepokojujícím tématem je vojenství a moderní vedení války. Poukázat lze dále na mnoho jednotlivostí, jako jsou roboti stavějící cihlové zdi mnohonásobně rychleji než lidský dělník (popř. 3D tiskárna stavějící dům) či humanoidní roboty, kteří mají za úkol dělat společnost pacientům v japonských nemocnicích.

Zásadní kapitolou jsou autonomní automobily. Jsou ukázkou obtížnosti odhadu budoucího vývoje (auto bez řidiče v běžném provozu se dlouho zdálo být nemožným). Zároveň umožňují rozmyslet změny našeho přístupu k automobilům a celého

automobilového přístupu, způsobené schopností automobilů jezdit bez řidiče. V neposlední řadě se na automobilech snáze než na jiných tématech ukazují typické etické otázky. Např. je nutno řešit, kdo ponese zodpovědnost za škody, které auto způsobí. Lze také uvažovat, jak má autonomní automobil řešit situace, kdy bude muset volit např. mezi nárazem do chodců nebo do zdi, čímž ale ohrozí posádku automobilu. V této souvislosti je dobré připomenout, že nehlédáme řešení dokonalé, skvělý výsledek je nalezení lepšího než současného řešení. V neposlední řadě je zde pak otázka bezpečnosti provozu. Už nyní mají autonomní automobily méně nehod, než průměrný řidič. Jako neetické se v takové situaci jeví automobil řídit ručně, jakkoliv to může vzbuzovat nedůvěru. Otázka potom je, jak bude vypadat provoz v situaci, kdy takových automobilů bude na silnici většina.

Naopak poněkud abstraktnějším tématem je automatické obchodování na finančních trzích, jehož objem již také mnohde přesahuje objem transakcí realizovaných lidmi. Přítomnost robotů na burze má přitom nezanedbatelný vliv na její fungování.

Dále lze mezi témata zařadit i moderní technologie, která se umělé inteligence a informatiky netýkají přímo, jako jsou technické vylepšování lidských organismů nebo nanotechnologie.

Uvedené náměty jsou jednoduché, žáci se zpravidla nesetkají s příliš technickými detaily implementace systémů umělé inteligence. Nicméně pokud je k dispozici dostatek času a žáci mají potřebný zájem a schopnosti, není problém se pustit hlouběji a nechat je implementovat (či upravit) např. vlastního chatbota, umělou inteligenci pro nějakou deskovou či počítačovou hru, evoluční algoritmus pro řešení vlastního problému.

5 ZÁVĚR

V článku jsme ukázali, proč je užitečné zařadit do gymnaziální výuky tematiku umělé inteligence. Kromě lepšího porozumění okolnímu světu a jeho dalšímu vývoji patří mezi důvody i docela obyčejné kariérní rozhodování. Umělá inteligence tedy téma důležité v životě žáků, informaticky hluboké a zároveň informatiku přesahující.

Navrhli jsme cíle takové výuky a uvedli ukázky několika výukových aktivit, aby bylo zřejmé, že je tematika umělé inteligence pro žáky gymnázií zajímavá a na odpovídající úrovni dobře zvládnutelná.

6 BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

- [1] LAŽANSKÝ, Jiří, Vladimír MAŘÍK a Olga ŠTĚPÁNKOVÁ. *Umělá inteligence 1*. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0496-3.
- [2] LESSNER, Daniel. *Informatika pro každého* [online]. 2015 [vid. 5. únor 2015]. Dostupné z: <http://ksvi.mff.cuni.cz/ucebnice>
- [3] *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. ISBN 978-80-87000-11-3.
- [4] ŠLEJŠKOVÁ, E. *Klíčové kompetence na gymnáziu*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2008. ISBN 9788087000205.
- [5] *Příloha č. 5: Soubor indikátorů dosažené úrovně informační gramotnosti* [online]. Praha: Česká školní inspekce. 2015. Dostupné z: http://www.niqes.cz/Niqes/media/Testovani/KE_STA%5c%bdEN%5c%8d/V%5c%bdstupy_KA1/IG/Priloha-c-5.xls
- [6] LESSNER, Daniel. Analýza významu pojmu „Computational Thinking“. *Journal of Technology and Information Education*. 2014, roč. 6, č. 1, s. 71–88.
- [7] SELBY, Cynthia C a John WOOLLARD. *Computational Thinking: The Developing Definition* [online]. B.m.: University of Southampton (E-prints). 2013. Dostupné z: http://eprints.soton.ac.uk/356481/7/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf
- [8] *Strategie digitálních o vzdělávání do roku 2020* [online]. 2014. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/34429/>
- [9] WING, Jeannette M. *Computational Thinking: What and Why?* [online]. 2010. Dostupné z: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/TheLinkWing.pdf>
- [10] *Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education* [online]. B.m.: International Society for Technology in Education (ISTE) and the Computer Science Teachers Association (CSTA). 2011. Dostupné z: <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf>
- [11] STEPHENSON, Chris a Valerie BARR. Defining Computational Thinking for K-12. *CSTA Voice*. 2011, roč. 7, č. 2, s. 3–4.
- [12] FURBER, Steve. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools* [online]. 2012. Dostupné z: http://royalsociety.org/uploadedFiles/Royal_Society_Content/education/policy/computing-in-schools/2012-01-12-Computing-in-Schools.pdf
- [13] TURING, Alan M. Computing machinery and intelligence. *Mind* [online]. 1950, roč. 59, č. 236, s. 433–460. Dostupné z: <http://www.loebner.net/Prizef/TuringArticle.html>
- [14] LAŽANSKÝ, Jiří. Evoluční výpočetní techniky. In: Jiří LAŽANSKÝ, Vladimír MAŘÍK a Olga ŠTĚPÁNKOVÁ, ed. *Umělá inteligence 3*. Praha: Academia, 2001, s. 117–160. ISBN 80-200-0472-6.
- [15] HOŘEJŠ, Jiří. Neuronové sítě. In: Jiří LAŽANSKÝ, Vladimír MAŘÍK a Olga ŠTĚPÁNKOVÁ, ed. *Umělá inteligence 1*. Praha: Academia, 2000, s. 217–241. ISBN 80-200-0496-3.

- [16] HAVEL, Ivan M. A po nás podoba. In: Jiří LAŽANSKÝ, Vladimír MAŘÍK a Olga ŠTĚPÁNKOVÁ, ed. *Umělá inteligence 5*. Praha: Academia, 2007, s. 29–42. ISBN 978-80-200-1470-2.
- [17] MILLER, Mark S. a Terry STANLEY. *Manna Mouse: Exploratory Fitness Landscaping* [online]. Dostupné z: <http://www.caplet.com/MannaMouse.html>
- [18] KEEGAN, Mathew, Roger D. BOYLE a Hannah M. DEE. Turi: chatbot software for schools in the Turing centenary. In: *WiPSCE '12 Proceedings of the 7th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*. New York, New York, USA: ACM Press, 2012, s. 153–154.

DidactIG 2016 | sborník příspěvků

Vydal:

Technická univerzita v Liberci, 2016

Editor:

Ing. Jindra Drábková, Ph.D.

Grafika:

Bc. Ondřej Vraštil

Recenze:

doc. PaedDr. Jiří Vaníček, Ph.D.

doc. RNDr. Miroslava Černochová

Ing. Jana Jacková, PhD.

doc. RNDr. Pavel Satrapa, Ph.D.

doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.

Schváleno rektorátem Technické univerzity v Liberci dne 5. 4. 2016, č. j. RE 7/16

Publikace neprošla jazykovou korekturou.

1. vydání

Číslo publikace: 55-007-16

ISBN 978-80-7494-189-4

