The impact of IT use on expanding mathematical knowledge while studying at university

Vplyv používania IT na rozširovanie matematických poznatkov počas štúdia na VŠ

Milan STACHO; Darina STACHOVÁ

Abstract

The introduction of information technologies in schools brought not only new dimensions for acquiring information and expanding horizons, but also certain pitfalls that may surprise students. It is rather hard to say whether the use of information technologies in teaching and in daily life has more positives or negatives. This article discusses negative aspects of the use of communication technologies in teaching of mathematics at universities.

Keywords

information technology, internet, motivation, loss of skills

Abstrakt

Vstup informačných technológií do škôl priniesol so sebou nielen nové rozmery v získavaní informácií a rozšírenie obzorov, ale tiež aj nástrahy, ktoré číhajú na študentov. Je veľmi ťažké povedať, či používanie IT vo vyučovaní a v bežnom živote má viac pozitív alebo viac negatív. Tento článok bude venovaný negatívnym vplyvom používania komunikačných technológií vo vyučovaní matematiky na vysokej škole.

Klíčová slova

informačné technológie; internet; motivácia; strata zručností

DOI: <https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.P210-8590-2017-16>

Úvod

Význam matematiky vzrastá vzhľadom na jej aplikácie v najrôznejších oblastiach ľudskej činnosti. S tým súvisí potreba kvalitného vyučovania matematiky. S rozvojom počítačových technológií je možné efektívnejšie robiť nielen matematické výpočty, ale aj obrovské množstvo iných činností vrátane ich organizácie a riadenia. Jednou z málo diskutovaných dogiem súčasnosti je, že využitie počítačov vo vyučovaní zvyšuje jeho kvalitu, vynikajúco motivuje žiakov a navyše zjednodušuje efektívnosť testovania ich vedomostí. Kvalita matematického vzdelávania na základných a stredných

školách je v súčasnosti intenzívne diskutovanou témou. To, ako kvalitné je vyučovanie matematiky, sa neposudzuje podľa toho, ako spokojní sú učitelia, či rodičia. Naopak, to ako kvalitné je vyučovanie, je treba posudzovať podľa toho, ako vie študent hľadať a vytvárať nové postupy, ako dlho je ochotný venovať sa riešeniu problému, ktorý sa mu nedarí vyriešiť, ako argumentuje, ak má iný názor než jeho spolužiaci. V súvislosti s všeobecným zjavným poklesom úrovne matematických vedomostí a zručností sa od istých vecí upúšťa, resp. od študenta sa nevyžadujú. Tým pádom sa dostávajú na okraj, resp. za okraj jeho pozornosti.

Je zjavné, že vstup informačných technológií (ďalej IT) do škôl priniesol so sebou nielen nové rozmery v získavaní informácií a rozšírenie ich obzorov, ale tiež aj nástrahy, ktoré číhajú na študentov. Je veľmi ťažké jednoznačne povedať, či používanie IT vo vyučovaní a bežnom živote má viac pozitív alebo negatív. Záleží na tom, z akého uhla pohľadu sa na problematiku pozrieme, v akom prostredí študent vyrastal, aké má záujmy, vlastnosti a podobne. Určite je dobré, že mladí ľudia rozumejú počítačom, mobilom a iným elektronickým zariadeniam a technológiám, ale, kde je tá hranica, ktorá určuje, čo je ešte pre mladého človeka prospešné a čo už nie? Dá sa to vôbec presne určiť a zadefinovať?

Bolo zistené, že dievčatá a chlapci – tínedžeri – využívajú počítač úplne iným spôsobom. Podľa výskumu medzi 600 študentmi strednej školy, sa študijné výsledky dievčat, ktoré začnú intenzívne využívať počítač výrazne zlepšujú. Pri chlapcoch je trend presne opačný – po obstaraní počítača do domácnosti sa ich známky v škole v priemere skôr zhoršujú. (Mišút, 2013) V tomto článku sa budeme venovať niektorým negatívnym vplyvom používania informačno-komunikačných technológií vo vyučovaní matematiky na vysokej škole.

Internet a mobilný telefón – vyučovacia pomôcka

V tomto tisícročí sme sa ocitli vo svete plnom nových technológií, počítačov, internetu, mobilov... V súčasnosti sú bežnými užívateľmi počítačov aj úplní laici, deti, predavačky, zdravotné sestry, pracovníci v bankách, podnikatelia atď. Počítače sa stali ozajstnými pomocníkmi nielen na väčšine pracovísk, v domácnostiach, ale aj vo vyučovaní.

Je známe, že počítače a internet sa môžu efektívne uplatniť vo všetkých fázach vyučovacieho procesu, t. j. pri motivácii, pri opakovaní, pri osvojovaní nového učiva, pri upevňovaní a prehľbovaní, pri preverovaní aj hodnotení študentov, pri ich domácej príprave, ako aj pri spätnej väzbe.

Výhody používania počítačov a internetu vo vyučovaní sú najmä:

- Väčšia zainteresovanosť zúčastnených – možnosť rýchlo a efektívne komunikovať (kladenie otázok, hľadanie odpovedí...)
- Možnosť omylov – okamžitá spätná väzba (možnosť návratu späť)
- Možnosť bohatších a aktuálnejších zdrojov informácií – efektívnosť získavania informácií
- Vyššia motivácia
- Možnosť prezentácie svojich prác – veľké zobrazovacie možnosti
- Možnosť tvorby návrhov, modelov,... (s možnosťou flexibilnej zmeny, modifikácie)
- Nutnosť hodnotenia informácií a ich analýzy
- Rozvoj komunikačných zručností a spolupráce

- Individualizácia vyučovania
- Automatizácia prácnych výpočtov – eliminácia rutinných prác, úspora času (Mišút, 2013).

Využitie výpočtovej techniky a hlavne možností internetu je veľkým prínosom pre vyučovanie vôbec a teda aj pre vyučovanie matematiky. PC a internet na hodinách nie je len novou učebnou pomôckou, ale dáva vzdelávaciemu procesu nový, širší rozmer.

Internet a mobil – brzda vzdelávania

Prispôsobovanie obsahu štúdia matematiky k požadovanému profilu budúcich absolventov vysokých škôl kladie zvýšené nároky na výchovno-vzdelávací proces. Vyučujúci sú nútení hľadať **nové metódy a formy** prístupu k študentom a od študentov sa vyžaduje **aktívnejší prístup** v osvojovaní si študovanej látky (Drábeková, 2009).

Vyžaduje si však, aby pedagógovia aj študenti vedeli prostriedky IT vo vzdelávaní adekvátne použiť – pedagógovia najmä ako doplnok priamej výučby a študenti ako prostriedok samostatného štúdia (Országhová, 2005).

Ukážka 1

Zdroj: Vlastné spracovanie – písomná práca študenta 1. ročníka technickej VŠ

Podľa Šedivého pri štúdiu matematiky na vysokej škole platí zásada: „*motivácia má rovnocenný význam ako schopnosti*“ (Šedivý, 2006). S touto zásadou sa dá veľmi rýchlo stotožniť. Množstvo študentov vysokých škôl stráca motiváciu, v dôsledku čoho sa štúdium pre nich stáva preteoretizované a nudné. Základným cieľom, ktorý si musí vytýčiť každý učiteľ matematiky je získať študentov pre matematiku. Študenti by mali chápať, že štúdium matematiky im umožňuje rozvíjať logické a abstraktné myslenie, učí ich spájať poznatky do ucelených obrazov a vytvárať komplexný pohľad na mnohé problémy vyplývajúce z odbornej praxe.

Každá vec má ale dve strany. Na jednej strane je internet a počítač, iPad či iPhone pomôckou na vyučovaní matematiky, na druhej strane však oslabuje záujem najmä povrchných študentov o získanie a osvojenie si skutočných poznatkov a ich uloženie do celkového systému vlastných (študentových) poznatkov. Podporuje totiž vytváranie ilúzií, že **všetko je na internete**, a preto nie je nutné čítať učebnice, študovať literatúru, postupne poznávať prírodné zákony ich skúmaním. Viditeľným príkladom takéhoto javu je správanie sa mnohých študentov v situácii, keď je potrebné vypočítať aj tú najelementárnejšiu matematickú operáciu. Často sa stretávame aj s takými vysokoškólakmi, ktorí neváhajú použiť kalkulačku na násobenie do 100 alebo odmocňovanie prirodzených čísel, napr. $\sqrt{1}$, $\sqrt{81}$, $\sqrt[3]{8}$ ap. To je príznakom nízkej sebadôvery so súčasne neúmerne vysokou dôverou ku technologickým zariadeniam, čo komentujú slovami: „*len pre istotu, ...*“. Príkladom nepochopenia skladania inverzných funkcií a popritom preceňovania kalkulačiek je aj ukážka 1 študentových výpočtov.

Predchádzajúci nedostatočný výklad spojený so študentovou nepozornosťou pri preberaní záznamov uložených na internete bývajú častou príčinou neporozumenia vyučovaným základným pojmom. Napr. nie raz vidíme v študentových riešeniach zápis v tvare $y = \log \cdot x$ alebo $y = \sin \cdot x$, ap., čo jasne poukazuje na úplné nepochopenie pojmu logaritmickú, resp. goniometrickú funkciu.

Poznatky sú hlavným informačným zdrojom vo vzdelávaní, preto je potrebné, aby ich študenti vedeli získať, vyhľadávať, správne vyhodnotiť, pracovať s nimi, nadobúdať potrebné a užitočné vedomosti, následne ich prezentovať a uplatňovať v praxi.

Realizácia štúdia prostredníctvom IT sa čoraz viac stáva súčasťou vysokoškolského vzdelávania. Mnohí z radov študentov namiesto živej prednášky uprednostňujú prednášky na YouTube (V súčasnosti ide o najväčší svetový systém na zdieľanie filmových súborov na internete.). Tak sa oberajú o možnosť kontaktnej výučby, do ktorej majú šancu vstupovať a stávajú sa pasívnymi konzumentmi poskytovaného učiva. Príkladom takej známej internetovej databázy výučbových filmov (krátkych výučbových videí nahrávaných webovou kamerou) je napr. súbor videí od spoločnosti Mathematicator (<http://mathematicator.com/>).

Alebo vyhľadáujú potrebné poznatky (vzťahy a ich aplikácie) cez internetový vyhľadávač Google a túto činnosť, ktorá im okrem iného pohlcuje veľké množstvo času, uprednostňujú pred samotným učením sa, resp. zamieňajú ho za učenie. Pritom mnohí sa nechajú nálákať reklamnou výzvou typu: „*Potrebovali by ste vypočítať príklady z matematiky? Nahromadilo sa Vám ich postupom času väčšie množstvo? Neviete si pri štúdiu či práci nájsť čas na ich počítanie? Hodilo by sa Vám, keby ich niekto vypočítal za Vás? Rád Vám s príkladmi pomôžem.*“ (<http://kvalitni-doucovani-matematiky.cz/>).

Ďalším fenoménom využívania internetového informačného zdroja študentmi je, že každému takémuto zdroju **bez výhrady dôverujú**, a tak ich ani vôbec nenapadne porozmýšľať, či je získaný výsledok prípustný (priateľný) pre vyšetrovanú situáciu.

Napr. našli sme na internete na stránke – <http://pohodovamatematika.sk/upravy-algebraickych-vyrazov.html> (ukážka 2) riešené vzorové príklady pre úpravy zlomkov, ktoré boli ďalej prebraté samozrejme aj s chybami stránkou [http://gymopatke.edupage4.org/files/05_-_Vrazy_a_ich_upravy\(1\).pdf](http://gymopatke.edupage4.org/files/05_-_Vrazy_a_ich_upravy(1).pdf) (ukážka 3).

Ukážka 2

Sčítanie a odčítanie algebraických zlomkov:

Príklad 1:

Vypočítajte: $\frac{3}{x+1} + \frac{x}{x^2-1} - \frac{2}{x-1} =$

Riešenie:

$$\frac{3}{x+1} + \frac{x}{x^2-1} - \frac{2}{x-1} = \frac{\boxed{3}}{\boxed{x+1}} + \frac{\boxed{x}}{\boxed{(x-1)(x+1)}} - \frac{\boxed{2}}{\boxed{x-1}} = \frac{\boxed{3(x-1)} + \boxed{x} - \boxed{2(x+1)}}{\boxed{(x+1)(x-1)}} =$$

Zdroj: *pohodovamatematika* – vzorový príklad na algebrické úpravy

Ukážka 3

zjednodušíme čitateľ a ak sa dá, pokúsim sa upraviť ho na súčin a vykrátiť s menovateľom;

$$= \frac{3x-3+x-2x+2}{(x+1)(x-1)} = \frac{(x-1) \cdot 1}{(x+1)(x-1)} = \frac{1}{x+1}$$

Zdroj: *gymopatke* – vzorové riešenie príkladu na algebrické úpravy

Ukážka 4

Príklad 3:

Vypočítajte: $\frac{x}{x^2-6x+9} : \frac{5x}{3-x} =$

Riešenie:

$$\frac{x}{x^2-6x+9} : \frac{5x}{3-x} = \frac{x}{x^2-6x+9} \cdot \frac{3-x}{5x} = \frac{x \cdot (x-3)}{(x-3)^2 \cdot 5x} = \frac{1}{5 \cdot (x-3)}; \text{ podmienky riešiteľnosti: } x \neq 3 \wedge x \neq 0$$

Zdroj: *gymopatke* – vzorové riešenie príkladu na operácie s lomenými výrazmi

Nuž, čo k uvedenému dodať. Iba varovanie pre študentov, aby nepreceňovali zdroje informácií, ktoré sa ku nim dostanú a trievo ich separovali (filtrovanie informácií).

Dnes sme sa dostali trochu ďalej, informačná spoločnosť je minulosťou. Naším cieľom je dopracovať sa k **znalostnej spoločnosti**. Dôležité nie sú informácie samotné, ale schopnosť pochopiť ich, pracovať s nimi, vidieť medzi nimi súvislosti. Nepreceňujme preto význam IT. Vždy je za nimi ukrytý človek, ktorý ich navrhol, zdokonaľuje ich alebo ich využíva. Rizikové preto nie sú IT, ale naivita, neznalosť, neschopnosť človeka, ktoré môžu (Bobot, 2012) viesť k:

1. **Strate identity.** Každý človek je individualita. Organizovaním do skupín sa jeho intelekt dostáva na úroveň priemeru skupiny. IT poskytujú nástroje na vstup do takýchto komunit (hoci aj virtuálnych). Tiež by sme to mohli nazvať **stratou schopnosti mať vlastný názor**.
2. **Strata klasických zručností.** IT sa stáva nástrojom na všetko. Píšeme vo *word*, kreslíme v *corel draw*, modelujeme v *3D*. Doba, keď študent nebude vedieť napísať písané *a* alebo miešať farby štetcom na palette, nie je ďaleko.
3. **Strata slobody.** Pod slobodou chápeme možnosť výberu. Paradoxne je internet považovaný za multirozmerný zdroj informácií. Je z neho možné odfiltrovať informácie, nekorešpondujúce s „oficiálnym“ názorom? Teória hovorí *nie*, prax svedčí o opaku.
4. Nechceme zatracovať IT ani z nich nechceme vyrábať nástroj, ktorý spasí naše školstvo. Ako sa naučiť tieto problémy (a mnohé iné) eliminovať, je jednoduché: študenti ich musia **chápať**, učitelia im ich musia **vysvetliť**.
5. **Strata potreby ľudského kontaktu** – dôsledok neosobnej komunikácie.
6. Narastá **obezita**, poškodzuje sa **držanie tela** – dôsledok veľkého množstva času stráveného pri počítači.
7. **Zlá životospráva** – súvisí s nedostatkom pohybu.
8. **Zlé vyjadrovacie schopnosti študentov** – vyjadrujú sa stručne, majú malú slovnú zásobu, v písomných prejavoch prestávajú používať interpunkciu a diakritiku.

V dôsledku významného výskytu vyššie spomenutých zdravotných problémov, ktoré sú vnímané ako riziká používania IT treba pri práci v počítačovej učebni dodržiavať nasledovné zásady (Halás, 2011):

1. Vonkajšie svetlo sa nesmie odrážať od monitorov (použijeme závesy alebo žalúzie).
2. Kontrast svetla v učebni a jas monitora nemá byť vysoký (nepracujeme v neosvetlenej miestnosti).
3. Výška stoličky má byť taká, aby boli kolená v pravom uhle (ideálna je nastavovateľná výška stoličky).
4. Výška stola má byť taká, aby vo vystretej polohe tela boli lakty v pravom uhle.
5. Hlava užívateľa musí byť aspoň pol metra od zadnej steny monitora (elektromagnetické žiarenie CRT monitorov je najväčšie za monitorom).
6. Správne držanie tela študentov treba sem tam „prerušit“, zmena polohy tela je potrebná na „preostrenie“ zraku.

Záver

Informačné technológie sa stali modernými a účinnými učebnými pomôckami súčasnej doby. V školách sa z nich najčastejšie využívajú *multimediálne výučbové programy, prezentácie a internet*. Dnes už bežnou formou vzdelávania je *e-learning*, vzdelávanie bez časových a priestorových obmedzení. Nemôžeme pochybovať o tom, že význam IT a ich uplatnenie v spoločnosti aj naďalej porastie a pravdepodobne na nich bude založená výučba v budúcich rokoch. Internet je vynikajúcim nástrojom na zorientovanie sa v problematike, ale na získanie hlbších vedomostí sa odporúča využívať knihy, vlastný výskum a poznávanie.

Napriek tomu, že IT nepochybne prispievajú ku skvalitneniu a zefektívneniu vzdelávania, úloha učiteľa zostáva neoddeliteľnou súčasťou edukačného a examinačného procesu. Ani najlepšie technológie kvalitného učiteľa nikdy nenahradia.

Literatúra

- Bobot, V., Jakubeková, M., Rurák, R. (2012). *Využívanie informačno-komunikačných technológií vo vyučovaní*. Bratislava. Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave.
- Drábeková, J. (2009). *Elektronický kurz ako súčasť výučby matematiky*. In: Zborník vedeckých prác účastníkov seminára organizovaného KM FPV UKF v Nitre: Matematika – škola – IKT. Nitra. Prírodovedec č 364.
- Halás, O. (2011). *Informačno-komunikačné technológie vo vyučovacom procese*. Prešov. Dostupné na: http://www.pulib.sk/elpub2/FHPV/Istvan1/pdf_doc/4sekcia/Halas.pdf
- Kvalitní doučování matematiky*. Dostupné z: [http://kvalitni-doucovani-matematiky.cz/Matematicator|\(S\)Škola|vzděláváníonline](http://kvalitni-doucovani-matematiky.cz/Matematicator|(S)Škola|vzděláváníonline). Dostupné z: <http://mathematicator.com/>
- Mišút, M. (2013). *IKT vo vzdelávaní* [online]. Trnava. Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave. Dostupné z: <http://pdf.truni.sk/e-ucebnice/iktv/>
- Országhová, D. (2005). *Aplikované úlohy ako podpora medzipredmetových vzťahov matematika-fyzika*. In: Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie “Research and Teaching of Physics in the Context of University Education 2005“. Nitra. SPU. s. 154–157.
- Pohodová matematika*. Dostupné z: <http://pohodovamatematika.sk/upravy-algebraickych-vyrazov.html>
- Šedivý, O. (2006). *Učme študentov aplikáciám matematiky*. In: Zborník vedeckých prác zo seminára s medzinárodnou účasťou „Matematika a jej aplikácie v inžinierskom vzdelávaní“. Nitra. FEM SPU. s. 138–142.
- Výrazy a ich úpravy*. Dostupné z: [http://gymopatke.edupage4.org/files/05_-_Výrazy_a_ich_úpravy\(1\).pdf](http://gymopatke.edupage4.org/files/05_-_Výrazy_a_ich_úpravy(1).pdf)

Kontakt

RNDr. Milan Stacho, PhD.

Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky, FPEDaS ŽU v Žiline

Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika

Milan.Stacho@fpedas.uniza.sk

RNDr. Darina Stachová, PhD.

Katedra technických vied a informatiky, FBI ŽU v Žiline

Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika

Darina.Stachova@fbi.uniza.sk