

Učitel matematiky

Vladimír Burjan

Zamyslenie nad reálnymi cestami skvalitnenia vyučovania matematiky na našich základných a stredných školách
Reflection on real ways to improve the teaching of mathematics in our primary and secondary schools

Učitel matematiky, Vol. 1 (1993), No. 2, 9–14

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152179>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1993

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Zamyslenie nad reálnymi cestami skvalitnenia vyučovania matematiky na našich základných a stredných školách

VI. Burjan, VÚP Bratislava

V rámci súčasných diskusií o našom školstve, jeho aktuálnych problémoch a perspektívach sa v matematickej obci veľa diskutuje aj o otázkach vyučovania matematiky. Každý, kto sa nad týmito vecami vážne zamýšľa a chce konštruktívne prispieť ku reálnej zmene stavu, stojí pred dvomi odlišnými problémami:

1. ako by malo vyučovanie matematiky (ciele, osnovy, učebnice, štandardy, príprava učiteľov, atd... .) v optimálnom prípade vyzerat' (to je problém čisto odborný)
2. akými krokmi a prostriedkami dosiahnuť reálnu zmenu, tj. prechod od súčasného stavu ku stavu žiadúcemu (čo už nie je problém čisto odborný).

Môžeme napríklad diskutovať o tom, či je zmysluplné využívať vo vyučovaní matematiky na stredných školách žiacke projekty (to je typ problému spadajúci pod 1). Ak však všeobecne vo svete prevládne názor, že je to veľmi užitočné a efektívne, stojíme pred omnoho ťažším problémom: ako reálne zabezpečiť, aby napr. do päť rokov väčšina učiteľov matematiky skutočne mala žiacke matematické projekty vo svojom bežnom pedagogickom repertoári?

V tomto príspevku sa chcem zamyslieť práve nad druhým typom otázky. Zdá sa mi totiž, že jej nedoriešenosť a jej podcenovanie zo strany matematikov samotných je a bude výraznou prekážkou reálnych zmien a posunov v kvalite vyučovania matematiky na našich základných a stredných školách.

Tento problém nie je našim špecifikom. Napr. na nedávnom 7. medzinárodnom kongrese o vyučovaní matematiky v Quebecu bola jedna pracovná skupina venovaná práve problematike "implementácie kurikulárnych reforiem do praxe", čo preložené do slovenčiny znamená v podstate uvedený problém. Snažil som sa získať prehľad o spôsoboch jeho riešenia v rôznych krajinách. Keďže tu nie je priestor na to, aby som konkrétne opísal modely fungujúce v jednotlivých krajinách, obmedzím sa na isté zovšeobecnenia a vystihnúť základných rozdielov medzi situáciou v zahraničí a u nás.

Z môjho pohľadu je základným kľúčom k riešeniu problému kvantita a kvalita infraštruktúry školského systému. Týmto pojmom budem v ďalšom označovať všetky ľudí, inštitúcie a informačné kanály "nad

úrovňou školy", ktoré sa zaoberajú v nejakej podobe obsahom a metódami vyučovania, v našom prípade vyučovania matematiky. V podmienkach Slovenska by teda do takto definovanej infraštruktúry formálne spadali napr. MŠMŠ SR, Výskumný ústav pedagogický, Ústredné metodické centrum, štyri "krajské" metodické centrá, metodické oddelenia školských správ, ústredné a okresné inšpekčné centrá, vysoké školy pripravujúce učiteľov matematiky, Jednota slovenských matematikov a fyzikov (uvedený výpočet nie je možno úplný). Z tohto zoznamu by sa zdalo, že naša infraštruktúra je pomerne bohatá. Žiaľ, bližší pohľad ukáže úplne iný obraz aj pokiaľ ide o kvantitu aj o kvalitu. V skutočnosti je počet pracovníkov na Slovensku, ktorí sú "nad úrovňou školy" (tým myslím, že to nie sú učitelia na školách) a ktorí majú v pracovnej náplni problematiku vyučovania matematiky na ZŠ alebo SŠ veľmi malý. Len tak namátkovo: MŠMŠ SR - 0, VÚP - 2, ÚMC - 1, "krajské" metodické centrá - spolu cca 8, atď. , pričom väčšina z týchto ľudí má v pracovnej náplni ešte rad ďalších činností. Každý z nich navyše pracuje ako "sám vojak v poli". Ani jediné pracovisko na Slovensku sa problematikou vyučovania matematiky nezaobera komplexnejšie. Môžeme iba snívať o samostatných ústavoch či centrách pre výskum v oblasti vyučovania matematiky, ktorých sú v zahraničí desiatky. Spomeňme napr. sieť vyše 20 (!) výskumných ústavov pre vyučovanie matematiky (IREM) vo Francúzsku, National Center for Research in Mathematical Sciences Education (NCRMSE) pri univerzite vo Wisconsin-Madison v USA, Center for Studies in Science and Mathematics Education pri univerzite v Leedse, Shell Centre for Mathematical Education pri univerzite v Nottinghamu atď. (Záujemcom môžem poskytnúť adresy množstva takýchto pracovísk). Niektorí by mohli namietkať: sme malá krajina, finančné zdroje sú obmedzené, v súčasnej situácii si nemôžeme dovoliť taký luxus, akým je osobitné pracovisko pre problematiku vyučovania matematiky. I keď by bolo možné s týmto názorom polemizovať, nechcem tak robiť na tomto mieste. V absencii takéhoto pracoviska nevidím hlavný problém. Faktom však zostáva, že v porovnaní s mnohými krajinami zrovnateľným počtom obyvateľov s terajšou ČSFR resp. SR (napr. Kanada, Austrália, Holandsko, Nórsko, Dánsko, ...) je počet pracovníkov "nad úrovňou školy" zaoberajúcimi sa otázkami vyučovania matematiky rádovo (tj. o desiatky až stovky) väčší než u nás.

Vzniká prirodzená otázka: kde u nás chýba táto "armáda" ľudí? Ponúkam odpoveď podporetú mojimi zahraničnými skúsenosťami: sú to vysoké školy, pripravujúce budúcich učiteľov matematiky. A ponúkam aj zdôvodnenie:

Je všeobecne známe, že na Západe je ťažisko výskumu na vysokých školách. Každý vysokoškolský pedagóg tam musí okrem učenia "vykazovať" aj vlastnú vedeckú prácu v niektorej oblasti. Pokiaľ je to učiteľ matematikov-vedcov, venuje sa zväčša vedecky "čistej" matematike. Avšak takmer všetci tí, ktorí vychovávajú učiteľov matematiky, sa intenzívne a aktívne venujú otázkam vyučovania matematiky na základných a stredných školách. Buď vo forme vedecko-výskumnej práce v oblasti didaktiky matematiky, alebo ako autori učebníc či metodických materiálov pre učiteľov, lektori ďalšieho vzdelávania učiteľov, autori a gestori rôznych inovačných projektov a experimentov, členovia rôznych expertných tímov, atď. Títo ľudia sledujú všetky základné svetové časopisy o vyučovaní matematiky, sami do nich prispievajú, organizujú pravidelné odborné semináre o vyučovaní matematiky, zúčastňujú sa množstva medzinárodných konferencií o tejto problematike, sú zapojení do medzinárodných kooperatívnych projektov, zadávajú a vedú diplomové práce a doktorské dizertácie v oblasti didaktiky matematiky, atď.

Táto komunita učiteľov učiteľov matematiky (mathematics educators) plní rad významných funkcií v prospech vyučovania matematiky v danej krajine: najmä vďaka nim nie je v týchto krajinách núdza o autorov učebníc a metodických materiálov, o recenzentov, o prednášateľov, o posudzovateľov projektov, o gestorov experimentov, o zostavovateľov osnov, členov expertných skupín, lektorov ďalšieho vzdelávania, vydavateľov odborných a metodických časopisov. Jednoducho infraštruktúra týchto krajín je podstatne bohatšia na ľudské zdroje. A čo je veľmi dôležité: títo ľudia sledujú a poznajú svetové trendy vo vyučovaní matematiky, sú aktívnymi účastníkmi permanentných diskusií o problémoch vyučovania matematiky, ktoré prebiehajú v rámci medzinárodnej komunity didaktikov matematiky a pri vlastnej výchove budúcich učiteľov matematiky majú toto všetko na zreteli. (K intenzívnej výmene informácií a skúseností v tejto vedeckej komunite prispieva aj veľká mobilita vysokoškolských pedagógov, podporovaná takými prvkami, akým je napríklad tzv. sabbatical year, tj. právo "ročného odpočinku" každých sedem rokov, ktorý väčšina využíva na pobyt na jednej či niekoľkých zahraničných univerzitách). Ak sa teda napríklad vo svete všeobecne konstatuje užitočnosť žiackych projektov vo vyučovaní matematiky (diskuse a výmena skúseností prebieha najmä v časopisoch a na konferenciách), potom väčšina z týchto ľudí "bola pri tom" a preto do svojich kurzov pre budúcich učiteľov prirodzene zaradia problematiku projektov. Opísaný mechanizmus dáva čiastočnú odpoveď na jednu z hlavných otázok položených v úvode príspevku: popisuje jeden z významných kanálov, ktorými sa dostáva inovácia do škôl:

cez nových učiteľov matematiky, ktorí so sebou prinášajú z univerzity do školy to najnovšie, čo bolo "nad úrovňou školy" vymyslené. Porovnanie opísaného modelu s našou slovenskou realitou prenechávam čitateľovi. Osobne si dovoľím iba odhadnúť, že na slovenských vysokých školách je aspoň 50 pracovníkov, ktorí spadajú do opísanej kategórie: ich hlavnou pedagogickou náplňou je príprava budúcich učiteľov matematiky na vyučovanie. Preto by ich hlavnou náplňou mimo úväzku mali byť podľa celosvetovej praxe vyššieopísané činnosti. A ešte si dovoľím položiť otázku: s akým zlomkom toho, čo bolo v oblasti vyučovania matematiky vo svete vymyslené za posledných desať rokov sa stretne dnešný poslucháč učiteľského smeru štúdia počas svojej VŠ prípravy? Koľko sa dozvie o konštruktivizme, o etnomatematike, o projektoch, o rôznych nových typoch testov, o portfóliách, o grafických kalkulátoroch, o algebraických manipulátoroch, ... ? V čom sa zásadne líši jeho metodická príprava od prípravy pred 10 či 20 rokmi?

Vo väčšine západných krajín je samozrejmé (u nás to žiaľ zrejmé nebolo a dodnes nie je), že pokiaľ sa majú nejaké inovácie či komplexnejšie reformy hromadne zavádzať do škôl, musí ich niekto vymyslieť, dôkladne naprojektovať, teoreticky podložiť a vopred (!) experimentálne odskúšať a vyhodnotiť. Toto všetko je úloha spomínanej infraštruktúry - musí sa to diať (a aj sa deje) "nad úrovňou školy". (To pravda neznamena, že by sa do tohto procesu aktívne nezapájali učitelia z praxe, avšak v našom chápaní sa počas účasti na takejto činnosti dočasne stávajú prvkami infraštruktúry). Preto v krajinách s dobrou infraštruktúrou nie je núdza o množstvo alternatívnych dôkladne prepracovaných koncepcií vyučovania matematiky, o invenčné námety na oživenie či zefektívnenie vyučovania podložené množstvom experimentov, o inovačné aktivity a teda permanentný progres v tejto oblasti. Naopak v krajinách so slabou infraštruktúrou (akou je zatiaľ aj Slovensko) nové koncepcie a inovácie vznikajú iba veľmi ťažko. A to aj vtedy, ak existujú viacerí jednotlivci, ktorí by toho potenciálne boli schopní. V rámci nedostatočnej infraštruktúry totiž nemajú podmienky, v ktorých by také projekty mohli koncipovať a realizovať. K tomu sú totiž nutnou podmienkou napríklad pravidelné odborné semináre, pravidelné konferencie o problematike vyučovania matematiky a dostatok priestoru na publikovanie názorov, výmenu skúseností a odbornú polemiku. Čo z toho máme dnes u nás? Koľko pracuje na Slovensku odborných seminárov venovaných vyučovaniu matematiky? Veľmi by sme potrebovali pravidelné každoročné konferencie o vyučovaní matematiky (konferencie v Jasnej nie sú o vyučovaní matematiky) a ešte súrnejšie časopis o vyučovaní matematiky na ZŠ a SŠ. (Matematika- fyzika-informatika so svojimi cca 12 stranami pre matematiku raz za dva mesiace

ani Pokroky MFA svojim priestorom vôbec nepostačujú). V našej infraštruktúre dnes postrádame akékoľvek platformy pre výmenu názorov a odborné diskusie o aktuálnych otázkach. Bez nich sa však len ťažko pohneme vpred. Osobne z tejto situácie viním aj Jednotu slovenských matematikov a fyzikov, ktorá je sama významným prvkom našej infraštruktúry. Svoju dôležitú a nezastupiteľnú úlohu by si mala omnoho viac uvedomovať a vyvíjať v tejto oblasti podstatne viac aktivity. Je to JSMF, ktorú by súčasný stav mal najviac trápiť a ktorá zároveň dnes môže opísané problémy infraštruktúry začať riešiť.

Mnohé z toho, čo sme vyššie povedali o pracovníkoch vysokých škôl pripravujúcich budúcich učiteľov, platí (či malo by platiť) aj pre ľudí, uskutočňujúcich ďalšie vzdelávanie učiteľov matematiky. To je totiž ďalší významný kanál, ktorým sa inovačné či reformné myšlienky dostávajú do škôl. Tento kanál je možno ešte významnejší, keď si uvedomíme, o koľko viac je učiteľov, ktorí už niekoľko rokov učia v porovnaní s tými, ktorí nastupujú do škôl z univerzít. A ako je na plnenie tejto úlohy uspôsobená naša infraštruktúra? Ľudí, ktorí majú bezprostredne v pracovnej náplni ďalšie vzdelávanie učiteľov matematiky je na Slovensku zopár. Všade vo svete v tomto smere významne v pomáhajú vysoké školy. Môžeme u nás takúto pomoc reálne očakávať? Rád by som veril, že áno.

V takom prípade by však museli vysoké školy značne prehodnotiť svoje predstavy o tom, čo je efektívne ďalšie vzdelávanie pre učiteľa matematiky s desaťročnou praxou. Nikto vo vyspelom svete si dnes nemyslí, že ďalšie vzdelávanie učiteľov má mať formu cyklu odborných prednášok, a už toľko nie z "čistej" matematiky. V ďalšom vzdelávaní skúsených učiteľov jednoznačne dominuje metodická problematika a forma workshopov, praktických ukážok, skupinovej práce, rozborov videozáznamov hodín, riadených miniexperimentov priamo na školách. V mnohých krajinách zistili, že je neefektívne, aby učitelia z rôznych škôl dochádzali napr. na univerzitu za ďalším vzdelávaním. Je to drahé a zväčša majú učitelia z rôznych škôl iné špecifické potreby a záujmy. Preto sa v niektorých krajinách (napr. vo Veľkej Británii) čoraz viac presadzuje iný model: škola si pre svojich učiteľov matematiky objedná vysokoškolského pedagóga alebo metodika, ktorý pricestuje na niekoľko dní na školu (čo je omnoho lacnejšie) a venuje sa tamojšej skupine učiteľov a ich špecifickým problémom a záujmom. Napríklad: čoraz viac žiakov začne nosiť do školy grafické kalkulatory, ktoré kreslia grafy funkcií a vedia manipulovať s algebraickými výrazmi. Učitelia cítia, že na túto skutočnosť treba reagovať vo vyučovaní matematiky a prispôbiť tomu obsah i metódy. Pozvú si teda človeka z neďalekej univerzity, ktorý sa tomuto celosvetovému javu odborne venuje, ktorý o tejto

problematike čítal (a možno sám napísal) mnoho článkov, ktorý počul na túto tému rad prednášok na rôznych konferenciách a ten ich v priebehu niekoľkých dní naučí s grafickými kalkulátormi narábať a preberie s nimi rad nápadov, ako ich možno pri vyučovaní vhodne využívať. Mnohé veci im sám predvedie v triede so žiakmi. To ale pravdaže predpokladá, že sa v danej infraštruktúre taký človek nájde.

Rád by som na záver čitateľov ubezpečil, že tento príklad (rovnako ako ostatné konkrétne príklady a ilustrácie v texte) nie je vymyslený ani utopický. Aspoň nie v podmienkách iných krajín. Ak vám však pripadá utopický v našich podmienkách, je to vážny dôvod pre to, aby sme sa nad týmito problémami zamýšľali a najmä, aby sme hľadali konkrétne spôsoby, ako veci napraviť.