

## Z MÉHO (PEDAGOGICKÉHO) ŽIVOTA

EMIL CALDA

*Bohatý pedagogický život je jediné bohatství,  
které vám nikdo nevytuneluje.*

Po dobu více než padesáti let jsem skoro každý den (vyjma prázdnin) stával u tabule, kterýmžto počtem let svého učitelování se nechlubím – je to pouhé konstatování faktu, se kterým jsem se smířil, protože mi nic jiného nezbyvá. Změnit se sice nedá, ale možná se dá využít k vyprávění o tom, jaké to bylo, když někteří účastníci této konference ještě nebyli.

Prvních patnáct let z uvedené doby jsem učil ve stejné školní budově, na které se během mého působení střídaly (kromě ředitelů) tabulky s označením: 14. Jedenáctiletá střední škola, Střední všeobecně vzdělávací škola, Gymnázium, Gymnázium W. Piecka. Učil jsem tam matematiku a fyziku, jednou dokonce i deskriptivní geometrii, ale pak, když mě vzali na Matematicko-fyzikální fakultu, jsem učil budoucí učitele už jenom matematiku. Činím tak v malé míře i dnes, kdy jsem to vlastní pílí a díky pochopení státních orgánů dotáhl do důchodu. Připočteme-li k rokům, které jsem strávil před tabulí jako pedagog, ještě dobu, kterou jsem před ní strávil co žák nebo student, dostaneme let téměř sedmdesát, což je doba z kosmického hlediska sice zanedbatelná, ale z hlediska lidského poměrně dlouhá.

Lidé, kteří delší dobu žijí a pracují v určitém prostředí, získávají po čase dojem, že už problematiku, se kterou se denně setkávají, zvládli a pociťují nutkání se k ní vyjadřovat. A když jim to doma nedovolí manželka, tak to ve svých vystoupeních na různých konferencích sdělují veřejnosti, což tímto činím i já. Budu mluvit o některých otázkách, které souvisejí s vyučováním matematiky na školách středních a na školách vzdělávacích v tomto směru budoucí učitele, k čemuž mě počet let strávených před tabulí nepochybně opravňuje.

### **1. Vědí dnešní žáci a studenti z matematiky méně než ti včerejší?**

Od počátku své pedagogické dráhy jsem na všelikých konferencích, sjezdech a setkáních slýchal, že s matematickými znalostmi mládeže je to na pováženou, že studenti nic neumějí a že za onoho času to bylo úplně jinačí. Připustíme-li, že tato tvrzení jsou pravdivá, pak největší znalosti měli žáci a studenti těsně před tím, než jsem se stal pedagogem; od této doby se začaly zmenšovat a tento trend pokračuje dodnes. Přemýšlel jsem nad tím, jestli se jedná o shodu okolností nebo zda je to skutečně moje vina, ale rozmluvami s kolegy ještě staršími než já a také studiem materiálů z minulého a předminulého století jsem zjistil, že k úbytku matematických vědomostí mládeže docházelo už tenkrát. Mám dokonce podezření, že nejvíce matematických znalostí měla mládež za časů

Pythagora a že od této doby to jde valem z kopce. Je mi proto divné, jak při trvalém úbytku matematických znalostí mládeže mohla vzniknout současná společnost, jejíž existence na matematických poznacích do značné míry závisí. Zdá se mi, že dnešní středoškoláci toho z matematiky v průměru nevědí méně než jejich předchůdci – nevědí-li totiž něco z toho, co se požadovalo před osmdesáti lety, vědí zase něco jiného, o čem ti dřívější nemohli mít vůbec tušení. Nahlédneme-li např. do učebnice geometrie pro VII. třídu škol středních vydané v roce 1924 nákladem Jednoty čs. matematiků a fyziků, zjistíme, že kuželosečky byly tehdy probírány v míře, o které si dnešní geometři mohou nechat jenom zdát. Ví dnes některý středoškolák, že polára bodu vzhledem ke kuželosečce „jest geometrické místo bodů harmonických s bodem tím vzhledem k průsečíkům kuželosečky se všemi přímkami tím bodem vedenými“? Věděl ale tehdejší septimán něco o množinách a vektorech?

## 2. Je všechno, co vykládáme, důležité?

Další problém, který se po celou dobu mého působení neustále řešil a řeší dodnes, spočívá v tom, že čas od času vznikají pochybnosti o tom, co vlastně z matematiky učit, co je více a co je méně důležité a proč by se mělo učit tamto a ne tohle. Nerad bych tento problém podceňoval, ale jeho řešení by nemuselo být příliš složité, kdybychom se – a to je kámen úrazu – dokázali dohodnout. Stačí v podstatě přihlídnout k tomu, kolik vyučovacích hodin máme k dispozici, zda zvolené téma je přiměřené věku žáků a studentů, zda pro ně může být zajímavé a zda odpovídá – řečeno poněkud frázovitě – společenským potřebám. Dalo by se také s nadsázkou pouze mírnou říci, že na tom, co v hodinách vykládáme, příliš nezáleží – ve vyučování matematice můžeme rozvíjet samostatné, kritické a tvůrčí myšlení studentů na jakémkoli tématu, které odpovídá stupni jejich matematických znalostí. Všiml jsem si také, že ve školské matematice není mezi poučkami, větami a vzorci skoro žádná hierarchie, neboť velmi důležité jsou všechny. Tímto přílišným zdůrazňováním důležitosti všech matematických pouček se může nakonec dosáhnout toho, že žactvo nebude za důležitou považovat žádnou. Jen si vzpomeňte – tak dlouho u nás patřilo všechno všem, až nakonec nepatřilo nikomu nic.

## 3. Mají studenti umět důkazy?

To, že matematika své poznatky – na rozdíl od ostatních věd – dokazuje, by se před středoškoláky nemělo skrývat. Domnívám se ale, že záleží na *matematickém stavu* třídy, ve které učíme, u jakých vět se odhodláme k důkazu a u kterých se spokojíme s názorným zdůvodněním; žádná by však neměla spadnout z nebe a být předložena k věření. V dobách svého středoškolského působení jsem se odvažoval požadovat, aby studenti uměli dokázat poznatky známé již více než dva tisíce let – větu Pythagorovu a Thaletovu, větu o součtu úhlů v trojúhelníku, větu o obvodových a středových úhlech – a kromě nich i některé elementární věty další. Připadá mi ale užitečné, aby studenti dokazovali, resp. zdůvodňovali všelijaká tvrzení i z oblastí nematematických,

i když se důkazové úlohy tohoto typu vyskytují v učebnicích velice zřídka. Jaké úlohy mám na mysli je patrné z následující ukázky:

Dokažte, že není možné, aby jezdec na šachovnici  $8 \times 8$  prošel všemi políčky této šachovnice tak, že začne v levém dolním rohu, na každé zbývající políčko skočí právě jednou a skončí na políčku v pravém horním rohu.

Cvičit se v důkazových úlohách je pro žáky velmi užitečné: Může se jim podařit něco dokázat aspoň v matematice, když se jim to nepovede v životě (*Pedagogické zásady a termíny ve výuce M&F*, Prometheus, Praha, 2003, str. 24).

#### 4. Má se od studentů vyžadovat přesné vyjadřování?

Podle publikace zmíněné o pár řádků výše „Přesné vyjadřování je vyjadřování, které používáme, když chceme, aby nám nikdo nerozuměl“ (str. 26). Tato nadsázka nemění nic na tom, že přesnost je jednou z vlastností, které činí matematiku matematikou, ale přimlouvám se za to, abychom od studentů vyžadovali také porozumění. Přesnost bez porozumění je k ničemu. Rozuměli student nějaké větě, dovede většinou její obsah srozumitelně formulovat – obrácená implikace přitom platit nemusí. Osvědčilo se mi, že jsem od studentů požadoval, aby výsledek, ke kterému při řešení úlohy došli, formulovali slovy. Podařilo se mi tak časem nejen vymýtit nesmyslné formulace „Rovnice  $2x = 2$  má řešení pro  $x = 1$ “, ale dosáhnout i toho, že místo výroku „Řešením nerovnice  $2x > 2$  jsou  $x > 1$ “ říkali, že jejím řešením jsou právě všechna  $x > 1$ . Vysvětlíte-li žákovskému publiku, proč trváte na přesných, resp. jednoznačných formulacích, pochopí to a nebudou to brát jako jeden z vašich četných vrtochů. A když to budete vyžadovat, zvyknou si také na to, že se nedělí dvěma a nenásobí třema, i když jim to v důsledku častého sledování televize bude připadat poněkud nezvyklé.

Vzpomínám si na jednu paní učitelku, kterou rozhorlilo, že v televizním pořadu Matematika převážně vážně, který běžel v osmdesátých letech, jsme používali termín „kolečko“. Vysvětlovali jsme tenkrát s kolegou Odvárkem sčítání modulo čtyři a používali jsme k tomu černé buřinky, na nichž byla namalována bílá kolečka. Paní učitelka poslala do redakce dopis, ve kterém se pozastavovala nad tím, že se mluví o kolečkách místo o kruzích a že ona u svých svěřenců – patrně na rozdíl od nás – o přesné vyjadřování dbá. Trochu jsme to chápali – tenkrát byla v plném proudu modernizace školské matematiky a nedivil jsem se proto, že někteří učitelé jí byli zasaženi poněkud více. Ve své odpovědi jsme se pokusili vysvětlit, že bílá kolečka na buřinkách nejsou kruhy, protože kruh je útvar rovinný, zatímco kolečka leží na „buřinkové ploše“, která je spíše plochou válcovou než rovinnou, takže kruhem být nemohou. Omluvili jsme se, že jsme nenalezli vhodnější termín a skončili jsme větou, kterou si pamatuju dodnes: Ve známé písni „Udělej kolečko, moje galánečko“ je také požadováno, aby galánečka udělala kolečko a ne aby kolem galána opsala kružnici.

## 5. K čemu mi matematika bude?

S touto otázkou jsme se v různých podobách setkali asi všichni a často jsme pracně vysvětlovali, k čemu všemu se matematika může někdy hodit. Člověk si ale po čase všimne, že uvedenou otázku kladou většinou žáci, kteří s matematikou příliš nekamarádí, kteří si jsou jisti, že ji nikdy potřebovat nebudou, a ptají se jen proto, aby nás našťvali. Takovým jsem většinou říkával něco v následujícím smyslu: „K čemu ti matematika bude, záleží jen a jen na tobě. Možná že k ničemu, když tě nezajímá a nebaví. Možná ale také, že je to jeden z kamínek, z nichž se časem složí mozaika tvé životní moudrosti. Sám o sobě je každý poznatek k ničemu a záleží jen na tobě, co s ním uděláš. Kdyby ses aspoň trochu snažil, možná bys později uměl lépe zápolit s něčím jiným.“ – Nemějte obavy, nebudu na tomto shromáždění vysvětlovat, proč se ve školách učí matematika; už proto, že jsem to poměrně obsáhle popsal v úvodu gymnaziální učebnice *Základní poznatky z matematiky*.

Jak bylo řečeno na začátku, prožil jsem před tabulí – často popsanou matematickými vzorci a symboly a občas nepořádně smazanou – více než padesát let. Mohu více méně zodpovědně prohlásit, že bych v tom rád dalších padesát let pokračoval, kdyby to bylo možné.

[Upravený příspěvek ze sborníku 9. setkání matematiků všech typů a stupňů škol, Srní, 2004, Vydavatelský servis, Plzeň, 2004, str. 49–53.]

Doc. RNDr. Emil Calda, CSc.  
Katedra didaktiky matematiky MFF UK  
Sokolovská 83  
186 75 Praha 8  
ecalda@volny.cz