

Štefan Schwabik

Přestane školáky děsit matematika?

Učitel matematiky, Vol. 8 (2000), No. 3, 182–188

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150950>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2000

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>

PŘESTANE ŠKOLÁKY DĚSIT MATEMATIKA?

ŠTEFAN SCHWABIK

V sobotu 12. února 2000 vyšel v MF DNES následující článek:

Přestane školáky děsit matematika?

Počty možná zanedlouho obstarají kalkulačky

P r a h a — Matematika v dnešní podobě má ve školách zřejmě odzvoněno. Odborníci i pedagogové se shodují, že při výuce už nadále není možné ignorovat moderní výpočetní techniku, která dávno vnikla do školních lavic. *Matematika se musí zásadně změnit. Obávám se, že celé rozsáhlé tematické celky, které po staletí tvořily pilíře matematického vzdělání, budeme patrně muset vynechat nebo podstatně zredukovat*, soudí Václav Sýkora z Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy, jenž předsedá matematické a pedagogické sekci Jednoty českých matematiků a fyziků.

V zahraničí se mnohde už vedou veřejné debaty o tom, co z matematiky rovnou vypustit. Ve Francii chtějí vynechat písemné dělení (na to jsou kalkulačky), v Kanadě zas některá témata nahradili finančníkou matematikou, kde se studenti učí například počítat úroky. Jenže: jak určit, kde je hranice mezi tím, co žák musí chápat, co musí dokázat spočítat a vysvětlit i bez pomůcek, a co už za něj mohou udělat nejrůznější přístroje? Co učit, a co už ne, aby se u žáka nenarušil vývoj myšlení? Psychologové totiž stále potvrzují, že matematika je v tomto směru klíčová. *Matematika patří mezi předměty, které systematicky kultivují kritické myšlení žáků. To je v dnešní době, která je bohatá na manipulování s člověkem, velmi důležité*, říká například vedoucí katedry sociálního lékařství na Lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Hradci Králové Jiří Mareš, který se zabývá styly učení a pojetím výuky. Matematika podle něho učí žáka na rozdíl od jiných předmětů procedurálním a kontextovým znalostem, tedy tomu, jak něco opravdu udělat, vyrobit, provést experiment, jak přesně postupovat, aby se dosáhlo potřebného cíle. Navíc i tomu, kdy, kde a proč naučené

postupy použít. *Matematika navíc rozvíjí u žáka hloubkový styl učení. Žák je veden k tomu, aby se snažil problému porozumět, hledat alternativy řešení, argumentovat. Mechanické memorování mu obvykle v matematice nepomůže*, dodává Mareš, který je i členem Českomoravské psychologické společnosti. Matematika podle něj ze škol rozhodně nesmí zmizet.

Podle odborníků by tím, co ze škol zřejmě zmizí, mohla být třeba geometrie (i ti, kteří se rýsováním živí, dnes místo prkna a pravítek používají počítačové programy nebo právě písemné dělení víceciferných čísel. *Na to jsou kalkulačky. Jenže my dnes nedovedeme uspokojivě odpovědět na to, jak je ve školách správně užívat. Nevíme, kdy je zařadit do výuky, zda je používat, nebo zakazovat. Jisté je jedno — děti se nenaučí písemně dělit, pokud mají kalkulačku k dispozici. Algoritmus písemného dělení přitom patří k základním matematickým poznatkům*, říká Sýkora. Žáci základních škol se podle něj mnohdy nenaučí pracovat ani se zlomky, protože značná část dětí má kalkulačku, která operace s nimi zvládne. *A to nás v nejbližší době očekává příliv grafických kalkulátorů, na nichž bude snadné například rozhodovat o průběhu funkce*, varuje Sýkora.

Učitelé vesměs nevědí, jak k těmto aparátům přistupovat. *Někteří mí kolegové je zakazují, jiným vadí v matematice, ale při fyzice už nikoli. Já sám ji používám až od osmé třídy — tehdy by už žáci měli mít zvládnuté základy. Ovšem riskuji tím, že se něco díky kalkulačkám nenaučí. Pokud jim je u přijímacích zkoušek zakážou, bude zle*, prohlásil učitel matematiky jedné pražské základní školy, Petr Janza. *Je to velký problém — my aparáty povolíme, jenže většina středních škol je k přijímacím zkouškám zakazuje*, potvrzuje Daniela Hřebíčková, ředitelka Základní školy na Havelském trhu v Praze. Hřebíčková soudí, že mnozí učitelé jsou příliš svazováni tradicemi, a tak po žácích stále požadují, aby se obešli bez moderních pomůcek. *Přitom mnohdy je to zbytečné zdržování. Třeba takové mocniny a odmocniny. Děti se je učí pracně vyhledávat v matematických tabulkách — což je mimochodem rovněž pomůcka staršího data — a přitom na kalkulačce je to záležitost dvou tří pohybů*.

Otázka, jak mnoho nechat za lidi přemýšlet techniku, trápí samozřejmě i vyšší stupně škol. *Vysokoškoláci mají běžně k dispozici softwary, které umožňují výpočet derivací a integrálů nebo rovnic a jejich soustav, což je učivo tvořící tradičně náplň několika semestrů na vysokých školách technického a matematického zaměření*, uvádí Sýkora. Sám svým posluchačům ke zkouškám povoluje jakékoliv pomůcky, student ovšem musí prokázat, že rozumí tomu, jak k výsledku přišel. *Ne každý si musí pamatovat vzoreček pro řešení kvadratické rovnice. Chci po studentech dovednosti vyššího řádu, důležité pro život.*

Simona Holecová



K tomuto článku několik poznámek, zejména k částem, které jsou v něm podtrženy:

Matematika se musí zásadně změnit. Obávám se, že celé rozsáhlé tématické celky, které po staletí tvořily pilíře matematického vzdělání, budeme muset vynechat nebo podstatně zredukovat.

Když se naplní Sýkorou vyslovená obava, stane se právě to, co se stane s každou konstrukcí, jejíž pilíře se odstraní nebo podstatně oslabí. Konstrukce dříve či později spadne a přestane existovat. Vyslovíme-li v souvislosti s textem článku slovo „obava“, může to znamenat dvě věci. Buďto je vyjádřeno znepokojení nad jevem, který bude mít neblahé důsledky, nebo je to předzvěst toho, že k jevu ve jménu lokálního účelu (např. kvůli zjednodušení administrativní formy celostátní maturity z matematiky) skutečně dojít může.

Matematika zdaleka není jen to, co se učí na školách všech stupňů. Matematika se zásadně změnit nemůže. Pokud by se zásadně změnila, přestala by matematikou v dnešním slova smyslu být. V tisku vyřčené prohlášení tohoto druhu škodí vědeckému oboru, škodí jeho postavení v systému vzdělávání a zhoršuje už tak nepříznivé postoje veřejnosti k matematice.

Vysvětlení toho, až kam neblahost citovaného prohlášení dosa-

huje lze v textu zčásti vystopovat:

Podle odborníků by tím, co ze škol zřejmě zmizí, mohla být třeba geometrie (i ti, kteří se rýsováním živí, dnes místo prkna a pravítek používají počítačové programy) nebo právě písemné dělení víceciferných čísel.

V této souvislosti snad lze prohlásit, že skutečnost, že maturant nezvládne dělení víceciferných čísel (tedy nebude umět např. vydělit víceciferné číslo 27 číslem 3) znamená jen to, že o matematice nic neví nebo to, že byl nevhodně vychován. Autor prohlášení o písemném dělení asi měl na mysli dělení typu $1207 : 35$ nebo podobné těžké věci. Otázkou je: lze se ptát žáka, který svoji skvělou kalkulačku zapomněl doma, jaká je hodnota $121 : 3$? Kdy to začne být moc cifer a kdy se ještě můžeme odvážit otázku položit?

S tím, že se „odborníci“ domnívají, že ze škol zmizí geometrie, nelze polemizovat. Jediným závěrem musí být, že to neřekl odborník, a pokud to vyslovil někdo, kdo by chtěl být nazýván matematikem, pak je zcela nekompetentní jak v matematice, tak i v oblasti jejího vyučování.

Geometrie přece není rýsování! Geometrii bez rýsování lze vykládat vcelku velmi dobře a lze ji v takovém podání i pochopit. Rýsovat bez geometrie nelze. Argument o tom, že se používají programy typu „počítačem podporovaný návrh“ (computer aided design, CAD) je vzhledem k mimořádné komplexnosti těchto programů spíše důvodem k prohloubení výuky geometrie. Ten, kdo nezná geometrii včetně jejích analytických aspektů, nemůže nikdy kompetentně programy tohoto typu užívat.

Na citovaný text (o dělení víceciferných čísel) přímo navazuje údajně Sýkorovo:

Na to jsou kalkulačky. Jenže my dnes nedovedeme uspokojivě odpovědět na to, jak je ve školách správně užívat. Nevíme, kdy je zařadit do výuky, zda je používat, nebo zakazovat. Jisté je jedno — děti se nenaučí písemně dělit, pokud mají kalkulačku k dispozici. Algoritmus písemného dělení přitom patří k základním poznatkům. Žáci základních škol se mnohdy nenaučí pracovat ani se

zlomky, protože značná část dětí má kalkulačku, která operace s nimi zvládne.

K tomu je nutno říci, že $1207 : 35 = 34,48571428571$ se kalkulačkou získá vskutku snadno a rychleji než zdoluhavým užíváním algoritmu, který patří k základním poznatkům a lze jej snadno zkoušet. Děti je třeba v první řadě naučit, co to je dělení, jinak je jim v podstatě uzavřena cesta k racionálním číslům a v důsledku pak i k číslům reálným. Naučit co je dělení je pochopitelně méně snadné než naučit algoritmus nebo postup mačkání kláves na kalkulačce. Zde je pochopitelně mnoho aspektů. Proč se musí naznačená operace dělení provádět (algoritmem nebo kalkulačkou)? K čemu slouží získaná hodnota? Je správná? Je správný výsledek $10 : 3 = 3,333333333333$ nebo $10 : 3 = 3,333333333334$? Obdobné to je i v případě „mazanějších“ kalkulaček, které dovedou upravovat zlomky v tradiční školské podobě.

To, že představitel přední katedry didaktiky matematiky na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy neví věci, které formuluje v citovaném textu článku, vede k evidentním otázkám. Raději je ani nebudu formulovat.

Fenomén kalkulaček do škol vstoupil vlastně před desítkami let. Z toho, co v článku čteme, snadno usoudíme, že didaktici matematiky na to zírají celou dobu a nevědí, co s tím! Jde o pomůcku k matematice a její výuce, jde o pomůcku, která se zdokonaluje rychleji než to mohou sledovat programy vyučování matematice. Tak je nutno k tomuto jevu přistoupit a vést v tomto směru budoucí učitele a jejich žáky.

Situace se nakonec kvalitativně příliš neliší od problému užívání logaritmického pravítka na školách v první polovině 20. století.

A to nás v nejbližší době očekává příliv grafických kalkulátorů, na nichž bude snadné například rozhodovat o průběhu funkce.

Tímto dalším mimořádně neopatrným prohlášením se nedomyšlenosti citovaných výroků dále stupňují. Mohu panu Sýkorovi dodat mnoho konkrétních funkcí, o jejichž průběhu bude rozhodovat i pomocí komplexních programů na superpočítačích dnešní doby

jen s velkými obtížemi. Veřejnost by se takto na scestí svádět rozhodně neměla.

Otázka, jak mnoho nechat za lidi přemýšlet techniku, trápí samozřejmě i vyšší stupně škol.

Jen tak přemýšlet, bez komentáře? Vesele se plácá do vody, jen aby se nějak zaplnil ten papír. Vcelku snese všechno. To ale snad je novinářská práce. Výpočetní technika (a o té se zde snad mluví) více či méně zdařile napomůže realizaci lidských úvah a lidského přemýšlení. Trápit to může třeba učitele, kterého žák ovládající techniku převyšší. Je to ale opravdu trápení?

Vysokoškoláci mají běžně k dispozici softwary, které umožňují výpočet derivací a integrálů nebo rovnic a jejich soustav, což je učivo tvořící tradičně náplň několika semestrů na vysokých školách technického a matematického zaměření, uvádí Sýkora.

Dobře. A co z toho plyne? V kontextu tohoto článku si běžný čtenář snadno domyslí, že matematice odzvonilo i na vysokých školách. Vše hravě zvládne počítač. Nechtěl bych chodit po mostech, které postaví absolvent vysoké školy technického nebo matematického zaměření, odchovaný na základě implicitní informace, která ze Sýkorova konstatování v kontextu článku plyne.

Ne každý si musí pamatovat vzoreček pro řešení kvadratické rovnice. Chci po studentech dovednosti vyššího řádu, důležité pro život.

Skvělý novinářský útvar se musí ukončit úderně. Citováním odborníka se odpovědnost přesune a údernost zvýší.

Samy o sobě jsou tyto dvě věty vyslovené jedním dechem skvostné.

Zůstaňme u kvadratické rovnice. Vyjděme z toho, že student ví co je kvadratická rovnice a nepamatuje si vzoreček pro řešení. Co v této situaci, u všech čertů, jsou „dovednosti vyššího řádu, důležité pro život“? Je to poznatek, že existuje kvadratická rovnice? Je to to, že se dá napsat v jakémsi matematickém tvaru, kde se použijí nějaká písmenka, čísla a znak rovnosti?

Postmoderní přístup praví, že se ve školách nesmí pěstovat averze k vyučovaným předmětům, ani k matematice. Matematiku musejí žáci a studenti milovat, v našem případě mají milovat kvadratickou rovnici. To opravdu lze naučit snadno. (Zde se dopouštím toho hříchu, že milovat matematiku znamená milovat i každou její část. Je to tak?) Co jsou „dovednosti vyššího řádu, důležité pro život“, které pan dr. Sýkora po svých studentech chce? Bylo by to téma pro velmi zajímavé povídání, rád bych slyšel analýzu této věci na uváděném příkladu kvadratické rovnice, složitějším věcem bych asi neporozuměl.

Vrátím se stručně k celému článku. Ačkoli se bez váhání podepíšu pod všechno, co novinář vkládá do úst Jiřímu Marešovi z Hradce Králové, článek jako celek ničemu nepomáhá, škodí matematice. Kdyby pan dr. Sýkora svá prohlášení napsal jako pracovník Katedry didaktiky matematiky na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy, mávnu s pousmáním rukou a pomyslím si své. Jde i o jakousi profesionalitu matematika, nesmysly z úst nematematiků slýchám často a z tohoto pohledu mi ten článek opět tak moc nevadí. Jenže zde k veřejnosti promlouvá člověk, jenž předsedá matematické (a!) pedagogické sekci Jednoty českých matematiků a fyziků a vyjadřuje názory, které by rád připsal i Jednotě. A to mi coby členu Jednoty hrubě vadí a je mi toho líto.