

David Stein

Matematické války v USA (3): Kritika reformy

*Učitel matematiky*, Vol. 15 (2007), No. 3, 166–180

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150682>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2007

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>

## MATEMATICKÉ VÁLKY V USA (3)

### Kritika reformy

DAVID STEIN

#### Úvod

Námítky proti zavádění reformy byly zpočátku pouze ojedinělé a neměly téměř žádný účinek. V polovině devadesátých let se však začala zvedat mohutná vlna kritiky.

#### Hlavní námítky proti reformě

Zde se pokusím shrnout nejčastější a nejdůležitější námítky proti reformním myšlenkám a praktikám. Budu přitom vycházet z mnoha textů, ponejvíce těch, které byly v polovině devadesátých let publikovány na internetových stránkách dvou význačných protireformních sdružení, HOLD<sup>4</sup> (Honest Open Logical Debate – Čestná otevřená logická debata) a *Mathematically Correct*<sup>5</sup> (Matematicky správně). Hlavní námítky proti reformě lze shrnout následovně:<sup>6</sup>

- Žáci se neučí základním matematickým dovednostem – nezvládají dobře počítat ani z paměti, ani písemně a nezvládají řešení rovnic s neznámými či odvozování goniometrických vztahů atd.
- Probírání učební látky postupuje v reformních třídách příliš pomalu – v porovnání s tradičním učivem je učivo reformní v určitých směrech někdy i rok až dva pozadu.
- Důležitá témata – např. písemné dělení, řešení kvadratické rovnice, geometrická posloupnost, kuželosečky, deduktivní důkazy v planimetrii – jsou reformními učiteli a učebnicemi

<sup>4</sup>Viz <http://www.dehnbase.org/hold/>.

<sup>5</sup>Viz <http://mathematicallycorrect.com/>.

<sup>6</sup>Výběr nejvýznačnější kritiky z rozsáhlé protireformní literatury a interpretace této kritiky je samozřejmě záležitostí nezbytně poněkud subjektivní.

vynechávána. Na druhou stranu je v osnovách věnováno příliš mnoho místa libivým, ale pro školní matematiku nepříliš významným tématům jako mozaikování (*tessellation*).

- Matematická příprava studentů pro přírodovědné a technické obory je slabá – reforma se totiž v přípravě budoucích vysokoškoláků zaměřuje hlavně na používání matematiky ve společenských vědách.
- Potřeby talentovaných studentů jsou zcela přehlíženy. Reformátoři neumožňují talentovaným žákům urychlené studium matematiky, protože to považují za elitářské a protože chtějí, aby dobří žáci pomáhali ve studiu matematiky ostatním studentům. Talentovaní studenti se pak nudí a zaostávají hluboko za svými možnostmi.
- Přehnaný odpor k jakémukoliv rozdělování studentů při výuce matematiky brzdí dobré studenty, zejména na střední škole, kdy se studenti mezi sebou svými zájmy a matematickou zdatností již značně liší.<sup>7</sup>
- Reformní literatura a učebnice často obsahují velké množství matematických chyb a nepřesností, jako by jejich autoři matematice nerozuměli či jako by matematické správnosti svých textů přikládali jen malý význam.
- Žáci se neučí standardním algoritmům pro základní početní operace jako odečítání a násobení – v mnoha reformních třídách se vyučování soustředí hlavně na alternativní algoritmy a někdy jsou žáci od používání standardních algoritmů dokonce odrazováni.
- Studenti si při vyučování utvářejí mylné „poznatky“, jež zůstávají jejich učiteli neopraveny. Reformní výuka navádí studenty k samostatnému a skupinovému objevování a vytváření matematických poznatků a postupů, což samozřejmě vede k mnoha omylům; učitelé jsou však zároveň odrazováni od přímého a jasného opravování takových omylů, a mnoho

---

<sup>7</sup>Americké střední školy typicky nejsou výběrové a přijímají všechny studenty ve svém školním okrese.

učitelů navíc ani není schopno některé omyly zachytit, protože matematice příliš nerozumí.

- Reforma postupuje příliš rychle a vede k drastickým změnám ve vyučování, které však nejsou podloženy vědeckým výzkumem. Samotní reformátoři mnohdy konstatují, že v otázkách reformy je zapotřebí provést ještě mnoho didaktického výzkumu, a občas dokonce i přiznávají, že výhody reformních metod oproti metodám tradičním nejsou vědecky prokázány. V tom případě by měla reforma postupovat pomalu a opatrně.
- Vědecký výzkum, na který se reformátoři odvolávají, je nejen nedostatečný, ale často i pochybený a zaujatý. Velkou část didaktického výzkumu tvoří tzv. *kvalitativní* výzkum, jenž závisí na subjektivních úsudcích a jehož výsledky lze velmi těžko zobecňovat. Reformátoři navíc zveličují význam výzkumů, které jejich názory podporují, a naopak přehlížejí či alespoň zpochybňují jakýkoliv výzkum, který jejich názorům odporuje.
- Reforma přehlíží snad nejpálčivější problém výuky matematicy v USA – skutečnost, že američtí učitelé mají v matematicy velmi slabé znalosti a dovednosti. Reforma tak jen odaluje nápravu tohoto problému. Navíc při reformním vyučování má učitelova neznalost matematiky ještě vážnější následky, než při vyučování tradičním (např. proto, že reformní učitelé musí hodnotit matematickou správnost a efektivnost algoritmů, které studenti vymyslí).
- Reformní standardy a rámcové programy umožňují velmi rozdílné interpretace, což pak vede ke značně krajním stanoviskům. Obzvlášť problematická je skutečnost, že reformní dokumenty málokdy určují hranici, za kterou by se při odstraňování starých praktik a učiva nemělo zacházet.
- Reformní osnovy málokdy stanovují konkrétní znalosti a dovednosti, na jejichž základě by se dalo určit, co přesně se studenti mají každý rok naučit a zvládnout. Učební požadavky jsou mnohdy příliš obecné (a tudíž těžko ověřitelné) a

občas i značně nerealistické. Osnovy navíc trpí malou logickou návazností mezi jednotlivými tématy; učivu pak chybí soudržnost a zakotvení na pevných základech.

- Neomezené využívání kalkulátorů narušuje učení se počítat a vede ke slepému spoléhání na technologii. Obzvláště nebezpečné je zapojování kalkulátorů do výuky již na 1. stupni ZŠ – množí se pak případy, kdy i studenti středních škol vytahují kalkulačku k řešení výpočtů, které by měli hravě zvládnout z hlavy.
- Nadměrné používání názorných pomůcek při vyučování vede k tomu, že se v matematice oddaluje porozumění abstrakci. Reformátoři navíc povolují či přímo vyžadují používání názorných pomůcek i při zkouškách. Obzvláště přehnané je pak zapojování názorných pomůcek do reformních kurikul a zkoušek na středních školách.
- Oblíbené reformní praktiky vedou při vyučování k plýtvání časem, např. když žáci musí připravovat určitý experiment či hru nebo když musí pracně sbírat a zaznamenávat data pro nějaký projekt. Ve třídách, kde je mezi žáky těžké sjednat disciplínu, je pak ztráta času obzvláště markantní.
- Při skupinové spolupráci musí někteří studenti odvést mnohem více práce, než ostatní. Obzvláště nespravedlivé je tzv. „skupinové známkování“, kdy dobří studenti trpí za špatnou práci horších (často jen línějších) studentů, protože všichni členové skupiny obdrží stejnou známku.
- Reformní kurikula někdy zavádějí témata ze statistiky a teorie pravděpodobnosti do výuky dříve, než jsou žáci na tato témata dostatečně dobře matematicky připraveni. Výuka takových témat je pak povrchní a zabírá místo příhodnějším tématům.
- Z reformní rétoriky víceméně vyplývá, že „tradiční“ učivo zvýhodňuje bílé chlapce z dobře zaopatřených rodin na úkor jiných skupin studentů, zejména dívek a některých menšin, a že tuto nespravedlnost lze částečně napravit nahrazováním

některých „tradičních“ témat tématy reformními – např. nahrazováním písemného počítání prací s kalkulátory či vytlačováním deduktivního uvažování uvažováním induktivním. Tato reformní rétorika ale není vůbec podložena solidním didaktickým výzkumem.

- Reformátoři vnucují učitelům reformní metody vyučování (a často i reformní přesvědčení a ideologii). Reformátoři chtějí pomocí různých předpisů a inspekcí kontrolovat, jak se učí, a zakazovat určité metody vyučování i v případech, kdy tyto metody vedou ve výuce matematiky k velmi dobrým výsledkům.
- Reforma snižuje odpovědnost učitelů za to, do jaké míry se studenti matematice skutečně naučí. Tato situace je mimo jiné způsobena tím, že reformátoři odmítají porovnávání žáků a tříd podle výsledků ve standardizovaných testech.
- Reformátoři rádi zdůrazňují, že učivo je třeba přizpůsobovat matematické „vyspělosti“ jednotlivých žáků; to však mnohdy vede k tomu, že výrazné nedostatky ve znalostech a dovednostech studentů jsou přehlíženy – z pohledu reformátorů totiž žák ještě prostě matematicky „nedospěl“, což se prý za čas samo o sobě spraví.
- Reforma nevěnuje patřičnou pozornost čisté matematice – z reformního vyučování jsou vytlačovány jak matematická abstrakce a symbolizace, tak matematické důkazy a logika. Matematické důkazy jsou navíc nahrazovány heuristickými argumenty, induktivním uvažováním a odvoláváním se na výpočetní technologie, což vede k tomu, že žáci význam a potřebu skutečných důkazů v matematice vůbec nechápou.
- Reforma nevede žáky k matematicky přesnému a jednoznačnému vyjadřování a myšlení.
- Reformní literatura a učebnice preferují „otevřené“ úlohy, které jsou však matematicky často nejasně či nesprávně formulovány, přičemž učebnice ani učitelé žáky na tuto skutečnost neupozorňují a nevedou je k tomu, aby takové úlohy

nejdříve převedli do matematicky přesně formulovaného problému. Někteří učitelé si navíc pod vlivem reformní rétoriky dokonce myslí, že úlohy, které mají jen jednu jedinou správnou odpověď nebo které jsou stanoveny naprosto jednoznačně, jsou didakticky nevhodné.

- Reforma klade tak velký důraz na motivování studentů *užitečností* matematiky, že vytváří dojem, jako by užitečnost byla jediným důvodem, proč matematiku studovat. Intelektuální, estetické či kulturní důvody ke studiu matematiky jsou přitom přehlíženy.
- Aplikace matematiky v reformních učebnicích jsou často pseudorealistické, tedy zdánlivě realistické, ale ve skutečnosti realitu značně zjednodušující či zkreslující.
- V hodnocení žáků jsou nadměrně oceňovány nematematické dovednosti. Žákova známka pak značně závisí třeba na kvalitě vyjadřování nebo na líbivosti prezentace.
- V reformní výuce matematiky je věnována značná pozornost nematematickým tématům, zejména ze společenských věd, přičemž nejsou dostatečně jasně stanoveny hranice mezi tím, co matematikou ještě je, a tím, co matematikou již není.
- Studenti, kteří na střední škole poznají jen reformní výuku, mnohdy zjistí, že na vysoké škole je výuka matematiky stále „tradiční“ – že je jim zakazováno používání grafických kalkulátorů a že jsou od nich očekávány znalosti a dovednosti, kterým je reformní učitelé nenaučili.
- Studenti musí často „odhalovat“ číselné, logické a vizuální pravidelnosti, přičemž jen určité pravidelnosti jsou považovány za správné, i když z matematického hlediska lze v takových případech „odhalit“ neomezeně mnoho pravidelností.
- Studenti, jejichž mateřským jazykem není angličtina, jsou v reformním vyučování znevýhodněni nadměrným důrazem na jazykovou komunikaci.
- Reforma navrhuje objektivní metody hodnocení a místo toho upřednostňuje hodnocení založené na značně subjektivním

úsudku učitelů, kteří pak navíc často přeceňují „pozitivní“ přístupy k vyučování – např. snahu, zvědavost, ochotu spolupracovat se spolužáky atd.

- Reformní učebnice mnohdy neobsahují výklad důležitých matematických poznatků; na prvním stupni ZŠ dokonce žáci často vůbec žádnou učebnici nedostanou. Studentům to ztěžuje samostatné studium, zvláště pokud při vyučování chyběli; rodičům to zase znesnadňuje doučování svých dětí.
- Zavádění reformních kurikul vede ke stagnaci či ke zhoršování výsledků v důležitých standardizovaných testech, zejména v testech početních dovedností<sup>8</sup>.
- Předními proponenty reformy jsou profesori pedagogiky z vysokých škol, přitom ale právě katedry pedagogiky mají značnou vinu na tom, že americká výuka matematiky je v tak špatném stavu – přehlíží totiž matematickou přípravu budoucích učitelů a indoktrinují učitele idealistickými ale nepraktickými teoriemi.
- Mnozí reformátoři se snaží žáky přesvědčit, že matematika je lehká a zábavná. Ve skutečnosti je ale matematika těžká a vyžaduje namáhavou práci.
- Některé reformní učebnice a kurikula podsouvají žákům různé ideologie jako environmentalismus, feminismus či multikulturalismus.
- Reformátoři se odvolávají na vědecké výsledky z oboru kognitivní psychologie, ve skutečnosti však tyto výsledky mnohé reformní myšlenky částečně či zcela popírají.
- Reformní smýšlení je zčásti ovlivňováno radikálními a postmoderními teoriemi, které zpochybňují existenci či poznatelnost objektivní reality a jsou neslučitelné se smýšlením většiny matematiků a vědců.

---

<sup>8</sup>Viz např. článek *Mathematics Reform in Theory and Practice, and its Implications for DoD Students* (<http://www.pims.math.ca/education/2004/workshop/Reform/MathReform.html#Text>) pojednávající o dopadu reformních kurikul na studenty ve školách spadajících pod americké ministerstvo obrany.



Zde je třeba poznamenat, že typický kritik reformy by sice nejspíše souhlasil s většinou námitek na výše uvedeném seznamu, ale také by tam určitě našel i několik takových, které by odmítl, a řadu dalších, s nimiž by souhlasil jen částečně nebo na které by neměl vyhraněný názor. Kritici reformy jsou si také samozřejmě vědomi, že některé námitky – např. propagace multikulturalismu nebo postmodernismu – platí jen pro malou část všech reformátorů či reformních dokumentů a učebnic (dodali by ale, že reforma se těmito neduhům nijak nebrání, takže hrozí, že se stanou mnohem běžnějšími).

### Prohlášení protireformních sdružení

Na rozdíl od reformátorů nemají jejich odpůrci a kritici několik víceméně „kanonických“ dokumentů, které by samy o sobě postály ke shrnutí všech jejich základních myšlenek. Sdružení HOLD i sdružení *Mathematically Correct* občas ale zveřejnilo výzvy a prohlášení, která vyjadřovala společný názor všech jejich členů. Podívejme se zde podrobněji na tři dokumenty tohoto druhu.

### Doporučení sdružení HOLD ohledně Standardů NCTM<sup>9</sup>

Sdružení HOLD poslalo v roce 1996 organizaci NCTM seznam třinácti doporučení pro příští verzi Standardů NCTM:<sup>10</sup>

1. Standardy by měly obrátit pořadí pěti cílů, které v první verzi pro studenty vyhlásily<sup>11</sup> – „naučit se matematicky uvažovat“ by mělo být ve školní matematice přeci důležitější, než „naučit se cenit si matematiky“.
2. Standardy by neměly opomíjet důležitost správných odpovědí a matematicky bezchybného uvažování.
3. Standardy by neměly podlamovat důležitost matematické přípravy žáků pro vědu a technické obory.
4. Standardy by neměly opomíjet odpovědnost učitele za korektnost matematiky, které se žáci učí.

<sup>9</sup>Viz <http://mathematicallycorrect.com/holdnctm.htm> (*HOLD Suggestions on NCTM Standards*).

<sup>10</sup>Zkrácená verze a volný překlad.

<sup>11</sup>Viz první díl tohoto článku, kde byly tyto cíle vyjmenovány.

5. Standardy by měly věnovat větší pozornost návaznosti a hloubce matematického učiva.
6. Standardy by neměly přehlížet klíčovou roli matematické abstrakce a symbolického jazyka pro matematickou komunikaci.
7. Standardy by neměly opomíjet důležitost procvičování a účinnost přímého výkladu matematických poznatků.<sup>12</sup>
8. Standardy by měly přestat nekriticky prosazovat zapojování kalkulátorů do výuky natolik, že to vede k jejich neomezenému a nezodpovědnému používání.
9. Standardy by měly u modelových příkladů upřesnit, pro který ročník jsou určeny.
10. Standardy by měly pro každý ročník stanovit seznam konkrétních dovedností, které by žáci měli v daném ročníku zvládnout.
11. Standardy by měly přestat útočit na standardizované, objektivně hodnocené testy.
12. Standardy by měly přestat zdůrazňovat metody vyučování na úkor obsahu učiva. Nejdůležitější by mělo být, co se student naučí, ne jak se učí.
13. Standardy by měly připustit použití tradičních testů k porovnání reformního a tradičního vyučování – jen tak lze totiž zjistit, zda reformní metody nevedou ke zhoršení „tradičních“ matematických dovedností.

**Názor sdružení HOLD na Kalifornský rámcový program**<sup>13</sup>  
 Trnem v oku kritiků reformy se stal hlavně *Kalifornský rámcový program (California Mathematics Framework)* z roku 1992. Sdružení HOLD v roce 1995 shrnulo své hlavní výhrady následovně:<sup>14</sup>

<sup>12</sup>HOLD zde podotýká, že bez výkladu již objevených poznatků nemohou studenti dojít daleko, protože „budou stát jen na ramenech trpaslíků“ – jde tu o obměnu Newtonova prohlášení, že stál „na ramenech obrů“.

<sup>13</sup>Viz <http://www.dehnbased.org/hold/letter-HOLD-950516.html> (*The Problems with the California Mathematics Framework*).

<sup>14</sup>Zkrácená verze a volný překlad.

1. *Framework* se soustředí výhradně na nové „konstruktivistické“ metody vyučování, jejichž prospěšnost je neprokázaná. Osvědčené, ale „tradiční“ metody jsou zcela potlačovány. Úloha učitele je omezena jen na „usnadňování“ učení.
2. *Framework* zcela přehlíží nutnost procvičovat základní dovednosti a předepisuje jen povrchní znalosti matematiky.
3. *Framework* zaslepeně zavrhuje jakékoliv rozdělování studentů a toto stanovisko ospravedlňuje pochybnými argumenty.<sup>15</sup>
4. *Framework* požaduje nadměrné používání názorných pomůcek a kalkulátorů ve všech ročnících ZŠ a SŠ.
5. *Framework* vyžaduje, aby hodnocení bylo zaměřeno na to, co studenti „znají a umí, spíše než na to, co neznají a neumí“; takový přístup ale vede k přehlížení nedostatků jak na straně žáků, tak učitelů.
6. *Framework* se staví velmi záporně k objektivnímu hodnocení a místo toho upřednostňuje hodnocení založené na úsudku učitelů. To ale vede k nejasným měřítkům hodnocení a navíc zbavuje učitele odpovědnosti za výsledky žáků.
7. *Framework* vyzdvihuje komunikaci o matematice na úkor samotné matematiky.

### Požadavky sdružení *Mathematically Correct*<sup>16</sup>

Sdružení *Mathematically Correct* shrnulo v roce 1998 své hlavní požadavky na organizaci NCTM následovně:<sup>17</sup>

1. Vyžadujte od učitelů větší matematické znalosti a dovednosti.

---

<sup>15</sup>HOLD zde jako příklad cituje následující prohlášení: „Výjimečně talentovaní mladí matematici potřebují obzvláště více zkušeností ze spolupráce se všemi typy žáků stejného věku. Pokud studenti navštěvují kurzy pro nadané, je jim upírána příležitost k práci na složitých úkolech, jež by je potěšily, kdyby mohli být ve třídě spolu s reprezentativním vzorkem svých vrstevníků.“

<sup>16</sup>Viz <http://mathematicallycorrect.com/cease.htm> (*Toward a Cease-Fire in the Math Wars*).

<sup>17</sup>Zkrácená verze a volný překlad.

2. Zdůrazněte důležitost stanovení konkrétních matematických znalostí a dovedností, jež mají žáci v každém ročníku zvládnout.
3. Přiznejte, že na základě požadavků NCTM vznikla špatná kurikula a učebnice.
4. Nepropagujte jakékoliv teorie poznávání či metody vyučování.
5. Podporujte časté a objektivní testování studentů.
6. Soustřeďte při vyučování pozornost na samotnou matematiku, ne na témata a dovednosti matematice značně vzdálené.
7. Nezavrhuje zcela rozdělování studentů při výuce matematiky.
8. Uznejte aritmetiku a algebru za klíčová témata osnov na základních školách.
9. Nevyhýbejte se při výuce cvičení a abstraktnosti.
10. Obnovte vyučování důkazům a přesnému matematickému uvažování.
11. Zdůrazňujte, že je třeba učit algoritmy.
12. Odstraňte ze Standardů NCTM seznam témat, jimž má být věnována snížená pozornost – tato témata jsou totiž pak v praxi z osnov zcela vynechávána.
13. Upozorněte, že kalkulátory by měly být používány střídmě a opatrně.

## Recenze reformních učebnic<sup>18</sup>

Jednou ze zbraní odpůrců reformy byly nepříznivé recenze reformních učebnic. Sdružení *Mathematically Correct* učebnice navíc nejen recenzovalo, ale i známkovalo<sup>19</sup> jako ve škole – mnoho

<sup>18</sup>Slovem učebnice jsou tu míněny i přidružené učební materiály pro studenty a učitele.

<sup>19</sup>Viz <http://mathematicallycorrect.com/books.htm> (*Mathematics Program Reviews for Grades 2, 5, and 7*) a <http://mathematicallycorrect.com/alcompar.htm> (*Algebra 1 Reviews*).

reformních učebnic obdrželo čtyřky a pětky (pár jich ale obdrželo trojku a z recenzí bylo patrné, že i odpůrci reformy považují některé reformní učebnice za podstatně lepší než jiné). Velmi podrobné a často citované recenze reformních učebnic publikovali též matematici R. J. Milgram a H. Wu.<sup>20</sup>

## **Stěžejní články kritizující reformu**

Zde se pokusím popsat jen několik nejdůležitějších článků a vysvětlit jejich význam.

### **Článek *What If Those Math Standards Are Wrong?***

Jednou z prvních kritik, jež byla otisknuta ve význačné a vlivné publikaci (časopisu *Education Week*) zabývající se školstvím, byl v roce 1993 článek *Co když jsou ty matematické standardy špatné?*, v němž autor vyjádřil určité obavy z možného dopadu Standardů NCTM.

### **Článek *Some Worries About Math Education***

V roce 1995 vyšel v publikaci NCTM článek *Určité obavy ohledně výuky matematice*, v němž autor A. Cuoco vyjádřil z pohledu reformátora znepokojení nad směrem, kterým reforma postupuje. Článek tohoto druhu byl v publikacích pro učitele ojedinělý, za prvé proto, že zásadní kritika reformy se v nich téměř neobjevovala, a za druhé proto, že tato kritika vyšla z tábora reformátorů. Cuoco sice v první části vyzdvihuje klady a cíle reformy, poté ale vysvětluje, že je též důvod k vážným obavám nad vývojem reformy, protože z reformního vyučování jsou vytlačovány jak matematická abstrakce a symbolizace, tak matematické důkazy a logika a protože se reformní výuka svým přístupem k matematice vzdaluje způsobu myšlení lidí, kteří pokročilou matematiku v životě skutečně používají či přímo zkoumají. Hrozí, že reforma z matematiky udělá ještě více elitní záležitost, než jí byla dosavad; studenti si totiž sice budou myslet, že matematice rozumí a ovládají ji, ve skutečnosti ale jejich znalosti matematiky budou velmi chabé a neužitečné. Reformní slogan „*matematika pro všechny*“ tak povede k realitě „*matematikay pro nikoho*“.

<sup>20</sup>Viz <ftp://math.stanford.edu/pub/papers/milgram/report-on-cmp.html> (*An Evaluation of CMP*) a <http://math.berkeley.edu/wu/IMP2.pdf> (*Review of the Interactive Mathematics Program*).

### ***Studie Applications and misapplications of cognitive psychology to mathematics education.***

V roce 1995 tři přední psychologové<sup>21</sup> publikovali na internetu studii<sup>22</sup>, v níž varovali, že reformní metody ve vyučování matematice jsou částečně založeny na principech, o nichž se mylně předpokládá, že jsou podpořeny výzkumem v kognitivní psychologii, zatímco opak je pravdou. Autoři pro svoji studii nenašli vydavatele, přesto je ale dodnes často citována v odborných publikacích.

### ***Článek The Mathematician and the Mathematics Education Reform***

V roce 1996 vyšel v žurnálu *Notices of the American Mathematical Society* článek *Matematik a reforma výuky matematice*, který byl jednou z prvních kritik reformy určených pro matematiky – její autor, H. Wu, je sám význačný matematik (*University of Berkeley*). Wu na začátku článku kritizuje dosavadní „tradiční“ výuku matematiky za to, že přehlíží nutnost matematické poznatky a postupy zdůvodňovat a vysvětlovat jejich význam – matematika se pak studentům pochopitelně jeví jako nesrozumitelná, nudná a neúčinná. Wu pak ale varuje, že soudě podle reformní literatury a učebnic hrozí, že reforma jen zamění staré nedostatky za nové. Upozorňuje například, že reformní učebnice zdůvodňují matematické poznatky heuristickými a induktivními argumenty, přičemž ke skutečným důkazům téměř vůbec nedochází. Žákům hrozí nejen to, že se matematickým důkazům a logice nikdy nenaucí, ale i to, že budou pokládat pochybené či nedostatečné heuristické argumenty za skutečné matematické důkazy. Poté, co Wu vyjmenuje z pohledu matematika několik dalších reformních nedostatků, uzavírá článek varováním, že reforma ohrožuje kvalitu budoucí generace matematiků, vědců a inženýrů.

### ***Článek Who is Dick Askey and why is he so upset about the Standards?***

V roce 1996 otiskl časopis *The Mathematics Teacher* článek *Kdo je Dick Askey a proč ho Standardy tak rozzlobily?*, v němž jeho autorky čtenáře stručně informují o výtkách matematika R. Askeyho

<sup>21</sup>J. Anderson, L. Reder a H. Simon.

<sup>22</sup>Viz <http://act-r.psy.cmu.edu/papers/misapplied.html>.

namířených proti Standardům NCTM a reformě. Bylo to nejspíše poprvé, co se učitelé mohli z časopisu NCTM dozvědět o námitkách proti reformě z pohledu matematika.

### Článek *Calculus Reform – For the \$Millions*

V tomto článku z roku 1997 dva kalifornští matematici mimo jiné varují před používáním reformních praktik na vysokých školách a kritizují matematiky, kteří reformu podporují. Nakonec konstatují, že reforma uzavírá cestu k matematice nejvíce právě těm studentům, jimž jejichž rodinné a finanční zázemí značně ztíží jakýkoliv pokus o překonání nedostatků reformní výuky.

### Článek *The New New Math*

Martin Gardner, jeden z nejznámějších autorů knih o matematice a zejména o matematických hádankách a hrách, publikoval v roce 1998 ve velmi vlivném a uznávaném časopisu *The New York Review of Books* recenzi ročenky NCTM (sborníku o multikulturalismu a „genderové rovnoprávnosti“), reformní učebnice algebry a videa se záznamem reformního vyučování. Gardner na základě těchto a dalších materiálů reformu silně kritizuje, zejména pro přimíchávání nematematických témat a cílů do vyučování a pro přehnaný odpor k výkladu učiva.

### Článek *State of the State Standards*

V roce 1998 zveřejnil matematik R. Raimi spolu s učitelem L. Bradenem rozsáhlou kritiku všech dostupných standardů pro vyučování matematice v jednotlivých státech USA. Podle těchto autorů je naprostá většina standardů silně ovlivněna Standardy NCTM a trpí podobnými nedostatky, jako jejich vzor. Autoři kvalitu státních standardů oznámkovali jako ve škole – a většina států obdržela čtyřky a pětky.

## Závěr (Kritika reformy)

V tomto díle jsme se seznámili s kritikou, která se na reformu snesla zejména v polovině devadesátých let. K čemu tato kritika

vedla a jaká na ní byla odezva? To a více se čtenář dozví v posledním, čtvrtém díle, nazvaném *Válka a naděje na smír*.

## Literatura

- [1] BRADEN, L.; RAIMI, R., State Mathematics Standards: An Appraisal of Math Standards in 46 States, the District of Columbia, and Japan., *Fordham Report*. 1998, r. 2, č. 4. s. 4-70.
- [2] CUOCO, A., Some worries about mathematics education, *Mathematics Teacher*. 1995, r. 88, č. 3, s. 186-187.
- [3] FINN, C., What If Those Math Standards Are Wrong?, *Education Week*. 1993, r. 12, č. 17, s. 36-37.
- [4] GARDNER, M., The New New Math, *The New York Review of Books*. 1998, r. 45, č. 14, s. 9-12.
- [5] KLEIN, D.; ROSEN, J., Calculus Reform – For the \$Millions, *Notices of the American Mathematical Society*. 1997, r. 104, č. 10, s.1324-1325.
- [6] ROITMAN, J.; ADDINGTON, S., Who is Dick Askey and why is he so upset about the Standards?, *Mathematics Teacher*. 1996, r. 89, č. 8, s. 626-628.
- [7] WU, H., The Mathematician and the Mathematics Education Reform: what is it and why should you care?, *Notices of the American Mathematical Society*. 1996, r. 103, č. 43, s. 1531 - 1537.

*David Stein*

*Katedra matematiky a didaktiky matematiky PdF UK Praha*

*M. D. Rettigové 5, 116 39 Praha 1*

*e-mail: david.stein@seznam.cz*