

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Blanka Kussová

25 let ATM a její výroční konference

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 23 (1978), No. 6, 342--347

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138535>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1978

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



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

danú oblasť. Možno primerané zovšeobecnenie daného konkrétneho problému by viedlo k riešeniu oveľa efektívnejšiemu a účinnejšiemu. Možno je daný problém rozriešený už vo všeobecnejšej podobe a len neznalosť abstraktnejšieho materiálu bráni riešiteľovi v jeho použití. I citovaná téza vznikla chybným zovšeobecnením konkrétnych skúseností.

Niečo pravdy však na tom bude. Súvisí to s výberom výskumnej problematiky a v tom niet receptu. Nebolo by výskumnej práce, keby bola dopredu známa optimálna cesta. To platí o výskume základnom, aplikáciach i vyučovacích metódach. Všade nás čaká len intenzívna práca a jej poctivé hodnotenie. S veľkým rizikom, že výsledky nebudú adekvátne vynaloženej námahe. Ale veď preto sme sa dali na matematiku, že nás baví sama osebe. Aj samotný proces tvorenia poskytuje určitú satisfakciu.

# vyučování

25 let ATM  
a její výroční konference

*Blanka Kussová*

Z iniciativy malé skupiny anglických učiteľů pod vedením profesora C. GATTEGNO bylo v roce 1952 založeno Sdružení pro vyučovací pomůcky v matematice (Association for Teaching Aids in Mathematics) – ATAM. Do této doby jedinou

platformou pro výměnu názorů na vyučování matematice byla Matematická společnost (Mathematical Association), vydávající časopis *Mathematical Gazette*, která však nedokázala uspokojit zájmy a potřeby široké učitelské veřejnosti. Ve své práci se totiž orientovala převážně na problematiku „grammar schools“ (u nás jim zhruba odpovídají výběrová gymnázia) a navíc ostentativně preferovala otázky týkající se změn obsahu matematiky, zatímco dalším aspektům souvisejícím s výukou matematice věnovala malou pozornost. Organizace ATAM vznikla jako přirozená reakce na dosavadní situaci. Mottem nově založené společnosti se stalo heslo: „Reforma ve vyučování matematice neznámá jen modernizací obsahu školské matematiky, ale – a to především – intenzivní rozvoj nových učebních metod.“ V roce 1962 byla ATAM přejmenována na *Association of Teachers of Mathematics – ATM* – neboť se ukázalo, že dosavadní název nevystihoval v plné šíři strukturu a činnost společnosti, která si po dobu své existence získala širokou popularitu v Británii i v zahraničí. V současné době počet členů ATM převyšuje 7000; přitom velké procento představují právě učitelé základních a středních škol nevyběrového typu.

I když ATM oslavovala v minulém roce teprve své „stříbrné jubileum“, přispěla za tuto dobu podstatně k modernizaci vyučování matematice, a to zejména – jak ostatně hlásá její krédo – na úseku rozvoje nových vyučovacích metod, vytváření moderní didaktické techniky a nových způsobů práce se třídou i s jednotlivci. Důležitosti postavení, jež ATM v anglickém školství zaujímá (je zastoupena prakticky ve všech národních komisích pro vyučování i v komisích pro přípravu testů k závěrečným zkouškám), bylo možné do-

sáhnout jen díky neformálnímu způsobu práce. Většina členů ATM se podílí na různých formách experimentální práce organizované v rámci ATM a je zapojena do intenzivní lektorské činnosti. K tomu poznamenejme, že jen v Anglii pracuje 30 poboček ATM, které pravidelně vykonávají vlastní osvětovou a poradenskou službu.

Vznik ATM se příznivě odrazil i v práci Matematické společnosti, jež byla existencí tohoto sdružení přinucena přiblížit se běžným školským potřebám. Nelze tedy již dnes mluvit o dvou „antagonistických“ sdruženích; řada pracovníků v teorii vyučování matematice i učitelů nejrůznějších typů škol je členy obou organizací. Při svém pobytu v Anglii jsem neměla možnost seznámit se bezprostředně s činností Matematické společnosti. Mohu však říci, že entuziasmus, s nímž se didaktickým problémům věnují členové ATM, je přímo nakažlivý.

Základní okruhy otázek, které se studují v rámci programu ATM lze charakterizovat takto:

*Vertikální návaznost ve výuce matematiky* — organizují se společně pracovní schůzky učitelů nejrůznějších typů škol, národními počínaje a pedagogickými instituty a univerzitami konče; účastníci se vzájemně informují o obsahu, metodách práce i potížích, které provázejí vyučování matematice na jejich školách. Tato setkání mají přispět k porozumění problémům druhých a tím ke zlepšení výuky; pozitivně se odrážejí i v přípravě budoucích učitelů matematiky, neboť zde spolupracují učitelé z praxe a z fakult.

*Horizontální návaznost matematiky na ostatní vyučovací předměty* — na nejrůznějších úrovních, v pobočkách i na konferencích — se organizují společná zasedání s učiteli, jejichž aprobační obor není mate-

matika a kteří přitom vyučují v daném ročníku nebo cyklu. Zdůrazněme zde, že se neomezují jen na setkání učitelů matematiky a fyziky, což bylo a je v Anglii dobrou tradicí, ale usilují o rozšíření kontaktů s vyučujícími dalších předmětů přírodovědné i humanitní povahy. Právě aplikace školské matematiky v těchto oblastech se dnes v ATM považují za velice důležité.

*Příprava reformy ve vyučování matematice se zvláštním zřetelem ke schopnostem dětí a k jejich potřebám* — nové změny ve výuce matematiky mají sledovat současný trend matematiky jako vědecké disciplíny, musí však též respektovat mentální úroveň dětí (velká pozornost se věnuje výuce slabších žáků) a požadavky jejich budoucích zaměstnavatelů. V průběhu minulého roku ATM připravila a experimentálně ověřovala návrh nové reformy pro 6leté všeobecné střední školy, kde se právě jmenovaná hlediska důsledně uplatňují.

*Studium procesu „učení se matematice“* — realizuje se v úzké spolupráci se sociologií a psychologem; na řadě prováděných experimentů je patrný přímý vliv Piagetových ideí. Rozlišují tři typy učení:

1. Osvojení si základních vědomostí a dovedností.
2. Hledání obecných strategií (pro dokazování, zobecňování, aplikování) přes práci s konkrétními situacemi, bližší seznámení s vlastní povahou matematické činnosti a typy situací, v nichž se dá známý matematický aparát s úspěchem aplikovat.
3. Tvůrčí činnost žáka (vlastní řešení problémových úloh, vyslovování hypotéz atd.) a její vliv na rozvoj jeho osobnosti (sebedůvěra, intelektuální zážitky, schopnost práce v kolektivu i samostatně).

Výzkumný program ATM je zaměřen převážně k poslednímu typu, který se považuje za nejdůležitější.

*Metody hodnocení žáků* – v souvislosti se školskou reformou se ATM zabývá přípravou nových kritérií pro hodnocení žáků. V předloženém návrhu se soustředila především na problém co nejobektivnějšího hodnocení vlastní tvůrčí činnosti žáků a vypracovala v tomto smyslu velice detailní návody. Pro závěrečné „maturitní“ zkoušky (v Anglii jsou jen písemné) pak doporučuje dva typy klasických testů a navíc předložení samostatně vypracovaného projektu v celkovém rozsahu asi 20 stran formátu A4, který by obsahoval řešení tří individuálně zadaných problémových úloh.

*Rozvoj nových vyučovacích metod* – je motivován vědomím, že navrhované změny mohou být s úspěchem realizovány jen za cenu radikálních změn ve vyučovacím procesu. Studují se proto nové formy práce se třídou i s jednotlivci, různé způsoby práce žáků s knihou (nejen s učebnicí), prosazuje se důsledné užívání minikalkulaček a využívání nové audiovizuální techniky včetně krátkých výukových filmů.

ATM vydává čtvrtletně časopis *Mathematical Teaching* (od r. 1955), který přináší rozsáhlé stati o vyučování matematice na všech úrovních, recenze knih, informace o nových učebních pomůckách i akcích pořádaných organizací. Ve shodě se zásadami, jež ATM prosazuje, je velké procento příspěvků věnováno tématice vytváření matematických situací spolu s návody, jak ve třídě konkrétně postupovat. Je zřejmé, že práce s „otevřenými problémy“ klade velké nároky na odbornou a metodickou připravenost učitelů. Ve snaze podněcovat zájem učitelské veřejnosti zůstává však řada článků jen na zcela intuitivní úrovni. V tom bychom mohli

spatřovat určitý jejich nedostatek.

Z dalších materiálů, které ATM pravidelně vydává, jmenujme *ATM Supplement* (Dodatek), vycházející jednou ročně. Do tohoto sborníku se zařazují převážně články polemického charakteru, různé povídky a úvahy orientované k boji proti klasickému způsobu vyučování matematice, citáty slavných matematiků apod. Méně pravidelně se objevuje časopis *Recognitions* (Poznání), který je jakýmsi fórem pro výměnu názorů na vlastní vyučovací proces.

Pro členy ATM jsou příležitostně vydávány různé knížky a brožury. Zajímavá je publikace *Mathematical Reflections* (Matematické úvahy). Obsahuje 18 článků z didaktiky matematiky, jejichž společným tématem je výuka geometrie. Bude jistě užitečné, zařadíme-li sem alespoň názvy několika článků, aby si čtenář učinil představu o rámci, ve kterém autoři knihu zpracovali. Jsou to například: Pojem funkce ve vyučování elementární matematice (L. FÉLIX), Volné a vázané vektory (T. J. FLETCHER), Grupový kalkul v geometrii (A. G. HOWSON), Lidský prvek v matematice (C. GATTEGNO).

Dalším materiálem ATM, s nímž jsem měla možnost se seznámit, bylo 14. číslo *Mathematics Teaching Pamphlet*, nesoucí název *Examinations and Assesement* (Zkoušky a hodnocení). Není třeba zdůrazňovat důležitost správného hodnocení znalostí žáků v matematice. Zmíněná publikace přináší dokonce 21 statí věnovaných tomuto tématu. Jsou zde zahrnuty články učitelů z různých typů škol včetně univerzit, pracovníků ministerstva školství, inspektorů matematiky, examinátorů pracujících v komisích pro závěrečné zkoušky i tvůrců zkušebních testů. Svou hřivnou k řešení těchto ožehavých problémů přispěli i pedagogové, psychologové

vě a sociologové. Knížka je rozdělena do 8 oddílů, které si všímají nejrůznějších aspektů hodnotících postupů od výsledků závěrečných zkoušek až po každodenní individuální kontrolu žáků. Studují se vlivy procesu zkoušení na žáka a jeho postavení v kolektivu, vzájemný vztah učitele a žáka, stressové situace a jejich nepříznivé důsledky pro výsledek zkoušky apod. Stejně jako výše uvedené *Mathematical Reflections*, i tato publikace by si zasloužila podrobnější komentář.

Vrcholnou událostí v životě ATM je každoročně pořádaná týdenní konference o vyučování matematice. Dějištěm je vždy některé z anglických měst, v nichž pobočka ATM pracuje obzvláště intenzivně. V loňském roce se úlohy pořadatelů jubilejní konference s úspěchem zhostilo město Nottingham. Konference se konala ve dnech 12.–16. 4. 1977 v prostorách Trentské polytechniky. Ačkoliv nebyla organizována jako mezinárodní, zúčastnilo se jí přes 250 osob z 11 zemí (kromě evropských států zde byla zastoupena Kanada, USA, Afrika i Austrálie). Již sám tento fakt svědčí o značné popularitě těchto akcí. Domnívám se, že „magnetem“ je jak netradiční náplň, tak i zcela neformální organizace. Spíše než o konferenci v klasickém slova smyslu lze zde mluvit o jakémsi kursu o zdokonalování učebních osnov a vyučovacích metod pro zájemce z řad učitelů i metodických pracovníků. Pořadatelé totiž nespátřují těžiště konference ve vyslechnutí desítky či více přednášek, ale v aktivní práci v sekcích. V loňském roce například více než 50 % programu konference bylo věnováno právě této činnosti. Přednášky naproti tomu zde byly prosloveny pouze tři (každá zhruba hodinová); jejich zařazení do večerních hodin (od 20.00) již samo napovídá, jakou důležitost této formě ATM

přikládá. Přednášky nebyly zcela bez zajímavosti, i když se vesměs týkaly známých skutečností. Uveďme aspoň jejich názvy: *Směrem k základům* (J. TRIVETT, Kanada), *Způsoby výuky se mění* (I. SHEPHERDSON, Anglie), *Kde stojíte?* (P. WELLS, Anglie).

Pro práci v sekcích byli účastníci konference zařazeni podle svých zájmů do 4 základních kategorií a každá kategorie se dále dělila na skupiny asi po 15 osobách. Tak bylo každému umožněno aktivně se zapojit do řešení konkrétních úkolů skupiny. K tomu bych ráda dodala, že převážná většina členů této možnosti bohatě využívala. Témata, jež se diskutovala v jednotlivých pracovních sekcích, lze charakterizovat takto:

První kategorie nazvaná *Matematická činnost dětí na národní škole* věnovala zásadní pozornost základům matematiky ve světle dětské aktivity.

Čím se zabývali účastníci pracující v kategorii *Aritmetika*, vyplyne snad nejlépe z několika ukázek diskutovaných problémů: Potřebujeme stále ještě aritmetiku? Které její poznatky jsou nezbytné pro budoucí zaměstnání žáků? Co z ní je podstatné pro další partie matematiky (geometrii, pravděpodobnost apod.) a ostatní vyučovací předměty? Které partie aritmetiky jsou obtížné a proč? Jak využívat co nejefektivněji minikalkulaček?

Stejně jako tato aritmetická kategorie i třetí z nich se orientovala převážně na věkovou skupinu 11–16letých žáků. Zaměřila se však na obecnější téma, totiž *Problémové vyučování jako účinná metoda ke zlepšení matematických kvalit žáků*. Uváděly se zde zkušenosti s experimentální výukou, která se důsledně opírá o problémový přístup k vyučování a o badatelsko-objevitelskou metodu, způsoby hodnocení prováděných výzkumů, úloha učitele v „otevřeném vyučování“ apod.

Konečně v poslední kategorii, týkající se žáků 16–19letých, se podrobně projednávala *Nová reforma školské matematiky* navržená ATM pro tuto věkovou skupinu. Hodnotil se „duch“ i obsah nových sylabů, nové způsoby práce se žáky a metody hodnocení jejich vědomostí. Kromě bouřlivých diskusí k výsledkům dosavadních výzkumů v této oblasti si všichni členové této kategorie sami na sobě ověřili účinnost navrhovaných učebních i klasifikačních metod. Tento neformální způsob práce realizovaný ve všech sekcích se na konferencích ATM již považuje za zcela tradiční.

Činnost pracovních skupin vhodně doplňovaly semináře. Účastníkům konference bylo nabídnuto 10 různých čtyřhodinových seminářů. Uvedme názvy alespoň několika: *Rané matematické znalosti*, *Mnoho z mála* (o alternativním, v podstatě pragmatickém, pojetí výuky), *Teorie, praxe a nedávné výzkumy v didaktice matematiky*, *Kapesní kalkulačky a jejich užití na národní škole*, *Příprava a výroba učebních filmů*.

Výše uvedený výčet zdaleka nevyčerpává seznam všech akcí pořádaných v rámci konference. Jeden večer byl věnován ukázkám ze seriálu *B.B.C. T.V. Mathematics Programs* a diskusí s tvůrci o možnosti jejich využití ve školním vyučování. Velice zajímavá byla též informační *přednáška o kapesních kalkulačkách*, spojená s volnou diskusí o metodických problémech jejich využití a s prodejní výstavkou. Předváděné minikalkulačky byly vybrány se zřetelem k potřebám vyučování matematice na různých stupních a typech škol. Rovněž *prodejní výstava učebnic a metodické literatury*, otevřená po celou dobu konání konference, byla velkým přínosem této akce.

Nakonec bych si ráda povšimla ještě jedné speciality konferencí ATM, totiž

tzv. „*Workshops*“ (pracovní místnosti, „dílny“). Smyslem jejich existence je zajištění hlubší horizontální a vertikální návaznosti ve výuce matematiky a bezprostřední seznámení účastníků s nejnovější metodickou literaturou a audiovizuální technikou. Podle připraveného programu se zde společně setkávali učitelé vždy dvou po sobě jdoucích cyklů, resp. učitelé téhož cyklu, ale jiných aprobačí. Této činnosti bylo vyhrazeno zhruba 20 % celkového pracovního času. Workshop však byl otevřen po celou konferenci (denně do 22.00 hod.), takže ho účastníci mohli individuálně navštěvovat častěji než původní program stanovoval. Mimo předem určené hodiny pro jednotlivé pracovní akce se zde předváděly krátké výukové filmy, demonstrovaly se nejnovější učební pomůcky a studovala vystavovaná literatura. Je asi všeobecně známo, že v Anglii neexistují jednotné učební osnovy a učebnice. Učí se podle nejrůznějších modernizačních projektů (dnes jich tam existuje dvanáct!) a výběr vesměs záleží jen na vyučujícím. Z toho přímo vyplývá velký zájem účastníků konference o výstavky, jež některé projekty ve Workshop pořádaly. Snad stojí za zmínku, že projekty se zde nereprezentují jen soubory svých učebnic a učebních pomůcek; jejich zástupci – ve Workshop stále přítomní – konali též krátké besedy s volnou diskusí o koncepci svých projektů a dosažených výsledcích. Workshops se neomezují jen na publicitu anglických materiálů, všem účastníkům dávají možnost propagovat zde metodické materiály jejich země – v loňském roce toho využila Kanada a USA.

Co dodat na závěr? Snad jen přání, aby i naše konference o vyučování matematice se vyznačovaly onou neformálností, pracovním nadšením a spontánností, jež provázely jubilejní konferenci ATM v Not-

tinghamu. Možná, že sekce a pobočky naší Jednoty najdou v činnosti ATM podněty pro obohacení své vlastní práce.

## Problémy výuky fyziky na technických vysokých školách

*Ivan Šantavý, Brno*

Nová koncepce naší výchovně vzdělávací soustavy a přestavba studia na vysokých školách staví před fyziky na školách všech typů a stupňů řadu nových problémů k mnoha nevyřešeným problémům starým, které vyplývají z postavení fyziky v našem školství. Fyzika patří na všech školách, s výjimkou těch, na nichž se školí budoucí fyzici, mezi nejméně oblíbené předměty. Je otázka, zda tato neoblíbená pramení již z povahy zkoumaných jevů a z obtížnosti úvah, spočívajících z velké části na konfrontaci reálných dějů s abstraktními teoriemi a ve stálém hledání a využívání vztahů mezi obecným a zvláštním, nebo zda se na tomto neutěšeném stavu podílí také dosavadní koncepce výuky fyziky, o jejíž přednostech a nedostatcích se ví. Je paradoxní, že se fyzika v neoblíbenosti u studentů na středních školách řadí i před matematiku, neboť by bylo lze očekávat, že se většina mladých lidí bude více zajímat o předmět a látku, která jim umožní pochopit, proč např. automobil dostane na hladké vozovce v zatáčce smyk nebo proč a jak vzniká v televizoru obraz vysílaný vzdáleným zářičem, než o matematiku, jejíž obsah a metoda se vyznačují podstatně vyšším stupněm abstrakce.

Hledání a nalezení příčin tohoto stavu, jež by představovaly první krok k jeho nápravě, by byl čin zvlášť užitečný dnes,

v době, kdy se začíná realizovat nová koncepce výuky na školách středních i vysokých a kdy se začínají připravovat učebnice. Zvýšení zájmu o fyziku může mít větší efekt než zvýšení počtu jejích týdenních hodin. V této souvislosti považuji za nutné upozornit na alarmující výsledky dlouhodobého soustavného průzkumu fyzikálních znalostí studentů, prováděného J. HNLIČKOVOU-FENCLOVOU i jinými pracovníky. Tyto výsledky ukazují, že většina absolventů našich středních škol má přímo ohromující nedostatky ve znalostech a ve zvládnutí látky. Pro další rozvoj výuky fyziky na středních školách je příznivé, že se o malé účinnosti výuky fyziky ví a že k výsledkům průzkumu mohou přihlídnout všichni, kdo se podílejí na vytváření koncepce a přípravě výuky na středních školách.

### Obecné podmínky výuky fyziky na technických vysokých školách

Otázky výuky fyziky na vysokých školách technických jsou důležité zejména pro jejich celospolečenský význam. Studuje na nich vysoký počet posluchačů, takže v masovosti jsou techniky mezi všemi vysokými školami na prvním místě. Jejich absolventi budou významně ovlivňovat úroveň průmyslu našeho státu, jehož ekonomika spočívá převážnou měrou na průmyslu. Je samozřejmé, že inženýři, zejména elektrotechnického a stojního zaměření, potřebují ve svých profesích mnoho fyzikálních znalostí.

Na úroveň fyziky na technických vysokých školách, a tedy i na výsledky, jichž je možno dosáhnout ve fyzikálním vzdělávání našich budoucích inženýrů, má podstatný vliv, kromě jiných faktorů, zejména: 1. předběžné středoškolské vzdělání