

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

D. Rimer

Snahy o modernizaci výuky matematiky na středních školách v Rumunské socialistické republice

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 11 (1966), No. 3, 168--177

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138609>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1966

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>

VYUČOVÁNÍ MATEMATIKY A FYZIKY

SNAHY O MODERNIZACI VÝUKY MATEMATIKY NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH V RUMUNSKÉ SOCIALISTICKÉ REPUBLICE

D. RIMER, lektor University Al. I. Cuzy v Jasech

V současné době se v kruzích matematiků a pedagogů hledají nové cesty ve výuce matematiky na středních školách. Rádi bychom hned na počátku podotkli, že otázka modernizace tohoto předmětu na středních školách není otázkou novou, otázkou charakteristickou pro naši dobu. Až do XVII. a XVIII. století díky pomalejšímu rytmu vývoje matematiky a nedostatečné organizaci školy byly téměř všechny matematické objevy podle možností ihned uváděny ve známost a stávaly se okamžitě předmětem výuky; v důsledku toho se výuka matematiky tehdy nepřetržitě modernizovala a odpovídala pokrokům ve vědě. Omezíme-li se na historické období, jež začíná renesancí, můžeme pro ilustraci našeho tvrzení uvést učebnice REGIOMONTANOVY a LUCY PACCIOULIHO (XV. stol.), jež obsahují na svou dobu moderní výklady trigonometrie, příp. aritmetiky a geometrie. TARTAGLIA, CARDANO, FERRARI, BOMBELLI aj. (XVI. stol.), kteří významnou měrou přispěli k rozvoji matematických věd, uvedli také do svých oblíbených a čtených knih novou, soudobou matematiku. Logaritmy se staly – za pouhých 10 let po jejich objevu (na počátku XVII. stol.) – velmi rozšířenou matematickou pomůckou v holandských školách. WOLFOVA Algebra, která vyšla na počátku XVIII. století a stala se ve své době nejrozšířenější učebnicí, obsahuje i základy analytické geometrie a infinitezimálního počtu, tedy dvě disciplíny, jež byly ve vědě novým objevem.

Avšak od poloviny XVIII. století urychlený rozvoj výrobních sil určoval podobný rozvoj matematiky, jakož i organizaci školství podle zásad českého pedagoga Jana Amose KOMENSKÉHO. To všechno také do jisté míry změnilo situaci ve výuce matematiky. Ve školské matematice nemají již nové teorie místo, a to jak pro svůj příliš velký rozsah, tak i pro svou příliš vysokou úroveň. Je nutná jejich selekce i jejich úprava a přizpůsobení požadavkům a možnostem školy. Proto se v posledních dvou stoletích modernizace matematické výuky již neuskutečňuje automaticky souběžně s rozvojem matematiky. Víme, že období hlubokých přeměn se střídala s obdobími, kdy výuka stagnovala v dosažených formách. Tak v polovině XVIII. století vycházejí EULEROVY učebnice aritmetiky a algebry (v Rusku) a CLAIRAUTOVY učebnice algebry a geometrie (ve Francii). V těchto učebnicích je již uskutečněna selekce učiva. Je to období, v němž se krystalizuje obsah školské matematiky, tak zvaná elementární

matematika sestávající z aritmetiky, algebry, geometrie a trigonometrie. Neobsahovala diferenciální a integrální počet, zřejmě také proto, že v té době nebyl ještě dostatečně propracován ve srovnání např. s geometrií. Tyto učebnice se staly vzorem školních učebnic matematiky v celé Evropě minulého století. Ke kroku vpřed na cestě modernizace matematické výuky dochází v některých zemích (Francie, Prusko) na rozhraní XVIII. a XIX. století, kdy se vedle elementární matematiky zavádějí i kapitoly o řadách, rovnicích vyššího stupně, o analytické geometrii v rovině a v prostoru, o deskriptivní geometrii a o sférické trigonometrii. V polovině minulého století na sebe upozornili OSTROGRADSKIJ a ČEBYŠEV svými pokusy zavést na střední škole diferenciální počet, avšak jejich úsilí se nesetkalo s patřičným ohlasem. Teprve na konci minulého a na počátku tohoto století zaznamenává výuka matematiky významné pokroky v modernizaci svého obsahu. Je to výsledek propagandistické a organizační činnosti, kterou ve chvíli příznivé experimentálním vědám vyvíjeli Felix KLEIN v Německu, Gino LORIA v Itálii, Gaston DARBOUX a Émile BOREL ve Francii, David Eugene SMITH v USA a jiní. Dnes se touto otázkou zabývají matematici a pedagogové na celém světě s úsilím dosud nikdy nevidaným. Ve vědomí lidí se radikálně mění obsah pojmu všeobecného vzdělání; jeho podstatnou složkou je nyní vzdělání technické a tím i matematické. Za těchto podmínek se značně zvyšuje význam matematické výuky a tím i nutnost uvést tuto výuku v soulad se stavem matematické vědy.

Nyní se podíváme, co se v tomto směru vykonalo v Rumunsku.

Již koncem minulého století, v r. 1898, se zavádí na rumunských reálných gymnasiích studium diferenciálního a integrálního počtu a analytické geometrie. Zásahu o to má ve značné míře tehdejší ministr školství, matematik Spiru HARET, jenž pochopil nutnost vychovávat dobré matematiky a inženýry a zavedl proto výuku matematiky v Rumunsku do nových kolejí. A tak když IMUK, založený v r. 1908, si dal do plánu jako jeden z vytčených cílů studium diferenciálního a integrálního počtu a analytické geometrie na středních školách, bylo toto studium v Rumunsku již hotovou věcí. Od té doby byly tyto disciplíny stále předmětem výuky s výjimkou dvou období (1928–34 a 1948–58), kdy délka studia na středních školách byla zkrácena o jeden, popř. o dva roky¹.

Kromě studia diferenciálního a integrálního počtu a analytické geometrie nebyly však uskutečněny ostatní požadavky formulované v programu IMUK. A tak se pojem funkce studoval v eulerovském duchu, nevyučovalo se nic z teorie množin, algebraických struktur, geometrických transformací atd.

Tento stav trval půl století a teprve nyní se začíná měnit. Již několik let (od r. 1950) vycházejí v časopise pro matematiku a fyziku *Gazeta matematică și fizică*, řada A a B, který je určen středoškolským učitelům, popř. studentům, informační články

¹) Všeobecně vzdělávací škola v RSR se skládá z povinné základní osmileté školy a ze střední školy se čtyřletou docházkou. V uvedených obdobích měla škola 10 let (1952–56), popř. 11 let (1928–34 a 1956–58).

s moderními matematickými tématy. Pro ilustraci můžeme uvést článek akademika Gr. C. MOISILA o grupách, tělesech a okruzích, akad. M. NICOLESCA o teorii množin, S. STOILOVA o pojmu nekonečna v matematice, akad. O. MAYERA a univ. profesorů A. HAIMOVICIE a Gh. GHEORGHIEVA o tenzorech a jejich použití aj. Můžeme rovněž uvést příspěvek zasl. učitele A. HOLLINGERA na IV. sjezdu rumunských matematiků (1956) na téma, do jaké míry může moderní matematika ovlivnit matematickou výuku na střední škole.

Některé tyto články jsou v podstatě přednášky, které autoři proslavili v zájmových středoškolských kroužcích, organizovaných Matematickou společností v různých městech v Rumunsku, nebo na konferencích, pořádaných Společností pro středoškolské učitele.

Z odborných knih na střední úrovni, určených středoškolským učitelům a žákům nejvyšších tříd, můžeme uvést tyto: 1. akad. Gh. MIHOC, Základy počtu pravděpodobnosti, 2. univ. prof. A. HAIMOVICI, Grupy transformací, 3. univ. prof. C. IONESCU-BUJOR, Základy geometrických transformací, 4. univ. prof. A. KREINDLER, Základy vektorového počtu, 5. univ. lektor D. RIMER, Základy teorie množin; z překladů pak např. z ruštiny: P. S. ALEXANDROV, Úvod do teorie grup. A. I. MARKUŠEVIČ, Komplexní čísla a konformní zobrazení, A. J. CHINČIN, Řetězové zlomky, V. G. BOLTJANSKIJ, Co jsou derivace, sborník Matematika, její obsah, metody a význam, 3 díly (soubor článků vypracovaných v Matematickém ústavu Akademie věd SSSR); z maďarštiny: Rosza PÉTER, Hry s nekonečnem; z angličtiny: George POLYA, Matematika a plauzibilní úvahy.

Pro tuto literaturu je charakteristické, že autoři vybírají ze současné matematiky takovou problematiku, jež může zajímat středoškolské učitele, neboť se často pojí k přednášené látce, a že ji vykládají přístupnou formou a zároveň sledují především souvislost představ a opomíjejí podle možností vše, co není podstatné, aniž deformují nebo schematizují matematickou pravdu.

Kromě této akce, informující prostřednictvím přednášek, článků a knih středoškolské učitele o novějších problémech matematiky – akce, jež vznikla spontánně a nekladla si za bezprostřední cíl změnu učebních osnov – začalo se v r. 1956 rozvíjet hnutí za modernizaci výuky matematiky na střední škole.

Tuto otázku poprvé a v plné šíři ventiloval univ. prof. A. HAIMOVICI z jašské university v září 1956 v přednášce O modernizaci středoškolských učebních osnov [1]. Rozvinul v ní tyto podstatné myšlenky: 1. neexistuje matematika klasická a matematika moderní, nýbrž jediná matematika, jež se stále vyvíjí; 2. střední škola musí dávat všeobecné vzdělání příslušné epochy a ne epochy překonané; 3. úloha rozvíjet myšlení žáků nepřísluší jen matematice tzv. elementární, nýbrž matematice vůbec; 4. bude-li se postupovat opatrně a bez radikálních zásahů do vykrytalizované formy výuky, bude možné stanovit, které poznatky mají být do výuky pojaty, jaké metodiky se má při jejich studiu použít a které klasické partie by mohly být vypuštěny, aniž by se porušila vnitřní logická jednota učiva. Autor má na mysli zavedení pojmů jako množi-

na a struktura, moderní pojetí pojmu funkce a vypuštění některých nepodstatných otázek v geometrii a trigonometrii.

Po vystoupení prof. A. Haimovicie následovaly pokusy. Ve třech cyklech přednášek pro středoškolské učitele a žáky, které ve školním roce 1956/1957 a 1957/1958 uspořádali univ. profesori Ilie POPA, Adolf HAIMOVICI a Gheorghe GHEORGHIEV z jašské university, byla ověřena hypotéza, že 14–16letí žáci si mohou úspěšně osvojit vědomosti z teorie množin a grup a z vektorového počtu. V červnu 1958 na celostátní konferenci, pořádané v Brašově rumunskou Společností matematických a fyzikálních věd, byly předneseny výsledky tohoto pokusu; došlo k diskusím, v nichž se objevily často protichůdné názory, a byl vytyčen směr další činnosti.

K celé otázce se pak začali vyjadřovat v odborném tisku jednotliví matematici. Akademici Gr. C. MOISIL, předseda Společnosti matematických a fyzikálních věd, Miron NICOLESCU, Gh. MIHOC, Nicolae TEODORESCU a další profesori bukureštské university, akad. Mendel HAIMOVICI, profesor jašské university, akad. Tiberiu POPOVICI a prof. D. V. IONESCU z kluzské university, docenti S. MARCUS, N. DINCULEANU, A. HOLLINGER, T. ROMAN a O. SACTER z Bukurešti, I. BÎTEA z Timișoary a mnozí jiní uvítali ve svých přednáškách a člancích myšlenku modernizace matematické výuky a formulovali konkrétní návrhy, což přispělo k vytvoření příznivé atmosféry mezi středoškolskými učiteli. Nechyběly však ani hlasy vyjadřující do jisté míry skepsi a výhrady k tomuto proudu, jako např. článek akad. Caia IACOBA a Nicolae MIHĂILEANA [2], profesorů bukureštské university. Je však hodné povšimnutí, že ani tento článek se nevyslovuje pro stagnaci učebních osnov matematiky v dosavadní formě, nýbrž že žádá zavedení kursu mechaniky (jak tomu bylo do roku 1948).

Souběžně se zásadními diskusními příspěvky vycházely též články věnované konkrétní tematice. Tak D. RIMER, lektor jašské university, podal ve svých člancích [3] metodiku vyučování algebře množin a navrhl z toho plynoucí přepracování učebních osnov v kapitolách o funkcích a limitách, jež založil na teorii množin, a revizi dosavadního vyučování délce kružnice, obsahům rovinných obrazců a objemům těles; zároveň použil nově zavedeného pojmu hranice v kapitole o bodových množinách. V dalších člancích A. CORDUNEANOVÁ a L. PAPUCOVÁ [4], středoškolské učitelky z Jasů, dokazovaly vhodnost a možnost pojmut do integrálního počtu některé základní poznatky o diferenciálních rovnicích, E. SERGHIE [5], středoškolský učitel z Kluže, poukázal na základě vlastní zkušenosti na možnost seznámit žáky s některými pojmy nezbytnými pro studium automatizace, C. BORȘ a C. LINDENSTEIN [6], středoškolská učitelka z Piatra Neamt, navrhli přepracovat v novém duchu některé kapitoly z algebry pro 10. ročník, I. GRIGORE [7], zasloužilý učitel z Ploiești, podpořoval modernizaci výuky některých kapitol středoškolské matematiky, i když projevil výhrady k jiným návrhům, prof. Al. ROȘU [8], vyložil své zkušenosti z výuky lineárního programování v 11. ročníku atd.

Mohli bychom pokračovat v seznamu článků na toto téma, nemíníme však zde

uvádět jejich vyčerpávající výčet, neboť by to ostatně v rámci časopiseckého článku nebylo ani možné.

Průvrženci modernizace vyvrátili v diskusích svými důkazy hlavní námitku „skeptiků“, podle níž prý středoškoláci nejsou schopni držet krok s rozšiřujícími se hranicemi abstraktního myšlení a se zaváděním a užíváním stále obecnějších pojmů, jež se objevily v matematice za posledních 6–8 desetiletí. Naopak, masové pokusy uskutečněné v posledních letech v 11. a pak v 9. ročnících potvrdily stanovisko „optimistů“. Bylo jednoznačně zjištěno, že nové pojmy nejsou nepřístupné a že je jen otázka, jak k nim přistupovat. Navíc se ukázalo, že je možné mnohem dříve – již v 5. ročníku – začít s používáním pojmů a někdy i terminologie z teorie množin. Toto tvrzení se zakládá na skutečnosti, že již na základní škole je žák schopen pochopit, že přísluší k určité rodině nebo k určité skupině žáků, že jeho město nebo vesnice přísluší k určitému okresu nebo kraji (má tedy představu příslušnosti), že na školní slavnosti nebo na schůzce pionýrského oddílu se shromažďují různé skupiny žáků (má představu souhrnu), že ve skupinách žáků, které se účastní dvou různých her, mohou figurovat stejní žáci (má představu průniku), že mezi každým žákem hrajícím např. šachy a barvou jeho figurek existuje spojení (má představu přiřazení) atp.

Při vytváření představy přirozeného čísla srovnává žák 1. ročníku několik ekvivalentních množin nakreslených na příslušné stránce v početnici, a když se oprostí od konkrétního, dostane to, co je těm množinám společné, to jest abstraktní představu ekvivalence množin, jejich mohutnost vyjádřenou vedle vytištěným přirozeným číslem. A tato žákova abstraktní schopnost, tato jeho zkušenost může a musí být i nadále uplatňována, neboť je důkazem, že jakékoliv váhání používat těchto představ již na osmiletce není oprávněné. Jsou-li žáci obeznámeni s představou přiřazení a ekvivalence, může být studium funkční závislosti ve škole zlepšeno počínajíc již aritmetikou. Aniž bychom se zříkali intuitivních poznatků a početního výcviku, můžeme zavést obsahové a terminologické upřesnění, což nemá co dělat s pedantstvím, jak by si někdo mohl myslet, nýbrž ujasňuje vnitřní podstatu závislosti.

V téže souvislosti se ukázalo, že i znalosti struktur jsou žákům přístupné. Bylo např. zdůrazněno, že žák základní školy dovede sečítat, jde-li o hodiny, dvě čísla ze zbytkových tříd modulo 12, popřípadě 24 (na otázku kolik hodin bude za 5 hodin, je-li nyní 9 hodin večer nebo 21 hodina, každý žák správně odpoví: 2 hodiny; zbývá jen zjistit, kdy by mohl psát: $9 + 5 = 2 \pmod{12}$ nebo $21 + 5 = 2 \pmod{24}$), avšak to není podstatné). Důležité je, že dítě v dosti útlém věku a s průměrnou inteligencí je schopné pochopit, že $9 + 5$ je někdy 14 a jindy 2, a to podle toho, k jaké konkrétní situaci se daná úloha vztahuje. Proto bylo možné tvrdit, že existuje možnost (kterou musí metodika podrobně určit), aby některé struktury (jako např. grup či těles) byly pochopeny všemi žáky všeobecně vzdělávací školy a aby se po určité době používání staly vědomě součástí jejich slovníku. Kromě toho není vyloučeno, aby se struktury dokonce staly pomůckou k organizování pojmů, jež žáci již znají, a aby tedy ve školské matematice plnily účel, pro který byly ve vědě zavedeny. Byla vyslovována

i analogie, i když se vědělo, že není úplná: odmítat možnost dát žákům pojem, jako je pojem grupy, z důvodu, že je příliš obecný, příliš abstraktní a tím i nepřístupný, popřípadě i zbytečný, by se rovnalo studovat přírodní vědy nebo chemii bez pojmů organizujících, jako jsou pojmy obratlovci, jevnosnubné, nekovy atd.

Mnozí potvrdili, že všichni žáci 9. ročníku mohou snadno pochopit pojem grupy a že dovedou sami určit, které z množin čísel přirozených, celých, sudých, lichých, racionálních, reálných, komplexních, zbytkových tříd, které z množin úseček neorientovaných nebo orientovaných, které z množin úhlů (oblouků) neorientovaných nebo orientovaných, s velikostí obsaženou mezi 0 a 2π nebo mezi $-\infty$ a $+\infty$, tvoří grupu a které grupu netvoří, a dále že žáci 9. ročníku mohou dokonce konstatovat sami nebo podle udání učitele izomorfismus některých grup, např. grup třetích odmocnin jednotky, rotací rovnostranného trojúhelníku a zbytkových tříd modulo 3.

Co se týká geometrie, ukázalo se, že se na střední škole mluví o geometrických obrazcích a jejich vlastnostech bez upřesnění charakteru těchto vlastností, jde-li o vlastnosti afinní nebo metrické. Ačkoliv se žák při rýsování učí o promítání rovnoběžném a středovém, nejsou tyto pojmy využity v matematice k definování perspektivit. Kdyby se z celkového počtu 1000 stran, které mají učebnice geometrie pro 9. – 11. ročník, věnovalo pouze 50 stran studiu transformací, dosáhlo by se bez těžkostí vyššího stupně výuky geometrie, zvýšila by se tím vědecká úroveň jejího obsahu a usnadnilo by se i řešení mnohých klasických úloh. Má-li se určit, že nějaký obrazec – trojúhelník, rovnoběžník, lichoběžník, elipsa ap. – má určitou afinní vlastnost, jež se týká kolinearity některých bodů, poměrů délek úseček nebo obsahů ploch atd., je vskutku leckdy výhodnější demonstrovat pravdivost příslušné věty na obrazci z afinního hlediska ekvivalentním, avšak jednodušším než obrazec daný (např. na rovnostranném trojúhelníku místo jakéhokoliv trojúhelníku, na kružnici místo elipsy), což obvykle bývá nesrovnatelně snazší.

Kromě těžkosti plynoucí z příliš obecného a abstraktního charakteru některých moderních pojmů, které klepou na dveře střední školy, vyskytuje se někdy i potíž s terminologií. Když se od jednoho pojmu přechází k pojmu jinému, obecnějšímu, ponechává se mu často název prvního pojmu, což může žáka mást a dezorientovat, neboť to šokuje jeho intuici. Pro matematika je běžné nazývat pravidelným obrazec, jenž je zcela odlišný od pravidelného obrazce intuitivního, úsečkou vzdálenost mezi dvěma body, jež se neshoduje se vzdáleností intuitivní atd. Jak se k těmto pojmům dojde, je známé: vyjde se z intuitivního matematického pojmu, ponechá se mu část jeho vlastností a považuje se za početnější třídu předmětů, jež těmto vlastnostem vyhovují; všechny tyto předměty se pak nazývají podle výchozího pojmu. Při popsaném pochodu se leckdy pomíjí intuitivní, klasický aspekt, ale to matematikovi nevadí; podstatné je, že operuje s obecnějším pojmem a že nachází nové vlastnosti početnější grupy předmětů, které v omezeném smyslu jsou i vlastnostmi intuitivních geometrických pojmů, z nichž vyšel.

Nyní se naskýtá otázka metodického charakteru: je tento psychologický pochod přístupný žáku střední školy? Na to je těžké dát jednoznačnou odpověď. Přesto byla

vyslovena hypotéza, že i tuto potíž lze překonat, jestliže budeme postupovat opatrně a učiníme nezbytná opatření, abychom uvarovali žáka možných zmatků. Tato hypotéza se zakládá na hromadných školních pokusech: symbol „+“ má pro žáka přesný a jediný význam až do zavedení komplexního čísla v algebraické formě (v 9. ročníku). Žádný učitel však nemínil vypustit z osnov komplexní čísla $a + ib$ ze strachu, že by novým smyslem tohoto symbolu mohl způsobit zmatek. Jiný příklad: pojem součinu čísel má v množině přirozených čísel význam opakovaného sčítání; násobení pravým zlomkem se však radikálně odchyľuje od předchozího významu součinu; třetí definice součinu se uvádí v množině reálných čísel (v 8. ročníku) a konečně čtvrtá se uvádí v množině komplexních čísel. V průběhu všech ročníků všeobecně vzdělávací školy dostane tedy žák postupně pro jeden a týž termín (součin), představovaný jedním a týmž symbolem, čtyři různé definice. Přesto však to výuku neztěžuje. Lze tedy s jistotou tvrdit, že termín součin transformací si budou moci žáci osvojit. Rovněž tak nezpůsobí zmatek pojem vzdálenosti v jejím obecnějším významu vedle intuitivní vzdálenosti nebo obsah plochy ve významu čísla, jež vyhovuje určitým podmínkám, vedle intuitivního obsahu. Všeobecně vzato, ani homonyma v jazyce nejsou pramenem zmatků a nejasností. Kontext objasňuje významovou platnost termínu. Totéž platí i pro výuku matematiky.

Většina matematiků sdílí v zásadě přesvědčení, že praxe potvrdí hypotézu, podle níž vyšší stupeň abstraktnosti některých moderních matematických pojmů není podstatnou a nepřekonatelnou překážkou pro modernizaci výuky. Jistě budou nalezeny vyučovací metody, které umožní žákům postupný přístup k nové matematice.

Je velmi důležité zdůraznit některá významná fakta:

1. Ministerstvo školství podporuje myšlenku modernizace, a to jak schvalováním akcí Matematické společnosti a vysíláním svých zástupců na různé její konference, tak i uskutečněním některých změn v učebních osnovách. Ve školním roce 1959/1960 bylo do osnov pro 11. ročník reálného směru poято několik pojmů z algebry množin, v následujících letech byly tyto pojmy pojaty i do osnov pro 9. ročník a pojmu množiny se používá i v posledním ročníku základní osmileté školy.

Pro potřeby správné a moderně pojaté výuky matematické analýzy v 11. ročníku byla vydána učebnice (autorsky zpracovaná doc. N. DINCULEANEM a doc. E. RADEM), která zprvu polekala mnoho starších středoškolských učitelů, avšak postupně se prosadila a dnes se všemi učiteli s úspěchem používá. Je velice pravděpodobné, že ministerstvo pojme do učebních osnov pro 12. ročník kapitolu o počtu pravděpodobnosti, o matematické statistice, o lineárním programování a mechanice.

Učitel'ské noviny (Gazeta învățămîntului), orgán ministerstva školství, i ústřední a krajské noviny a časopisy uveřejnily mnoho článků o modernizaci matematické výuky, jakož i stanoviska odborníků k této otázce, pořádaly diskuse a informovaly čtenáře o některých uskutečněných akcích.

Pedagogický ústav, podřízený ministerstvu školství, má již několik let ve svém vědeckovýzkumném plánu i otázku modernizace výuky. Pedagogický časopis Revista de pedagogie, vydávaný tímto ústavem, uveřejňuje studie vědeckých pracovníků

ústavu na toto téma, výsledky pokusů prováděných na školách atd. Uvádíme např. studii Psychopedagogické otázky modernizace výuky matematiky na všeobecně vzdělávací škole autorů I. BERCY, V. BUNESCA, P. POPESCA-NEVEANA a M. VIȘANA [9].

2. Na všech konferencích, jež od září 1956 uspořádala Matematická společnost RSR pro středoškolské učitele (tyto konference se konají obvykle 3–4krát do roka), byla na pořadu otázka modernizace matematické výuky, a to buď jako téma konference (v Brašově 1958, v Jasech 1962¹⁾), nebo jako součást ústředního tématu (rozbor učebnic, doškolování učitelů matematiky, mimoškolní činnost, spojení s praxí, výuka geometrie v 9.–11. ročníku, výuka matematiky v 1.–8. ročníku, zavedení kapitoly o počtu pravděpodobnosti a o matematické statistice, zavedení studia mechaniky aj.).

3. Otázka modernizace výuky matematiky se studuje a probírá v úzké součinnosti vysokoškolských a středoškolských učitelských kádřů, což je velmi užitečné a přispívá k rozumnému řešení otázky se zřetelem k vnitřní logice vědy, k obsahu pojmu současného všeobecného vzdělání, k možnostem žáků osvojit si nové zásoby vědomostí apod.

4. Vznikly nové formy přípravy a vzdělávání středoškolských učitelů v uvedené otázce. Od r. 1961 pořádá Matematická společnost s podporou některé university každoročně nepovinné letní kursy. Tyto kursy trvají 2–3 týdny, konají se v některém lázeňském městě a spojují možnost informovat učitele o aktuálních problémech matematiky a metodiky její výuky s nezbytnou rekreací. Pro ilustraci uvedeme názvy přednášek prvního letního kursu (Piatra Neamț 1961, přednášeli pracovníci jašské university): 1. Pojem limity a několik jejích zobecnění; topologické prostory, 2. Základy teorie míry, 3. O některých problémech aproximace v Hilbertových prostorech, 4. Základy počtu pravděpodobnosti a teorie informace, 5. Zásady programování pro univerzální počítače, 6. Otázky numerického počtu, 7. Numerické počty s pomocí nomogramů, 8. Pojem obecné algebry, 9. Užitá matematika v ekonomii, 10. Geometrické grupy a vývoj představy prostoru, 11. Historie pojmu limity 12. Z dějin výuky matematiky.

Aby se tyto poznatky co nejvíce rozšířily, jsou lekce vydávány každoročně tiskem ve zvláštním sborníku pod názvem Aktuální otázky matematiky.

5. Mezikrajové ústavy pro doškolování učitelských kádřů (v Rumunsku existuje 5 těchto ústavů), kde všichni kvalifikovaní učitelé s více než tříletou praxí skládají povinné zkoušky k dosažení titulu definitivního profesora a kde někteří kvalifikovaní učitelé s více než desetiletou praxí mohou skládat nepovinné zkoušky k dosažení

¹⁾ Na konferenci v Jasech v květnu 1962 podal prof. A. Haimovici ve svém referátu přehled dosavadních akcí, načrtl konkrétní plán další činnosti a přednesl návrh učebních osnov s uvedením partií, v nichž mají být zavedeny nové pojmy. Konference konstatovala, že myšlenka modernizace se ujala a stala se středem zájmu středoškolských učitelů, kteří hledají konkrétní řešení různých otázek, jež se vyskytly.

titulu profesora II. stupně, pojalý do zkušebních osnov i do tematiky různých kursů, jež pro učitele pořádají, otázky týkající se modernizace matematické výuky.

6. Posluchači matematických fakult a tříletých pedagogických institutů jsou odborně připravováni v duchu modernizace. Tak do učebních osnov kursu metodiky matematické výuky na universitách byla od školního roku 1958/1959 pojata zvláštní témata o výuce algebry množin, některých algebraických struktur, geometrických transformací, některých pojmů z vektorového počtu aj.; přitom výuka klasické látky učebních osnov se děje v moderním duchu. Také v metodickém matematickém kroužku jašské university zpracovali někteří posluchači na toto téma původní studie, jako např. o výuce základů Boolovy algebry, nomografie, moderního pojmu funkce atd.

7. K snahám o nový obsah výuky středoškolské matematiky se druží snaha o modernizaci některých učebních pomůcek. Vedle klasických modelů se začínají objevovat naučné filmy a diafilmy. Můžeme uvést např. filmy Tečna křivky, Matematika na filmovém plátně, Stejnolehlost, Geometrická místa a diafilmy Pythagorova věta, Z historie počítání a počtů, Předřecká matematika. Všechny filmy jsou černobílé, úzké (16 mm).

Na závěr bychom chtěli zdůraznit, že mezi matematiky a středoškolskými učiteli je velmi rozšířeno přesvědčení, že se v této věci udělalo mnoho, ale že se mohlo udělat ještě víc. Při reformě výuky je však nutná náležitá opatrnost, neboť následky případných chyb a ukvapeností jsou nepředstavitelné.

Ještě je třeba podotknout toto: právě uskutečňovaná modernizace není v historii matematické výuky první, a budme ubezpečeni, ani poslední. Nové a nové matematické pojmy budou neustále klepat na dveře škol a jistě si najdou cestu k učitelům i k žákům, do učebních osnov i do učebnic. Výuka matematiky stejně jako jiných předmětů je nemyslitelná bez vývoje a bez neustálé modernizace. A ti, kdo se zabývají výukou, učiní vše, aby přispěli k jejímu rozvoji.

Literatura

Použité zkratky:

GMF (A) — Gazeta matematică și fizică, řada A

RevP — Revista de pedagogie

[1] HAIMOVICI, A.: O modernizaci středního školství. GMF (A), č. 12, (1956).

[2] IACOB, C., MIHĂILEANU, N.: O studiu matematiky na všeobecně vzdělávacích školách. GMF (A), č. 1, 1963).

[3] RIMER, D.: GMF (A), č. 12, (1958), č. 1 a 4, (1959).

[4] PAPUCOVÁ, L., CORDUNEANOVÁ, A.: Zavádění některých pojmů z teorie diferenciálních rovnic na střední škole. GMF (A), č. 9 a 10 (1959).

[5] SERGHIE, E.: Výuka matematiky na středních školách v otázce automatizace. GMF (A) č. 3, (1960).

- [6] BORȘ, C., LINDENSTEIN, C.: K výuce matematiky v 10. a 11. ročníku reálného směru. GMF (A), č. 2, (1960).
- [7] GRIGORE, I.: Modernizace výuky matematiky na střední škole. GMF (A), č. 7, (1962).
- [8] ROSU, AL.: GMF (A), č. 2, (1963).
- [9] BERCA, I., BUNESCU, V., POPESCU-NEVEANU, P., VIȘAN, M.: Psychopedagogické otázky modernizace výuky matematiky na všeobecně vzdělávací škole. RevP, č. 2, (1964).

Další literatura:

- [10] ALEXANDROV, A. D.: O geometrii ve škole. GMF (A), č. 4, (1962).
- [11] C. A., I. I.: Modernizace výuky matematiky ve škole. RevP, č. 9, (1962).
- [12] BÎTEA, I.: Poznámky k vyučování matematice. GMF (A), č. 5, (1959).
- [13] BOLTJANSKIJ, V. G., VELEUKIN, N. F., ŽAGLOM, I. M.: O obsahu matematiky na střední škole. GMF (A), č. 7, (1962).
- [14] COHAL, L.: Konference o modernizaci výuky matematiky na střední škole. GMF (A) č. 7, (1962).
- [15] DEAC, F., ROMAN, T.: Snahy o neustálý pokrok ve výuce matematiky na všeobecně vzdělávací škole. GMF (A), č. 1, (1960).
- [16] DRĂGĂNEL, T.: Příspěvek IPCD k modernizaci výuky matematiky na střední škole. GMF (A), č. 5, (1962).
- [17] GATTEGNO, C.: Podněty k reformě výuky matematiky na všeobecně vzdělávací škole. GMF (A), č. 4, (1960).
- [18] GHEORGHIU, O.: Vyučování matematice na středních školách. GMF (A), č. 12, (1956).
- [19] HAIMOVICI, A.: Příspěvky k modernizaci učebních osnov matematiky. RevP, č. 3, (1958).
- [20] HAIMOVICI, A.: O modernizaci učebních osnov matematiky pro všeobecně vzdělávací školy. GMF (A), č. 5, (1962).
- [21] HOLLINGER, A.: K jednomu dopisu. GMF (A), č. 1, (1958).
- [22] ILASIEVICI, I.: Některé aspekty mezinárodního kongresu ve Stockholmu ve dnech 14. – 22. srpna 1962. GMF (A), č. 1, (1963).
- [23] ILASIEVICI, I.: Otázky modernizace matematiky na všeobecně vzdělávacích školách na stránkách odborných publikací. RevP, č. 1, (1964).
- [24] ILASIEVICI, I.: Jsou nutné velké změny ve vyučování matematice? GMF (A), č. 5, (1964).
- [25] MARCUS, S.: Podněty k reformě výuky matematiky na všeobecně vzdělávací škole. GMF (A), č. 4, (1960).
- [26] MARKUŠEVIČ, A. I.: O bezprostřední úloze výuky matematiky ve škole. GMF (A), č. 9, (1963).
- [27] OPREANU, E.: K modernizaci matematické výuky na střední škole. GMF (A), č. 6, (1962).
- [28] RIMER, D.: Konference Společnosti matematických a fyzikálních věd RSR na téma Modernizace učebních osnov matematiky na středních školách. GMF (A), č. 9, (1958).
- [29] RIMER, D.: O modernizaci matematické výuky na všeobecně vzdělávací škole. GMF (A), č. 8, (1962).
- [30] ROMAN, T.: Plodné debaty o výuce matematiky na střední škole. GMF (A), č. 1 a 2, (1964).
- [31] ZAHARIA, I.: Konference na téma Vyučování důležitým matematickým a fyzikálním pojmům na střední škole. GMF (A), č. 12, (1961).
- [32] Doporučení č. 43 ministerstvu školství o vyučování matematice na středních školách. GMF (A), č. 6, (1957).
- [33] Definice elementární matematiky Felixe Kleina. GMF (A), č. 5, (1961).
- [34] Akademik Gh. Mihoc o modernizaci matematické výuky. GMF (A), č. 1 a 2, (1964).
- [35] Usnesení konference Společnosti matematických a fyzikálních věd RSR na téma Modernizace výuky matematiky, konané v Jasech ve dnech 4. – 6. května 1962. GMF (A), č. 5, (1962).