

V Novom slove sme postupne uverejnili sériu článkov, týkajúcich sa problémov modernizácie matematickej výučby, výučbových metód vedúcich k zefektívneniu vzdelania v tomto odbore.

V dnešnej besede chceme uzavrieť výmenu názorov o matematike, jej mieste v systéme výchovno-vzdelávacej sústavy, pozitívach a nedostatkoch v uplatňovaní nového obsahu a foriem v jej vyučovaní. Na besede sa zúčastnili: prof. RNDr. Václav Meďek zo Stavebnej fakulty SVŠT v Bratislave, doc. RNDr. Beloslav Riečan, doc. RNDr. Štefan Zám, CSC., RNDr. Pavol Brunovský, CSC., z Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave a Víťazoslav Repáš, riaditeľ Gymnázia Jura Hronca v Bratislave.

**NOVÉ SLOVO:** Na začiatku by bolo dobré uviesť prečinnosť a zápor množinovej matematiky. Vo verejnosti sa totiž objavil názor, že množinová matematika sa už vo vyspelých krajinách prekonala, že robíme niečo, od čoho sa v niektorých krajinách ustúpilo.

**S. ZNÁM:** V podstate sa od množinovej matematiky neustupuje. Ustúpil by sa od extrému, ktorý sa prejavil aj v našom experimente.

**B. RIEČAN:** Spočíval v abstraktnom chápaní. Utvárajú sa miernejšie modely, ale základná myšlienka nie len u nás, aj v zahraničí zostala. Množiny môžu uľahčiť vyučovanie. Umožňujú jednotný pohľad na rôzne disciplíny. Mnohé veci, ktoré sa predtým vyučovali bez súvislosti, možno vyučovať z jednotného hľadiska. Navyše — ide o celkový zlom v spôsobe vyučovania matematiky. Matematika bola pre mnohých žiakov nepopulárny, ťažkým predmetom. Máme možnosť využiť tento zlom na to, aby sa matematika stala obľúbeným predmetom.

**V. MEDEK:** Práve tie časti matematiky, ktoré sa v technike a vo všetkých vedách najviac používajú pre zrozumiteľnosť teórie informácií, pravdepodobnú štatistiku, sú stavané na báze množín.

**NOVÉ SLOVO:** Ako je to s ob-

žrovní. Do akej miery sa s tým rúta?

**V. MEDEK:** Máte pravdu, doteraz to bolo tak, nový projekt výchovno-vzdelávacej sústavy však vytvára predpoklady pre homogenizáciu strodoškolského vzdelania. Zdravotnícky sa, aby vedomosti z teoretických základných predmetov boli vo všetkých typoch škôl pokiaľ možno najjednoduchšie.

**S. ZNÁM:** Môžete položiť otázku, do akej miery zohrá úlohu učiteľ a do akej miery úspech závisí od samotnej matematiky. Podľa môjho názoru osobnosť učiteľa v zmodernizovanej škole bude mať čoraz väčší význam.

**B. RIEČAN:** Spôsob ako zainteresovať učiteľov je — vyzdvihovať tých, ktorí to robia zamilovane. Treba, aby aj riadiace orgány oceňovali prácu učiteľov matematiky a vedúcich matematických kružkov, ktorých žiaci dosahujú veľmi dobré výsledky, v okresných a krajských kolách matematickej resp. fyzikálnej olympiády. Tiež rozhlas, televízia a tlač by mali viac propagovať matematiku. Treba vytvárať vhodnú atmosféru. Recitačné, spevacké súťaže sa stali už bežnými v celej republike, mohla vytvoriť pre matematické súťaže?

**NOVÉ SLOVO:** Veľmi často sa v súvislosti so zavádzaním nového spôsobu vyučovania, nielen matematiky, ale aj ostatných predmetov, hovorí o preťažnosti. Je otázka, či v návale nadsenia nad novou látkou, nad novým ob-

predmety sa na naše konto budú rozširovať práve o faktografiu.

**NOVÉ SLOVO:** Hovoríte, že preťažnosť je módna. Nie je módna, ale aktuálna. Nedalo by sa práve z hľadiska najmodernejších matematických metód výberu zredukovať veľmi rozumné vyučovanie iných predmetov? Je žiaduce, aby sa v tomto smere robilo niečo, lebo napr. gymnazisti majú učebnice mineralógie, kde je toľko látok, že ak ju študent zvládne, môže ísť na „štatistiku“.

že učiteľ dobre naučí to, čo sám dobre vie.

**NOVÉ SLOVO:** Stále je aktuálny problém odpadu žiakov prvého ročníka na vysokých školách. Do akej miery ovplyvní toto vysoké číslo matematické myslenie, ktoré sa naučtia rozvíjať žiaci v novom systéme výuky? Aké máte skúsenosti so školami, kde je matematika evidentne ťažšia?

**V. MEDEK:** Na to ťažko odpovedať, zatiaľ nemáme dostatočné skúsenosti. Zatiaľ musíme využívať na



Beseda Nového slova o postavení, úlohách a perspektívach matematiky

# Matematika nebude

množstvo vedomostí v porovnaní s tým, ako je to doteraz?

V. REPÁŠ: Faktov, ktoré žiak bude musieť v doterajšom slova zmysle vedieť, bude možno menej, ale bude vedieť ľahšie vytvárať vzťahy, logické súvislosti.

NOVÉ SLOVO: V súvislosti s uplatňovaním princípov množinovej matematiky sa vynára otázka — dokedy to bude hra na matematiku, ako v prvej triede. Nový spôsob nie je menej náročný, má isté požiadavky na zvládnutie množstva látky. Kedy nastane ten zlom, keď sa prestane hrať a začne sa učiť?

P. BRUNOVSKÝ: Naša stredo-európska tradícia príkro rozlišuje rozdiel medzi učením a hraním. Múdri ľudia však hovoria, že človek je preto schopný tvoriť, lebo sa hrá až do smrti.

V. REPÁŠ: Napriek hre na matematiku v prvom ročníku sa deti naučia viacej.

NOVÉ SLOVO: Hovoríme, že sa zmení charakter, štyl vyučovania. Do akej miery je nová metóda zárukou, že sa to naozaj zmení?

B. RIEČAN: Dostali sme sa vlastne k jadrú celého problému.

V. REPÁŠ: Rozpracovanie nového spôsobu tlačí na učiteľa, aby zmenil metódu, i keď nie každý ju môže zmeniť rovnako rýchlo, rovnako úspešne a hneď. Nová metóda, nový spôsob sa overoval na experimentálnych školách, bolo ich vyše dvadsať. Na nich už 5—6 rokov prebieha výskum.

NOVÉ SLOVO: Na tých expertných mentálnych školách boli pre to nadšenci, ktorí problémy riešili priamo na mieste. Ako to však bude na ostatných školách, kde už je takéto tuhá menš?

V. REPÁŠ: Nebolo to celkom tak, boli aj nadšenci, ale aj menej nadšení. Školy vyberalo ministerstvo školstva podľa určitých kritérií. Keď vybral tú či onú školu, neboli vždy všetci učiteľia nadšencami, len niektorí sa do toho vehementne pustili. Postupne to prechádzalo na ostat-

sahom sa nezabudne na to, že žiaci to môžu aj nezvládnuť. Model, ktorý sa začína uplatňovať, mal vylúčiť apriori veľké aj menšie zápory. Očakávame kladné výsledky. Ráta s tým dostatočne matematika? Do akej miery matematické modelovanie, programovanie, matematický spôsob myslenia ovplyvní i náplň, rozsah, spôsob vyučovania iných predmetov?

P. BRUNOVSKÝ: Ojedinelé neúspechy môžu byť, s tým musíme rátať. A vplyv matematiky na spôsob učenia? Matematika sama to nezvládne, matematika musí mať podporu iných predmetov. Nie je možné, aby sa v matematike deti učili mysliť a v iných predmetoch len prijímať názor učiteľa. Žiaľ, často je to tak aj v matematike. Nie je možné, aby sa všetky predmety učili encyklopedicky a matematika učila rozličných predmetoch. Potrebu zmeny vo vyučovaní matematiky nemožno ododvôžovať tak, že matematika sa postupom času vyvinula na novú úroveň a matematici sa hrajú a chcú skúšať na deťoch niečo nového, ale je tu objektívna potreba praxe. Rutinne počítanie do značnej miery preberajú rôzne typy počítačov, od ľudí sa žiada vytváranie matematických modelov, matematizácia situácií. I slovné úlohy sú elementom matematizácie.

V. MEDEK: Pretiaženost je veľmi módné slovo. Hovorí sa často, že žiaci sú pretiažení, nosia ťhrbu kníh, musia sa veľa učiť. My matematici sme dosť disciplinovaní a keď sme robili učebnice, usilovali sme sa ich urobiť čo najškor a bez pojmov, ktoré sa nám nezdali bezprostredne potrebné. Nechceme sa však dostať do situácie, že budeme korigovať náplň predmetu matematika a pritom iné

B. RIEČAN: Pokiaľ ide o samotnú matematiku, sú to práve množiny, ktoré umožňujú, že sa na viacero stupňov možno dívať z jednotného hľadiska množín. Čo sa týka iných predmetov, možno dúfať, že naočkujeme matematickým myslením celú generáciu, ktorá ho bude schopná uplatňovať aj v iných predmetoch.

P. BRUNOVSKÝ: Pamätám si na slová nebohého profesora Dubeca, ktorý učil na Strednej priemyselnej škole strojníckej v Bratislave. Stážoval sa, že majú katastrofálne málo matematiky, že sa v mnohých iných predmetoch učia žiaci rôzne vzorce i sedemkrát, keby však mali viac matematiky, pochopili by aj celkový princíp na základe ktorého si možno veci zapamätáť.

V. REPÁŠ: Matematika na priemyslovkách sa rozšírila a je jej omnoho viac ako bývalo. Ale i tak zostali odborné školy pozadu za gymnáziami. Treba k tomu pridať učiacu vlastne najhoršia. Ide nám o to, aby sa dostali na takú úroveň, aká je na ostatných školách druhého cyklu. Bude to podstatne ťažšie preto, že je tam pomerne málo kvalifikovaných vyučujúcich.

B. RIEČAN: O priemyslovkách sa hovorí, že je tam málo matematiky. Je tam málo hodín, na druhej strane enormné množstvo problematiky. Keby bolo problematiky menej, bol by väčší efekt. To platí pre všetky predmety. Keď prekróčime určitú vhodnú mieru, nedosiahneme ďalšie zvýšenie poznatkov. Takisto je to pri záťažnej učiteľov. Keď učiteľovi dáva me také a onaké povinnosti, splní ich, urobí viacej, ale keď to prežehneme, nevládze splniť svoje základné povinnosti. Na učiteľa kladie vyučovanie matematiky zvýšené nároky. Je nevyhnutne potrebné, aby riaditeľia škôl, odbory školstva vytvárali podmienky pre ich ďalší rast. Vieme,

svyť po starom, pretože prichádza ju k nám priemyslováci, absolventi odborných učilišť a nebolo by dobré začať učiť modernizovane, keby tomu nerozumeli, lebo takýto systém na strednej škole nemali. Musíme zatiaľ robiť kompromisy. Je zlé, keď sa musí prispôbovať úroveň vyučovania rôznym úrovniam študentov, ktorých dostávame.

Keď príde do praxe systém o ktorom sme hovorili (podľa situácie na našej škole, môžeme tento cieľ dosiahnuť o desať rokov), predpokladáme, že aj výsledky vyučovania budú lepšie. Tie partie, ktoré sú doležiť z hľadiska potrieb modernej techniky, môže najviac rozvinúť praxe množinová matematika.

B. RIEČAN: Zatiaľ nemôžeme využívať skúsenosti z množinovej matematiky ale nesúhlasím, že by sme nemohli badať na vysokých školách výsledky moderného vyučovania. Gymnazisti, na gymnáziách sa začalo vyučovať po novom, sú o tri-čtu lepši ako absolventi z iných škôl.

Š. ZNÁM: Na prirodovedeckej fakulte budeme môcť začať vyučovať na vyššej úrovni, to znamená, že naši absolventi pôjdu lepšie pripravení do praxe, to je veľmi podstatný aspekt.

P. BRUNOVSKÝ: Je otázne, nakoľko sa to prejaví. Vieme, že ľudia sú schopní skor sa naučiť veľmi nároč- né rutiny, napríklad počítat zložité integrály, ale keď chcete, aby zoberali reálnu situáciu a urobili z nej matematický model, tak na tom stroskotajú. Ako sa už povedalo, samotná matematika na to nepostačí, nový systém, nové metódy treba preniesť i do iných predmetov

Besedu pripravila:  
ALŽBETA SIMONVIČOVÁ