

## Rozhovor s prof. RNDr. Jánom Čižmárom, PhD., o názoroch na vzdelávanie v matematike na Slovensku

### 1. Celý aktívny život ste sa venovali vzdelávaniu budúcich učiteľov matematiky a deskriptívnej geometrie. Ako sa zmenilo matematické vzdelávanie na Slovensku za posledných 60 rokov?

O pár týždňov uplynie presne sedem desaťročí od času, keď v maturitnom kurze matematiky, organizovanom pre končiacich absolventov siedmej triedy gymnaziálneho štúdia na základe jednej z nespočetných reforiem nášho školstva zaznelo slovo *množina* z úst uznávaného stredoškolského profesora stredného veku, neskoršieho docenta a šéfa Katedry matematiky Vyššej školy pedagogickej v Bratislave, postupom času zmenenej na Pedagogický inštitút a potom na Pedagogickú fakultu v Bratislave a neskôr v Trnave. Poznámka *extempore* nemala veľa spoločného s aktuálnou témou vyučovacej hodiny, ale bola zrejme prejavom radosti a nedočkavosti učiteľa podeliť sa so žiakmi s objavom, o ktorom sa dočítal v nenápadnej zmienke na prvých stranách ruskej učebnice matematickej analýzy autorov Grebenču a Novoselova, doručenej v tých dňoch do predajne Sovietskej knihy.

Táto nepatrná, v kontexte aktuálnej tematiky irelevantná a pre drvivú väčšinu prítomných žiakov absolútne bezvýznamná epizóda, mala vo svojich dôsledkoch pre žiakov s istým zvýšeným záujmom a zmyslom pre matematiku podstatne väčší význam. Prvý raz sa v rámci strednej školy stretli s pojmom *množina*, o ktorom v učebnicovej literatúre matematiky nebola zmienka. A to platilo nielen pre literatúru, platilo to všeobecne aj pre vyučovanie vôbec, a nielen pre stredoškolské, a v prevažnej miere, ak nie totálne, okrem vzácných výnimiek, aj pre vysokoškolské, o čom sa mohli noví vysokoškolskí študenti matematiky zakrátko presvedčiť.

V organizácii vysokoškolskej výučby panoval všeobecne stav pre dnešnú vysokoškolskú matematickú komunitu neznámy a nepochopiteľný. Obsah vyučovania nebol stanovený jednotne, záväzne a dlhodobo. (Pre koho aj? pri vtedajšej sieti vysokého školstva a kvalite jeho personálneho zabezpečenia na Slovensku.) K vytváraniu všeobecnej atmosféry modernizácie obsahu a metód vyučovania vysokoškolskej matematiky bolo napriek úsiliu niektorých mladších vysokoškolských učiteľov ešte poriadne ďaleko.

Globálne hodnotiac tú dobu pred sedemdesiatimi rokmi a niektoré zásadné a zreteľné kampane od nej až po dnešok, možno s určitým zľahčovaním a zjednodušením konštatovať, že „nič nového pod slnkom“, že zápas konzervatizmu a progresivizmu je príznačný pre každú etapu vývoja (ak sa to tak dá nazvať) a že aktualita toho zápasu spočíva v tom, ktoré reálie konkrétneho času reprezentujú tú alebo onú stranu, čo nie vždy a jednoznačne je odlišiteľné.

Z pomerne veľkého časového odstupeu možno dnes bez väčšieho spochybňovania označiť dekádu 60. rokov 20. storočia (v našich pomeroch) za prechod k *množinovej paradigme*, v ktorej sa pozornosť z jednotlivých objektov v izolovaných celkoch a vzťahoch a pohybov v týchto celkoch prenáša na určité triedy celkov, vlastnosti týchto tried a vzťahy medzi nimi.

Ďalším krokom zovšeobecnenia bolo zvýraznenie *štruktúrneho princípu*, ktorým sa diferencuje stavba, usporiadanie, vlastnosti a nové špeciálne charakteristiky jednotlivých množín pôvodne vyčlenenej triedy množín s určitou spoločnou charakteristikou, a tým prichádza aj potreba detailnejšej *klasifikácie*, čím narastá objem *teórie* aj *terminológie*.

V oblasti základných štruktúr algebry veľkú pozornosť v teórii aj v rozsiahlych aplikáciách praktického charakteru, ako aj v teoretických disciplínach rôzneho stupňa abstrakcie, významnú úlohu zohrávali *vektorové priestory*, čo malo aj masívny odraz na bohatej celosvetovej publikačnej produkcii tejto tematiky.

Zvýšená pozornosť sa venovala tvorbe učebnicovej literatúry na axiomaticko-deduktívnej báze. Vo väčšej miere boli v tomto smere produktívne pracoviská pokračujúce v duchu zaniknutých vysokých škôl pedagogických a taktiež novozakladané pedagogické inštitúty, postupne pretvárané na pedagogické fakulty. Táto tendencia platila ako hlavná zásada aj pri reforme učiteľského štúdia, ktorá vstúpila do platnosti v roku 1980, ktorou sa zjednotilo učiteľské štúdium pre 2. a 3. stupeň všeobecnovzdelávacieho školstva na pedagogických fakultách a na fakultách univerzít s učiteľským štúdiom. Legislatívna príprava tohto zjednotenia a príprava základných organizačných a výkonných školských dokumentov (študijné programy a učebné osnovy) pre učiteľské aj neučiteľské špecializované štúdium na univerzitách prebiehala vyše päť rokov a vyústila do reformy vysokého školstva podľa zákona z roku 1980. Tvorba nových vysokoškolských učebníc podľa tejto koncepcie sa realizovala v 80. rokoch 20. storočia oddelene v Českej socialistickej republike a v Slovenskej socialistickej republike. Popri nesporných kladoch, z ktorých najdôležitejším bola modernizácia obsahu, sa výsledná redakcia nevyhla defektom kvality, spôsobeným výberom autorov a časovou tiesňou pri tvorbe učebníc.

Pri globálnom retrospektívnom pohľade na zmeny v obsahu s v metódach vzdelávania v učiteľskom štúdiu matematiky a deskriptívnej geometrie na vysokých školách na Slovensku približne v období rokov 1955 – 2020 možno s uspokojením konštatovať prítomnosť súvislého kvalifikovaného úsilia o modernizáciu obsahu a metód spravidla v súlade s celosvetovým pohybom v týchto oblastiach, pričom v deskriptívnej geometrii ide o vývoj značne poznamenaný historicko-regionálnymi špecifikami tohto predmetu v prostredí strednej Európy. Markantný je podiel príslušníkov generácie rodákov z 30. rokov 20. storočia na vehementnom presadzovaní množinovej štruktúrnej paradigmy do výučby kardinálnych predmetov v prvých dvoch ročníkoch štúdia, osobitne v lineárnej algebre, geometrii a algebre základných štruktúr. Najmä pod vplyvom francúzskej školy (bourbakisti, Dieudonné

a i.) prenikli tieto tendencie aj do prostredia primárnej školy, čo sa ukázalo v značnej miere v niekoľkých ohľadoch nevhodné a neproduktívne.

Na druhej strane v niektorých matematických disciplínach základného významu (analytická geometria, diferenciálna geometria, elementárna geometria, projektívna geometria a ďalšie) vektorová metóda a axiomaticko-deduktívny prístup priniesli bohatstvo nových výsledkov a nečakané svetlo do niektorých významných problémov neprehľadných v „klasickom“ stvárnení (napr. teória transformácií, klasifikácia grúp transformácií, teória a klasifikácia kužeľosečiek a kvadratických plôch). Všetky tieto a mnohé iné poznatky patriace dnes k štandardu, neraz k banálnemu, naši učitelia nepoznali (lebo v opačnom prípade by nás boli s nimi oboznámili) z tej príčiny, že

- a) buď v čase ich pôsobenia neboli ešte objavené,
- b) buď sa k nim z objektívnych, najčastejšie materiálnych dôvodov nedostali, alebo
- c) pre pracovné zaťaženie sa k bádateľskej účasti na riešení problému nedostali.

Ako dôležité poučenie a skúsenosť zo siedmich desaťročí vývoja vysokoškolského vzdelávania študentov učiteľstva matematiky pre sekundárne školy (niekdajší druhý a tretí stupeň všeobecno-vzdelávacích škôl a stredných odborných škôl) a z praxe učiteľov matematiky na týchto školách by sa mala prijať zásada *stabilizácie systému celoživotného vzdelávania* týchto učiteľov. Rôzne akcie a dlhodobé formy tohto vzdelávania majú na našom území a v našich štátnopolitických i spoločenských formáciách trvalé tradície a zákonnou tradíciou je aj štátom stanovená gescia a finančné zabezpečenie realizácie tejto úlohy. Ide o to, aby tento systém

- bol zameraný na aktuálne a perspektívne vzdelávacie a výchovné tendencie školskej sústavy;
- znamenal prínos k vedecko-odbornému profilu absolventov vzdelávacích akcií a foriem;
- prinášal nové osobné spôsobilosti didakticko-metodického charakteru;
- bol prítlačivý aj z hľadiska kariérno-spoločenského uplatnenia.

A určité organizačné formy ďalšieho celoživotného vzdelávania, zamerané na rozširovanie vedomostného obzoru v ďalších odboroch matematiky a didaktiky, resp. ďalších vied zaviesť aj pre pracovníkov-špecialistov angažovaných priamo v odbore didaktiky vysokoškolskej matematiky.

## 2. Akú úlohu by mala, podľa Vás, zohrávať matematika (a matematické vzdelávanie) v živote súčasného stredoškolača?

Základné princípy poslania matematiky v komplexe vzdelávania mládeže vo veku 14/15 – 18/19 rokov v rámci vyššej strednej školy (V. – VIII. ročník osemročného gymnaziálneho vzdelávania, úplná stredná odborná škola prírodovedného alebo technického zamerania) boli v plnej šírke a s náležitou dôkladnosťou posúdené a sformulované približne v prvom desaťročí 20. storočia kvalifikovanou vedeckou

i didaktickou reprezentáciou popredných európskych krajín. Z plejády stredoeurópskych predstaviteľov stojí v popredí osobnosť Felixa Kleina, ktorého meno je istým symbolom modernizácie obsahu a metód vyučovania matematiky z aspektu aktuálnych celospoločenských potrieb a požiadaviek doby.

V pomerne konsenzuálnej, výrazne optimistickej a primerane perspektívnej atmosfére naštartovala začiatkom druhého desaťročia 20. storočia v najrozvívanejších krajinách Európy tvorba stredoškolských učebníc matematiky pre stredné všeobecnovzdelávacie i odborné školy diferencovane podľa typu zamerania so snahou rešpektovať nové teoretické i praktické koncepcie. Pokrok nebol prelomový po všetkých stránkach. Napriek novým prínosom v najnovších príspevkoch z teórie množín, táto – ešte stále neúplne sformovaná nová – teória bola na samom začiatku cesty stať sa všeobecnou paradigmou rozsiahlych oblastí matematiky. Dokonca ani najnovšie monografie algebry neboli vybudované na jej základe.

Prvá svetová vojna dramaticky prerušila sľubný rozbeh procesu tvorby novokoncepovaných učebníc školskej matematiky a povojnový návrat k tomuto procesu, výrazne negatívne ovplyvnený meškaním, zmenami v názoroch, ekonomickými, politickými a neskôr i mocenskými zásahmi nikdy nedospel k realizácii v duchu pôvodných „klasických“ predstáv. Pôvodný zámer priblížiť jazyk matematiky určitým uvoľnením rigoróznosti jeho formy k potenciálnej funkcii zohrať akúsi všeobecnú metodologickú základňu jazyka prírodovedných a technických odborov a predmetov školskej výučby v najvyšších triedach stredných škôl ustúpil pod tlakom rôznych faktorov reality do úzadia, aby sa s novou naliehavosťou objavil až po mnohých desaťročiach hlboko v druhej polovici 20. storočia. Závažnú úlohu v tomto vývoji zohral aj fakt, že v 30. rokoch toho storočia prešiel školský systém povinného všeobecnovzdelávacieho školstva vyspelých európskych krajín na bázu jednotného vzdelávania mládeže vo veku (zásadne) 6 až 15 rokov s výrazným oddelením etáp 6 – 11 a 11 – 15 rokov. Posilnenie pragmatického aspektu vzdelávania na druhom stupni sústavy na úkor vnútornej obsahovo-didaktickej preferencie bolo dobovou reakciou na životno-existenčné podmienky celého spoločenského systému.

Prvé zmeny školského systému po 2. svetovej vojne približne do roku 1960 hlavne v dôsledku globálnych štátnopolitických zmien v Európe nedovoľovali najmä v krajinách strednej a východnej Európy rozvíjať slobodné bádanie filozofického a ideologického charakteru analogicky k duchovnému pohybu v kruhoch rovnakého profesijného zamerania na začiatku storočia. Vážne materiálne i morálne škody napáchalo prehnané vyhrocovanie politického a ideologického aspektu vo výchovnovzdelávacej sústave krajín sovietskeho bloku, kampaňovité akcie zamerané na približovanie vyspelých systémov národného vzdelávania, budovaných vo väčšine západoeurópskych a stredoeurópskych krajín v podstate už od posledných desaťročí 18. storočia, k systému ľudového a stredného školstva v Sovietskom zväze, ktorý mal ešte okolo roku 1950 reálny problém dosiahnuť aspoň úplné

štvoročné základné vzdelanie celej detskej populácie vo veku od siedmich rokov, keď sa s povinným školským vzdelávaním začínalo. (Tento fakt výrazne podporujú ako vzory masívne propagované a ako povinné vysokoškolské učebnice pedagogiky v bývalom Československu odporúčané preklady vysokoškolských učebníc pedagogiky od ruských autorov z raného obdobia po 2. svetovej vojne. Knihy neobsahujú štatistické údaje o počte detí opúšťajúcich z rôznych materiálnych príčin základnú školu pred ukončením povinnej školskej dochádzky, ale podľa rozsahu praktickej pedagogiky pre túto skupinu ide o veľkú časť populácie. Prirodzene, bolo by neseriózne podceňovať obrovské ťažkosti povojnového Sovietskeho zväzu, ale v záujme vedeckej objektívnosti nemožno skutočnosť zatajovať, tým menej tendenčne skresľovať.)

Všetky tieto odbočky od základnej témy, ktorou je – stručne povedané – zápas o charakter vyššieho stupňa strednej všeobecnovzdelávacej školy, majú za úlohu poukázať na trvalú aktualitu problému, ako aj na náhodné a lokálne okolnosti, ktoré stáli v ceste priamemu a včasnému riešeniu. Nástojčivo vystúpili znovu do popredia v druhej polovici 60. rokov a v 70. rokoch, osobitne v súvislosti so širšou problematikou modernizácie (obsahu) matematiky a jej vyučovania. Ak prvou starosťou Kleinovej generácie bola otázka, ako začleniť pokrok matematiky do vyučovania matematiky na vyšších stredných školách tak, aby prispel k pohotovosti a k výkonnosti riešenia aktuálnych existujúcich a novovznikajúcich vecných problémov vo všeobecných oblastiach spoločnosti i v užších rezortoch špeciálneho charakteru (všetky oblasti ekonomiky, politika, verejná správa, školstvo, zdravotníctvo atď.), nemenšiu vážnosť pripisovala táto generácia hľadaniu odpovedí na otázky, ako môže vtedajšia dobová matematika ovplyvniť, racionalizovať, zdokonaľovať a zvyšovať kvalitu *myslenia* v oblastiach mimo vyslovene umeleckého zamerania. Ukázalo sa, že už sama *množinová paradigma*, aplikovaná s vhodným prispôbením, je schopná výrazne sprehľadniť situáciu v hromadných súboroch z hľadiska uplatňovania niektorých štatistických ukazovateľov, vytvárania podmnožín a faktorových množín, rozkladu množiny na triedy ekvivalencie a pod.

V súvislosti s programovaním, jeho búrlivým rozvojom a jeho razantným prienikom do väčšiny dôležitých oblastí modernej spoločnosti mimoriadne vzrástol výskyt a význam pojmu *algoritmus*, prítomný už v antickej matematike a objavujúci sa priebežne s kolísavou mierou dôležitosti temer vo všetkých etapách vývoja matematiky. Tento jav možno považovať za jeden z najvýznamnejších rysov postavenia matematiky v oblasti teoretického myslenia a dosahu jej vplyvu na formovanie vedeckej tvorby v mnohých teoretických aj aplikačných odboroch.

Tretou oblasťou, v ktorej matematické riešenie stanovilo podstatné obsahové i formálne základy vnútorného teoretického rozvoja i mnohostranného aplikačného využitia, bola logika, presnejšie alebo konkrétnejšie *matematická logika*. Predikátový kalkul prvého druhu ako obvyklý reprezentant logiky v matematických textoch nielenže plne zachytáva klasickú aristotelovskú logiku ako špeciálny

príklad, ale významne rozširuje argumentačnú bázu dôkazov, meniac sylogizmus ako najdôležitejší prostriedok dedukcie na jednoduchú odvoditeľnú formulu s použitím implikácie.

S takýmto prídavkom metodologickej výbavy pristupuje dnes žiak druhého stupňa sekundárnej všeobecnovzdelávacej školy k štúdiu vzdelávacieho obsahu matematiky. Prirodzenými otázkami sú v každej dobe dve: 1. Čo sa má vyučovať?; 2. Ako sa to má vyučovať? – čiže **obsah** vyučovania a **metóda vyučovania**. Netreba pripomínať „nekonečný“ objem historických skúseností, že okolo týchto dvoch faktorov sa v každej dobe vedú plamenné boje, ktoré sa nie vždy udržujú v hraniciach racionality, a o výsledku ktorých sa nie vždy dá vyhlásiť, že predstavujú optimum možností. Čím sa však určite odlišuje nedávna doba od dnešného času a histórie, je neporovnateľne väčšia účasť nekvalifikovaného publika vo vyhrotenej diskusii o podotázke k otázke 1, a to *prečo*, alebo *či vôbec* sa má učiť *to* alebo *ono* v matematike z nepreberného rozsahu jej poznania na ktoromkoľvek stupni všeobecnovzdelávacej školy. Akýkoľvek príspevok k diskusii o tejto otázke a k otázkam blízkeho druhu by asi bol bezvýsledným a únavným rozmnožovaním množstva názorov, ktoré sa k tejto téme všemožným i nemožným spôsobom vyslovili. Pripomeniem jednu myšlienku sformulovanú už v antike (a pravdepodobne dávno predtým) a opakovanú v každom čase.

*Non scholae, sed vitae discimus. – Učíme sa nie pre školu, ale pre život.*

Vulgárne zdeformovanie tejto zásady, propagujúce vylúčiť z obsahu vyučovania temer všetko, čo nemá priame a *pragmatické uplatnenie* v živote najmenej vzdelaných vrstiev celej populácie, snaha o likvidáciu princípu *systematického vzdelávania* je volanie po degradácii systému vzdelávania historicky príznačného a charakteristického pre druh *homo sapiens*, ktorý sa procesom vzdelávania formuje na vid *homo faber* – človek *tvorivý*, schopný myslením prekročiť hranice opakovania, napodobňovania, jednoduchej aplikácie. Bez schopnosti tvorivého prístupu, vytváraného na báze myslenia *systematickým* vzdelávaním, by sme – obrazne povedané – v prítomí jaskýň naďalej otlkali pazúrikovité úlomky a zašivali zvieracie kože kostnými ihlami. Jednoducho, stručne a lapidárne povedané, o obsahu vyučovania, koncepcii a realizácii vzdelávania v sekundárnych všeobecnovzdelávacích školách našej školskej sústavy by mali vo všetkých zložkách rozhodovať netendenčne kreované zostavy skutočných odborníkov s plnou vážnosťou chápaných a presadzujúcich osvedčené a históriou overené didaktické zásady a skúsenosti zo vzdelávania celej populácie mládeže.

Vzdelávanie v matematike v sekundárnej škole (niekdajší 2. stupeň všeobecnovzdelávacieho školstva, 3. stupeň všeobecnovzdelávacieho školstva, stredné odborné školstvo) treba koncipovať tak, aby absolvent získal základný prehľad o istých ucelených častiach učiva matematiky a diferencovane podľa zamerania a požiadaviek na plánované zamestnanie nadobudol praktické kompetencie alebo všeobecný teoretický rozhľad pri perspektíve ďalšieho (vysokoškolského) vzdelávania.

Základné praktické numerické a geometrické (meračské) kompetencie v rozsahu povinného učiva počas povinnej školskej dochádzky by mali byť trvalou súčasťou vedomostí a zručností každého úspešného absolventa základného školského vzdelania. Vzdelanie v tomto rozsahu poskytuje hlavne nižší stupeň sekundárnej školy (5. – 9. ročník povinnej školskej dochádzky, vek 10 – 15 rokov). V tomto veku sa žiaci oboznamujú aj s prvými (ešte nie systematickými) poznatkami z logiky. Ucelený blok *poznatkov z výrokovej algebry, ako aj niekoľko potrebných poznatkov z výrovového kalkulu* predstavujú učivo až vyššieho stupňa sekundárnej školy. K často zdôrazňovanej téze, že škola má učiť myslieť a nie presycovať pamäť žiakov záľahou poznatkov, treba poznamenať, že žiadna úspešná výučba abstraktného myslenia neexistuje, že axiómy a operácie logiky sa ilustrujú uvádzaním ich jednoduchých, zrozumiteľných a priehľadných príkladov, abstrakciou ich formy a formuláciou ich symbolického jazyka a následnou praxou spočívajúcou hlavne v nácviku používania riešením úloh, pokrokom od vedomosti k zručnosti a kompetencii. Žiakov treba upozorniť na fakt, ktorý som neobjavil v žiadnej učebnici alebo príručke, totiž, že pravidlá logiky, logické operácie atď. nie sú večné „kamenné“ pravdy, ktoré spadli z neba alebo boli vyhrabané ako večne existujúce z nejakého tajomného neurčitého priechodu, ale sú poznaním historickej skúsenosti, ktorá sa pravidelne opakuje a osvedčuje ako správna, „pravdivá“, užitočná, ... v ľudskom konaní i mnohých javoch skutočnosti, a teda sme oprávnení predpokladať, veriť, byť presvedčení, že je tomu tak aj v iných, čiže všetkých prípadoch. Tým to vlastne *požadujeme*, teda je to *postulát*.

Teda, zhruba tento text uvedený v bode 2 je povedomie o hodnotách matematiky, s ktorým má povinnú školskú dochádzku uzatvárať jej úspešný absolvent, schopný triezvo a objektívne posúdiť prínos školského vzdelania všeobecne a matematiky osobitne pre jeho vlastný osobný rozvoj a pre pokračujúcu prípravu na povolanie.

### 3. Ako vnímate všeobecný názor, šírený v médiách (prostredníctvom hercov, spevákov, politikov, ...) o nepotrebnosti matematiky a matematických vedomostí v súčasnej dobe?

V prvom rade treba spochybníť nie fakt, lebo faktom tá skutočnosť nie je, že uvedený názor je všeobecný a v médiách všeobecne šírený. Niekoľko výrokov kabaretnej povahy vystrelených na potešenie obecnstva nie je serióznym názorom, s ktorým by bolo potrebné vážne sa zapodievať. Neschopnosť alebo nechota pokúsiť sa porozumieť nejakému exaktnému matematickému faktum formulovanému pregnantným jazykom matematiky nie je na pôde vážnej diskusie podnetom na zábavu, ale predmetom psychosomatickej analýzy mentálnych schopností nositeľa názoru. Objektívny, prípadne nezávislý kritickými kontrolnými metódami potvrdený výsledok, vydáva len svedectvo (v rámci špecifických výskumných metód) o autorovi, nie o podstate výroku. Nikdy nekončiacu diskusiu o takejto a podobnej problematike

možno uzavrieť komentárom o podstate produkcie na tzv. sociálnych sieťach. Drviwej väčšine účastníkov by väčšmi prospelo, keby svoj čas namiesto smolenia príspevkov venovali štúdiu jazyka, jeho gramatiky a pravopisu. Hodnotiaci komentár má všeobecnejšiu platnosť: „Hlupák je vždy suverénny, lebo nevie, že nevie. Múdry vždy (o sebe) pochybuje, lebo vie, čo nevie.“

#### **4. Naši stredoškólači väčšinou dosahujú len priemerné alebo mierne podpriemerné výsledky v medzinárodných meraniach matematickej gramotnosti. Čo sme pokazili alebo čo nerobíme dobre?**

Pred vynesením rigorózneho záveru o príčinách slabších výsledkov našej mládeže treba veľmi podrobne preskúmať všetky okolnosti tvorby úloh, otázok, problémov, ktoré sú predmetom previerky, v súvislosti so spôsobom realizácie korešpondujúcich tematických celkov v jednotlivých testovaných štátoch. Je značný rozdiel v tematike aj vo formulácii tzv. praktických úloh, ktoré sú spravidla predkladané ako problémy na zistenie matematickej gramotnosti, t. j. interpretácie tzv. praktického textu v jazyku matematiky.

Treba sebakriticky priznať, že naše školské učebnice matematiky i zbierky matematických úloh venujú nedostatočnú pozornosť tej zložke, tzv. slovných úloh, ktoré sú zamerané na kompletný výťah matematických údajov z textu úloh, na hľadanie rôznych možných a zmysluplných relácií medzi nimi, na vzťahu týchto údajov a ich potenciálnych spojení k otázkam a úlohám obsiahnutým v zadaní úlohy a zameraným na výsledky explicitne požadované vo formulácii úlohy. Sú na Slovensku didaktici matematiky, ktorí pracujú so žiakmi aj v tomto smere so zámerom priblížiť školskú matematiku k reálnej praxi v rôznych oblastiach života spoločnosti, ale zatiaľ nemožno hovoriť o hromadnom prieniku takéhoto prístupu do celkovej praxe všeobecnovzdelávacej sekundárnej školy. Tento jav nie je ohraničený len na výchovnovzdelávaciu činnosť v matematike, ale v širšom chápaní „spojenia školy so životom“ sa týka všetkých vyučovacích predmetov prírodovednej a technickej povahy, do ktorých matematika svojou všeobecnou metodológiou patrí. S poľutovaním zostáva konštatovať, že dnešná doba je značne vzdialená od nácviu takých manuálnych zručností, aké sa pred desaťročiami a niektoré aj relatívne nedávno nacvičovali v predmetoch ručné práce, polytechnická výchova, pracovné vyučovanie a pod. Nejde, prirodzene, o činnosti, ktoré už zanikli, alebo stali sa krajne nepravdepodobné v mnohých, kedysi bežných a častých situáciách praktického života v domácnostiach, v škole, v zamestnaní a pod., a ku ktorých zániku prispel všeobecný technologický pokrok a rapídne zmeny životného štýlu, ale o drobné manuálne zákroky a opravy osobných vecí a potrieb v domácnosti a v zamestnaní. Isté je, že pribudli desiatky nových sofistikovaných činností a zručností súvisiacich s pokrokom pracovného, bytového i osobného vybavenia a nejakej systematickej prípravy druhu všeobecne organizovanej školskej činnosti zameranej na tento segment výchovy niet.



Čo treba zmeniť v záujme zlepšenia obrazu uspievania našich relevantných skupín školskej populácie v medzinárodných testoch a meraniach, je pragmatické zintenzívnenie tvorby špeciálnych kompetencií toho zamerania, ktoré spravidla býva predmetom testovania. Pravda, bolo by škodlivé a krátkozraké zavádzať zmeny len z tohto zúženého primárneho aspektu. Dôležité je, aby sa tieto zmeny diali v súlade s reálnymi potrebami života.

## 5. Aké zmeny by ste si vedeli predstaviť, resp. odporúčali zaviesť vo vyučovaní matematiky na základných a stredných školách?

V prvom rade treba sa vyhnúť zaužívanej (škodlivej a nezmyselnej) praxi zavádzania školských reforiem s každým nástupom novej politickej reprezentácie po každých pravidelných či mimoriadnych parlamentných voľbách. Rozumná a užitočná reforma musí reagovať na aktuálne potreby a výzvy, musí byť racionálne odôvodnená a kvalitne pripravená primerane početným kolektívom osvedčených kompetentných odborníkov, musí prejsť kritickou oponentúrou nezávislých kvalifikovaných osobností a s primeranou publicitou sa má opierať aj o výsledky prieskumu názorov učiteľskej komunity. Je dôležité vyhnúť sa prípadnej jalovej diskusii na sociálnych sieťach za účasti psychopatických živlov a zjavných analfabetov.

Čím by mohli školy pomôcť v rámci svojich vnútorných kompetencií lepšou organizáciou svojej výchovnovzdelávacej práce, intenzívnejšou spoluprácou učiteľov a žiakov a väčším podielom tých činností, ktoré sú najvlastnejším poslaním školy *učiť a naučiť sa*, je návrat k tým zásadným a základným činnostiam, ktoré boli od samých začiatkov školského vzdelávania predpokladom aj zárukou úspešného osvojovania vedomostí a utvárania potrebných návykov. Cestou k napĺňaniu týchto cieľov môže byť zmena organizácie samostatných prác žiakov diferencovaným výberom domácich úloh, častejším vykonávaním krátkych kontrolných previerok v rámci bežných vyučovacích hodín a zahrnutím výsledkov týchto previerok do súhrnného hodnotenia. Takáto organizácia samostatnej práce a jej následná kontrola je obvykle silnou pohnútkou systematicky pracovať a často má za následok aj zvýšený záujem o vlastný výber zaujímavých a náročnejších úloh.

Z programu vyučovania rozsiahlejších tematických celkov často vypadáva – ak aj je to učebnými osnovami uložené – súborné zhrnutie a opakovanie učiva. Táto zložka vyučovania má pritom neoddeliteľný a neopomenuteľný význam pre tvorbu trvalých a trvácnych vedomostí, ktoré majú neraz zásadný význam aj v iných tematických celkoch, prípadne aj v celej elementárnej matematike zaradenej do učiva primárnej a sekundárnej školy. Preto je žiaduce zaradiť primerane rozsiahle opakovanie tohto učiva aj do iných tematických celkov priebežne na vhodných miestach, prípadne aj do súhrnného opakovania.

Proklamatívne sa síce uvádza súvis matematiky s inými vyučovacími predmetmi ako prípad medzipredmetových vzťahov, ale v učebniciach matematiky, resp. v zbierkach úloh z matematiky sa veľmi sporadicky vyskytujú matematické

úlohy s tematikou o objektoch iných oblastí vedy alebo z ďalších sfér spoločnosti. Tradičné príklady a úlohy majú už priam charakter klišé, reálne koncipované situácie, občas aj publikované vo verejných oznamovacích prostriedkoch, bývajú pod rozličnými zámienkami vyradované z návrhov na ilustráciu medzipredmetových vzťahov. Bolo by načas prelomiť túto neodôvodnenú tradíciu a ukázať bohatý výskyt matematických údajov v reálnych situáciách, prípadne aj citovaním textov s matematickými prvkami z učebníc iných, najmä prírodovedných predmetov, takisto matematické údaje rôzneho druhu z dennej tlače, periodických časopisov a niekedy aj z rôznych literárnych diel. Žiak by mal nadobudnúť obraz o matematike ako o aktuálnej súčasť reálneho života, s ktorou sa denne stretáva v „nematematickej“ podobe, rôznej od preparovanej a zúženej formy spravidla predkladanej v učebniciach matematiky a v zbierkach matematických úloh.

Osobitným problémom najmä sekundárnej školy je podchytenie záujmu a rozvíjanie aktivity o poznávanie matematiky u nadaných a talentovaných žiakov vo vekovej kategórii 10/11 – 18/19 rokov. Najmä u výrazných talentov to vyžaduje individuálnu spoluprácu žiaka s učiteľom, ktorý je odborne a psychologicky *pripravený*

- (a) zaoberať sa žiakom v záujme jeho odborného rastu, a ktorý je aj *osobne zainteresovaný*,
- (b) venovať sa tejto činnosti. Je celý rad administratívnych problémov, ktoré treba doriešiť v záujme spokojnosti všetkých zúčastnených strán, ak nemá byť tento druh spolupráce odkázaný len na nevyhnutnú mieru altruizmu učiteľa.

Niekoľko uvedených námetov naznačuje, ako by bolo možné skromnými každodennými aktivitami, bez hlučných fanfár o prevratných reformách prispieť pozitívnym dielom k napĺňaniu základných cieľov školy efektívne pozdvihnúť vzdelanie aspoň časti žiakov a poskytnúť aj istú mieru uspokojenia z úspešnej zmysluplnej práce.

## 6. Ste za zavedenie (znovuzavedenie) povinnej maturitnej skúšky z matematiky na gymnáziách? Prečo?

Otázka zaradenia matematiky medzi *povinné* predmety maturitnej skúšky na úplných stredných všeobecno-vzdelávacích školách a na väčšine úplných stredných odborných škôl *nemala* a *nemohla* byť nikdy v modernej dobe (prinajmenšom od začiatku 20. storočia) predmetom diskusie odborníkov z oblasti školstva, vzdelávania, ekonomických odborov, verejnej a štátnej správy. Tri nosné stĺpy školského vzdelávania mimo umeleckých a telovýchovno-športových predmetov sú v malých národoch reprezentované predmetmi materinský jazyk, matematika a svetový jazyk. Komunikačná úloha materinského a svetového jazyka je v intelektuálnej výbave človeka s úplným stredoškolským vzdelaním zrejma. Matematika ako špecifický jazyk je metodologickou základňou komunikácie v skupine predmetov exaktného, prírodovedného, technického a iného zamerania, ktoré aspoň v obmedzenom

rozsahu pracujú s matematikou alebo s matematickou logikou ako predmetom aplikácie. Metodologickú úlohu matematiky vystihujú dve sentence. Podľa Galilea Galileiho „*Príroda je otvorená kniha, z ktorej vie čítať ten, kto ovláda jazyk, ktorým je napísaná. A ona je napísaná jazykom matematiky.*“ Druhá sentence hlása, že „*V každej vede je toľko pravdy, koľko je v nej matematiky.*“ Zmyslom tohto výroku je konštatovanie, že v kvantifikovateľnej oblasti sú overené (t. j. „serióznymi a všeobecne akceptovanými metódami“ získané a potvrdené) kvantifikované údaje prijímané ako *exaktné*, t. j. vedecky presné a nespochybniteľné. Tieto dve sentence vyjadrujú postavenie matematiky v intelektuálnej výbave (aspoň) stredne vzdelaného moderného človeka, a tým formulujú jej nezastupiteľné miesto vo vzdelaní, výrazom čoho má byť aj úspešná maturitná skúška z tohto predmetu. Odmietanie maturitnej skúšky z matematiky je prejavom obskurantizmu, pre ktorý neexistujú žiadne racionálne dôvody.

**7. V posledných piatich rokoch Vám vyšli dve významné publikácie *Dejiny matematiky od najstarších čias po súčasnosť* a *Euklidove Základy (s komentármi)*. Čo Vás viedlo k tomu, že ste sa pustili do písania (resp. prekladu) týchto monumentálnych diel?**

Skutočnosť, že sme ich na Slovensku doteraz nemali. Pravda, to je extrémne lapidárne a voči vážnemu čitateľovi až neslušne ironické vysvetlenie. Avšak zapodievať sa všetkými, dnes už spolu zabudnutými motívami, úvahami, predstavami, plánmi, a na druhej strane pochybnosťami, námietkami, prekážkami, obavami a reálnym nedostatkom potrebných materiálnych zdrojov a prostriedkov, biedou technického vybavenia atď., by akosi prekrylo proces tvorby a konečného – dúfajme, že objektívne úspešného – zavŕšenia dlhoročnej lopoty.

Na začiatku vysokoškolského štúdia na jeseň roku 1953 prvé zmienky dvoch vyučujúcich o Euklidovom hlavnom diele a jeho obsahu vzbudili len prirodzenú zvedavosť bez konkrétnych predstáv o potenciálnom stretnutí s ním. Bolo zrejmé, že ani jeden z vyučujúcich nepozná žiadne konkrétnosti týkajúce sa Euklidových *Základov*. A už vtedy bolo jasné, že od nich vo vtedajších pomeroch nemožno očakávať nejaké činy, ktorými by sa Euklidovo dielo mohlo dostať do pozornosti slovenskej matematickej komunity. Keď som o pár rokov našiel v knižnici Katedry matematiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského ruský preklad *Základov* od D. D. Morduchaja-Boltovského z prelomu 40. – 50. rokov 20. storočia, s prihliadnutím na vtedajšiu (i akúkoľvek ďalšiu) situáciu som pochopil, že sotva môžeme na Slovensku v dohľadných desaťročiach očakávať primerane seriózny a kvalitný preklad Euklidovho diela. Možno už vtedy skrsla v niektorom tajnom záhybe môjho vedomia rúhavá myšlienka, že mám to urobiť sám, keď v mne známom okolí nevidím osobnosť, ktorá by sa zberala podujat' na takýto čin. Hneď som videl tisíc dôvodov, prečo je tento nápad nereálny. Hlavná príčina bola vo fakte, že som bol totálny neznalec klasickej gréčtiny, ktorá sa v čase môjho gymnaziálneho štúdia už nevyučovala na drvivej väčšine gymnázií ani ako nepovinný predmet. A tak tento

„bláznivý“ nápad bol zasunutý do najzadnejších zásuviek mojej pamäti.

Návrat k nemu sa udial okľukou. Na prelome 70. a 80. rokov 20. storočia v súvislosti s ďalšou reformou vysokoškolského štúdia podľa nového zákona o vysokých školách z roku 1980 bol do programu vysokoškolského štúdia učiteľstva matematiky pre sekundárne školy zaradený predmet *Svetonázorové problémy v matematike* v rozsahu troch semestrov, z ktorých dva mali byť venované dejinám matematiky a ich filozofickým a svetonázorovým aspektom. Po dlhších ťažkostiach na katedre prischlo vyučovanie tohto predmetu mne, akokoľvek som sa tomu bránil s argumentáciou, že potrebujem aspoň rok na akú-takú serióznú prípravu na vyučovanie. Celá história celoštátnej prípravy vysokoškolských učiteľských kádrov na vyučovanie tohto predmetu najmä zásluhou neúnavnej agility pražských aktivistov Jaroslava Šedivého a Jaroslava Foltu by vydala za objemnú knihu, pokračujúcu súpisom akcií dnešnej medzinárodnej konferencie *Historie matematiky*, organizovanej každoročne v Českej republike. Mnohostranná aktivita rôznych fakúlt vysokých škôl a iných inštitúcií okolo ústredného cieľa – poskytnúť vysokým školám základnú príručku s tematikou dejín matematiky – vyústila do publikácie niekoľkých príručiek a učebných textov pragmatického zamerania a väčšinou kompilačného charakteru.

Na Slovensku bola v roku 2001 uzavretá zmluva medzi vydavateľstvom IURA EDITION (zastúpeným riaditeľom Ing. Petrom Bobrom, CSc.) a mojou osobou na napísanie a vydanie diela *Dejiny matematiky* v rozsahu približne 300 strán. Z niekoľkých závažných príčin, najmä pre nečakané zdravotné komplikácie sa tento projekt nerealizoval, hoci bez zmluvného pokrytia sa fakticky ďalej naplňal s perspektívou neskoršieho vydania v značne rozšírenom rozsahu. Pri plnom pracovnom zaťažení v zamestnaní práca na diele pokračovala veľmi pomaly. Rozpracovaná bola 4. kapitola z plánovaných jedenástich, keď kolegyňa, spolupracovníčka a priateľka RNDr. Zita Sklenáriková, PhD., mi iniciatívne a veľkoryso navrhla pomoc prepisovaním rukopisu na modernom počítači, ktorý si pred krátkym časom obstarala. Nezostalo len pri tom; postupne vybavovala aj celú grafiku diela – skeny textových a obrazových materiálov a navyše originálne počítačové zhotovovanie geometrických výtvorov deskriptívno-geometrickej povahy použitím vloženého programového vybavenia. Zároveň bola prvou kontrolórkou a korektorkou textu, ako aj navrhovateľkou obsahových a štylistických úprav.

Veľký záujem o priebeh prípravy diela prejavoval kolega a priateľ mim.prof. doc. RNDr. Andrej Ferko, PhD., ktorý bol pravidelne informovaný o problémoch a o pokroku v práci, a ktorého morálna podpora trvale pomáhala udržiavať nádejnú atmosféru pri realizácii zámeru neobvyklého rozsahu.

Postupom času sa ukázalo, že ako-tak prijateľný výklad celej tematiky bude vyžadovať podstatne rozmernejší rozsah diela, ak sa nemá uzatvárať príliš radikálny kompromis medzi požiadavkou neľútostnej redukcie rozsahu a čestného vyrovnania s čitateľom a s vlastnými požiadavkami s ohľadom na zrozumiteľnosť a ucelenosť textu. Aj nároky na dĺžku nevyhnutného času rástli, takže trvalo dlhých pätnásť

rokov, kým rok po definitívnom uzavretí aktívnej pedagogickej činnosti bolo dielo o vývoji matematiky v celom priereze kultúrnych dejín ľudstva ako-tak zrelé na publikáciu. Pôvodne zamýšľané vydavateľstvo nachádzalo v potenciálnom vydaní diela neriešiteľné finančné riziká, ktoré sa podarilo zásluhou nezištnej intervencie Andreja Ferka a nepredstaviteľného úsilia vedenia vydavateľstva PERFEKT, a. s., obratne prekonať a dielo úspešne predstaviť verejnosti. Splnil sa tým hlavný zámer, ktorý dominoval na samom začiatku úvah o vydaní knihy o dejinách matematiky – poskytnúť študentom a učiteľom matematiky na Slovensku základnú príručku, ktorá by ich zbavila nepríjemných starostí zháňať po knižniciach a študovniach prvú literatúru a roztratené pramene k prednáškam, seminárom a samostatným prácam z dejín matematiky, figurujúcim ako predmet v študijnom programe vysokoškolského štúdia učiteľstva matematiky a niektorých ďalších odborov a špecializácií matematiky.

Kniha mala veľký úspech nielen v odborných kruhoch, ale aj v širšom publiku, k čomu nepochybne prispelo aj jej pútavé grafické a výtvarné spracovanie. Veľký počet výtlačkov odobrali rôznymi cestami záujemcovia z Česka, niekoľko exemplárov putovalo oficiálnymi aj súkromnými cestami kolegom do Poľska. Prvé vydanie vyšlo v roku 2017, druhé v roku 2020; podľa informácie z vydavateľstva nie sú na sklade žiadne voľné výtlačky.

Završujúc v auguste 2015 päťdesiaty ôsmy rok svojej aktívnej vyučovacej činnosti, mal som v úmysle po odhadovanom ročnom dokončení *Dejín matematiky* venovať dva roky štúdiu klasickej gréčtiny ako príprave na preklad Euklidových *Základov*, čo bol jeden z mojich prinajmenšom 40-50 rokov odkladaných a utajovaných životných snov. Poučený fenomenálnou vedeckou osobnosťou z oblasti dejín matematiky – priateľkou prof. Martinou Bečvářovou – som s uspokojením a potešením zistil, že primeraná znalosť angličtiny, nemčiny, atď. postačuje na to, aby som z klasických prekladov T. L. Heatha, R. Hallera a i. gréckej, príp. aj latinskej rekonštruovanej verzie Euklidových *Základov* od J. L. Heiberga vyhotovil slovenský preklad. To mi uľahčilo prácu v takej miere, že v čase uvedenia *Dejín* do života na Bibliotéke 2017 bol som už hotový s prekladom 1. knihy *Základov* a v auguste 2020 bol dokončený rukopis prekladu *Základov* aj s komentármi. Nešťastný COVID a isté technické komplikácie oddialili uverejnenie diela temer o dva roky, ale 8. júla 2022 mohol pán rektor Univerzity Komenského prof. JUDr. Marek Števček, PhD., v užšom kruhu verejnosti na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského s neskrývaným nadšením a spokojnosťou uviesť knihu do života. Svoj postoj k dielu a k autorovi prekladu a osobitne komentárov vyjadril exemplárne spektakulárnou akciou udelenia Zlatej medaily Univerzity Komenského na slávnostnom otvorení akademického roku 2022/2023 dňa 16. 9. 2022 za reprezentatívnej účasti všetkých vrcholných funkcionárov Univerzity Komenského, dekanov všetkých jej fakúlt a prítomných rektorov alebo vyslaných iných vrcholných zástupcov zo

všetkých pozvaných vysokých škôl na Slovensku.

*K otázke motivácie*

Základnou pohnútkou pustiť sa do *Dejín matematiky* a do prekladania a komentovania Euklidových *Základov* bola skutočnosť, že sme v slovenskom jazyku nemali tieto diela a ich potreba bola už dlhší čas aktuálna. Čo sa týka naliehavosti tvorby takýchto diel, bola situácia v týchto dvoch prípadoch značne odlišná. V prípade *Základov* ma od prvej zmienky o ich existencii a ich postavení a ceste dejinami znepokojoval fakt, že v slovenskom prostredí nebol zaznamenaný ani jediný pokus o ich preklad. Desiatky nových stretnutí s touto skutočnosťou a s pribúdajúcim časom a pohybom v prostredí medzinárodných vedeckých akcií (semináre, sympóziá, konferencie, zjazdy, atď.) sa mi vo vedomí prehlboval pocit deprivácie a sklúčenosti z absencie prekladu tohto diela v našom rodnom jazyku. Nezávidel som iným, osobitne malým národom, akým sme aj my, že preklad majú, a my nie. Závisť som totiž ako neodpušiteľný defekt charakteru dávno vylúčil z repertoáru svojich emócií. Skôr mi bolo vždy ľúto a ťažilo ma, že sa ani medzi vzdelancami a osobnosťami širokého rozhľadu nenašiel jediniec s uvedomením si vlastnej povinnosti pokúsiť sa o likvidáciu tejto národnej nedbalosti. Lebo žil som už desaťročia v presvedčení, že národ, ktorý do svojho národného jazyka nemá preloženú *Bibliu*, Euklidove *Základy* a Newtonove *Principia* – ako **tri základné kamene kultúry a vzdelanosti** – nemá právo považovať sa vo vlastnom vedomí ani objektívne za národ plne kultúrny. Toto poznanie – ktoré žiadnym činom nepovažujem za svoj vlastný objav, hoci dospel som k nemu nezávisle – ma znovu dôrazne naplnilo pri vydaní *Principií* vo vydavateľstve Spektrum na Slovenskej technickej univerzite v preklade kolegu doc. Juraja Šebestu, v diele, na ktorého tvorbe som sa nepatrnou mierou podieľal ako konzultant. Upozornenie bolo o to závažnejšie, že s prekladom *Základov* som reálne začal o niekoľko rokov skôr.

Neviem, či som príslušník *prvej* generácie, ktorá si uvedomovala svoj dlh voči Euklidovi a jeho *Základom*, a ktorá prvá prijala rozhodnutie preložiť *Základy* do slovenčiny s poznaním, že je povinná zmazať škvrnu dovtedajšej ignorancie voči Euklidovmu dielu v duchu uvedomenia si povinnosti: kto – ak nie my, kedy – ak nie teraz, kde – ak nie tu. A z mne známych osôb z matematickej komunity na Slovensku mi vychádzala jediná, ktorá ako-tak spĺňala nevyhnutné podmienky na splnenie úlohy – preložiť Euklidove *Základy* z klasickej gréčtiny alebo latinčiny do slovenčiny: bol to môj rovesník a spolužiak z ľudovej školy a konškolák z gymnázia, docent Viliam Chvál z univerzít v Košiciach a v Ružomberku. Zo slovenčiny a z matematiky ho na úlohu kvalifikoval aktívny podiel na vypracovaní normatívnej publikácie *Matematická terminológia* v komisii pod vedením prof. Václava Medeka, bezkonkurenčné ovládanie školskej latinčiny na gymnáziu a súkromné štúdium klasickej gréčtiny podľa svedectva jeho vysokoškolského kolegu doc. Mariána Trenklera. Žiaľ, nie je mi známe, že by za života V. Chvála bola niekedy padla zmienka o jeho potenciálnej spojitosti s prekladom *Základov*.

Informácia prof. Martiny Bečvářovej o dnešných štandardných metódach prekladania Euklidových *Základov* vychádzajúc z *kanonických prekladov* Heibergových verzií v klasických jazykoch zbavovala potenciálnych prekladateľov záťaže požiadavky primeraného ovládania klasického jazyka. Táto okolnosť podoprela moju odvahu pokúsiť sa o preloženie Euklida s použitím revidovaného Heathovho anglického prekladu a ruského prekladu Morduchaja-Boltovského, ktorého kvality nie sú všeobecne docenené pre menšiu dobovú znalosť ruského jazyka na Západe. Práca na preklade bola napriek náročnosti obsahu a zložitosti kompozície, pri zachovaní nevyhnutnej miery pokory a rešpektovania historických a štylisticko-literárnych nuáns, emocionálnym zážitkom, ktorého komplexný výsledok označila skvelá jazyková redaktorka a korektorka p. Marta Moravčíková za vedecký, umelecký, jazykový a štylistický skvost.

Na rozdiel od Euklidových *Základov*, ktorých monumentalita je priamo zakódovaná v okolnostiach ich pôvodu, vzniku, poslania a historickej slávy, *Dejiny matematiky (od najstarších čias po súčasnosť)* majú svojom rodnom liste deklarované ako svoje poslanie skromné pragmatické ciele poskytovať v prvom rade vysokoškolským študentom učiteľstva matematiky pre sekundárne školy, ďalej všetkým odborníkom akýmkoľvek spôsobom koexistujúcim s matematikou, ako aj všetkým laikom so záujmom o matematiku, možnosť oboznámiť sa podľa záujmu so synoptickým obrazom vývoja matematiky od jej zárodkov v predhistorických spoločnostiach druhu *homo sapiens* až po jej dnešné formy a výsledky v globalizovanej modernej spoločnosti. Hlavný motív vstupu na cestu prípravy textu o dejinách matematiky bol teda pragmatický, utilitaristický, praktický a primárne didaktický, lebo výsledkom práce mala byť kniha, slúžiaca ako učebnica či učebná pomôcka v istých školských vzdelávacích programoch. Domácej literatúry cielene orientovanej na použitie v týchto programoch nebolo, vhodnej náhradnej literatúry takisto nie. Partikulárne domáce pramene mali skôr charakter komerčných pokusov než striedmej náučnej produkcie. Seriózne pomôcky všeobecne dostupného druhu bolo treba hľadať buď v obsahovo nenáročných a finančne príliš neprehnaných zahraničných pôvodných prameňoch alebo prekladoch alebo v neskoršom čase v domácich materiáloch prevažne kompilačného charakteru bez hlbšej vedeckej koncepcie a didaktickej náročnosti. Na začiatku predmetného obdobia, t. j. na začiatku 80. rokov 20. storočia pristupovala k týmto problémom navyše všeobecne pretrvávajúca, i keď nie tak stupídne rigidná ako v mnohých predchádzajúcich desaťročiach, politicko-ideologická izolácia a neprekonateľný devízový problém – nedostatok finančných prostriedkov na nákup vhodnej zahraničnej literatúry. Ku koncu poslednej dekády 20. storočia sa podarilo prekonať tento problém zásluhou vlastných prostriedkov zo zahraničných prednáškových pobytov a najmä výdatnej pomoci bohatou literatúrou zo strany dávneho pracovného kolegu, vedca medzinárodného formátu prof. Jozefa Grusku.

Začiatkom nového tisícročia sa začali črtať reálne možnosti napísania takej

príručky dejín matematiky, o akej sa mi vykryštalizovala predstava za mnohé desaťročia štúdia a publikovania prác s historickou tematikou a najmä za dvadsaťročnej aktívnej činnosti v tejto oblasti na fakulte. Po istých skúsenostiach s prácou na podobných projektoch v kolektívoch mi bolo zrejmé, že zárukou jednoty, ucelenosti a súladu obsahu a formy takého diela je spoľahnutie sa na vlastné sily. Po dôkladnom premyslení osnovy diela a koncepcie jeho častí som sa pustil do realizácie jednotlivých kapitol s vedomím, že popri plnom pedagogickom zaťažení to bude práca zdĺhavá, ktorej zdarný výsledok je podmienený v prvom rade priaznivým zdravotným stavom a šťastným vyhnutím sa nepredvídaným kalamitným prekážkam. Nesmierne pozitívnu stránkou celého diania okolo tvorby *Dejín matematiky* bola neceniteľná pomoc a obetavosť kolegyne a priateľky Zitky Sklenárikovej, ktorej kompletná počítačová editácia, všetka grafická výbava a úprava textu i obrázkov, register i redakčné úpravy podstatnou mierou prispeli k príťažlivej a vrcholne estetickej podobe *Dejín*. Dobrým duchom, ktorý bdel nad pozvoľným zrodom *Dejín* a výdatne pomáhal pri ich uvedení do literárneho sveta, bol kolega a priateľ Andrej Ferko, ktorý vedeckým okom strážil matematiku a históriu v texte a okom umelca posudzoval a korigoval čistotu slova a štýlu a spĺňanie nárokov počítačovej grafiky. A zasvätenými slovami do širokého publika dielo vyprevádzal a trvale propaguje priateľ veľkorysého rozmachu prof. Tomáš Lengyelfalusy.

Zostáva len dúfať, že dielo, ktorého tvorba sa tiahla pätnásť rokov a spolu s predhistóriou dozrieva tridsaťpäť rokov, nájde toľko porozumenia vo vysokoškolských kruhoch, že aspoň budúci učitelia matematiky na sekundárnych školách si z neho na prednáškach a seminároch osvoja niekoľko zniek poznatkov o histórii svojej živiteľky.

## 8. Na čom teraz pracujete? Čím nás v blízkej budúcnosti prekvapíte?

Učiteľ (a nielen on, ale asi každý človek) má v svojej dennej praxi súvisiacej so zamestnaním (povolaním, prácou, úlohou, funkciou, postavením, poverením, atď.) problém (problémy) rôzneho stupňa náročnosti a naliehavosti, ktoré potrebuje riešiť v rámci spoločnosti, ktorej je členom. Aj toto zaradenie do spoločnosti má rôznu mieru, môže byť objektívne alebo subjektívne diferencované. Dôchodca je oficiálne (de iure) obvykle nezávislý od takéhoto spoločenského zaradenia a výber problému – ak ho má – obvykle závisí od jeho voľby, a prirodzene, od jeho osobnostných predpokladov problém riešiť.

Dlhé roky v činnnej službe ako (zjednodušene povedané) učiteľ matematiky som sa veľmi často stretával s nedbalým postojom niektorých učiteľov matematiky (rôzneho typu a stupňa škôl) k terminológii predmetu, ktorý vyučovali. Príčiny boli rôzne, ako to býva vo všetkých prípadoch chybného vyjadrovania. Tou najčastejšou je nevedomosť, ignorancia, nevedomenie si chybného konania. Táto príčina sa ľahko odstráni priznaním chyby, ak jej nositeľa na ňu niekto/niečo upozorní, nositeľ si chybu čestne prizná, chybu opraví a viac sa jej nedopúšťa. – To je ideálny prípad,



žiaľ, málokedy reálny.

Druhou častou príčinou je podceňovanie významu správnej terminológie, zľahčovanie chýb ako malicherného javu a pokračovanie v šírení vedomého omylu. To je základný neduh, ktorým je presiaknutý celý náš spoločenský, osobitne politický život. Pestovanie a šírenie takýchto manierov vo vede a v školstve je mentálna lepra, ktorá v každom doterajšom systéme diskvalifikovala (alebo mala diskvalifikovať) svojich vyznávačov a nositeľov.

Tretou, a veľmi vážnou príčinou poklesu používania správnej matematickej terminológie je skutočnosť, že od posledného, tretieho vydania publikácie *Matematická terminológia* uplynulo temer štyridsať rokov, čo má za následok, že aj učiteľ s najväčšou snahou používať správnu terminológiu má nie vždy možnosť dostať sa k jej výtlačku bez ťažkostí. A treba ešte dodať, že za tie štyri desaťročia sa hojne zmenil obsah terminológie aj jej teória, objavila sa chybnosť niektorých termínov od samého začiatku ich uvedenia do zoznamu, pri mnohých pojmoch sa vynorila potreba ďalšej diferenciacie, nastali drobné zmeny v gramatike a v pravopise a niečo z toho má odraz aj v terminológii matematiky. Preto je asi odôvodnená idea pripraviť lexikón školskej matematiky so stručným vecným výkladom jednotlivých objektov a pojmov v správnom pravopisnom a štylistickom zápise a s prípadným doplnením vedecko-metodického charakteru na pomoc učiteľom. Dôraz sa bude klásť na dodržiavanie zásady, aby sa zachovalo a zužitkovalo všetko správne a hodnotné, čo priniesli vydania *Terminológie matematiky* v 70. – 80. rokoch 20. storočia, lebo bolo by materiálom i morálnym pochybením negovať pozoruhodný a neoceňiteľný výsledok dlhoročnej práce popredných odborníkov slovenskej matematiky. Čo sa týka časového horizontu dokončenia projektu, je namieste prosba o trepezlivosť a porozumenie.

## 9. Aké je Vaše pedagogické poslanstvo v oblasti matematického vzdelávania pre učiteľov matematiky a žiakov všetkých stupňov škôl?

Je zrejmé, že tá časť matematiky, s ktorou príde do kontaktu (okrem zákonne stanovených výnimiek) v našej krajine každý príslušník populácie mládeže vo vekovej skupine 10/11 – 14/15 rokov a prevažujúca časť populácie v rozpätí rokov 14/15 – 18/19, tvorí obsah čiastočne diferencovaného vzdelávania v matematike na nižšom stupni sekundárnej školy počas povinnej deväťročnej školskej dochádzky v hlavných skupinách stredných odborných učilíšť, stredných odborných škôl a stredných všeobecnovzdelávacích škôl. Teda toto sú najpočetnejšie skupiny obyvateľstva, ktorých sa týka hromadné, prevažne štátom organizované školské vzdelávanie v matematike, s ktorým má do činenia aj najpočetnejšia skupina učiteľov matematiky, ktorá prešla profesijnou vysokoškolskou prípravou na pedagogických fakultách a na odborných fakultách aj s učiteľským štúdiom, resp. na špecializovaných odborných fakultách s doplnkovou pedagogickou prípravou aj s účasťou matematiky, prispôbenou hlavnému zameraniu fakulty alebo inej plnohodnotnej vysokoškolskej

inštitúcie.

Iste nie som osoba povolaná vyjadrovať sa meritórne k najdôležitejším otázkam a problémom vzdelávania, praxe a celoživotného vzdelávania učiteľov matematiky na školách všetkých stupňov a zameraní, lebo moje skromné skúsenosti sa vzťahujú len na základnú, príp. postgraduálnu vysokoškolskú prípravu učiteľov a v určitej miere na ich prax na sekundárnych všeobecnovzdelávacích školách, resp. na stredných odborných školách technického zamerania.

Úspešnosť výchovnovzdelávacieho procesu závisí od toho, ako sa podarí v prostredí školy a následne v procese samostatnej domácej prípravy zladiť efektívnosť troch faktorov vzdelávania, a to **poznatku, učiteľa a žiaka**. Poznatok je časť objektívneho vedeckého poznania, žiak si ho má osvojiť formou vedomosti. Učiteľ je sprostredkovateľ a spravidla prvý informátor žiaka o poznatku; je sprievodcom žiaka od prvej informácie o poznatku po jeho zaradenie do usporiadanej, systematickej sústavy žiakových vedomostí. Toto je najdôležitejšia časť cesty od poznatku k vedomosti, spájajúca činnosť učiteľa na báze jeho spojenia vhodných a účinných vyučovacích metód s aktívnym a cieľavedomým úsilím žiaka zmocniť sa poznatku so všetkými dôležitými náležitosťami tohto procesu. Navyše treba brať do úvahy okolnosť, že matematika je len jedným, hoci veľmi významným a dôležitým predmetom, pozornosť voči ktorému treba s ostatnými predmetmi rovnomerne rozdeliť okrem prípadu, keď je zrejmé, že matematika bude v popredí plánovaného vysokoškolského štúdia. Teda čas, v ktorom možno venovať zvýšenú pozornosť osvojovaniu matematických poznatkov žiakmi nadanými na matematiku na úkor učiva iných predmetov, je obvykle záväzným programom vzdelávania značne limitovaný. To nastoľuje s novou naliehavosťou u hlbavého a tvorivého učiteľa potrebu hľadať a používať metódy racionalizácie a efektívnejšieho sprostredkovania učiva. Sú, samozrejme, tematické celky a témy, ktoré nemožno špekulatívne obísť za cenu spotreby času na vlastné „originálne“ metódy, najmä keď ide o učivo závažného významu a zvýšenej logickej náročnosti, ktoré sa obvykle zdoláva osvedčenou a spoľahlivou metódou – trpezlivosťou, húževnatosťou a vytrvalosťou. A vôbec – k výberu originálnych metód a samostatných postupov treba pristupovať s rozvahou a pokorou, s kritickým, ale nezaujatým posudzovaním metodiky vyučovania predchádzajúcich generácií. V takýchto úvahách a v takomto konaní sa asi najbližšie blíži k pravde ironický bonmot, že *„Nič nie je nové, všetko je len úspešne zabudnuté.“*

Cesta k novým metódam bola často východiskom z núdze, obratným a vynaliezavým spôsobom, ako splniť vyučovacie povinnosti a programové nároky v zjavnej časovej tiesni. Dodnes sa skláňam v úcte pred umením učiteliek a učiteľov málotriednych škôl, ktorí dokázali doviest k základom vzdelania neskorších prvotriednych vedcov národa. A dodes som presvedčený, že najhodnotnejšia vyučovacia metóda je tá, ktorou môže úspešne vzdelávať žiakov tak excelentný učiteľ gymnázia na Novohradskej ulici v Bratislave, ako aj priemerný učiteľ v zapadnutej dedinke uličsko-ublianskej doliny. (Tým nechcem znevažovať menovanú lokalitu: je to

len smutná reminiscencia na mizériu, v ktorej štát nechával živoríť jej vojnou zbedačených obyvateľov ešte dlhé roky po skončení 2. svetovej vojny.)

A pri všetkej činnosti týkajúcej sa vyučovania matematiky aj pri štúdiu matematiky, jedno či individuálnom alebo skupinovom, treba dbať, aby prebiehalo v atmosfére pokoja, pracovitosti, tvorivosti, aktívnej spolupráce a vzájomnej úcty, aby sa stránilo konfliktov a prehnaných emotívnych situácií a reakcií a aby bolo predchnuté vidinou dobre vykonanej práce a výsledného úspechu.

A nech si mládež i učitelia vážia možnosť vzdelávať sa a stúpať po schodíkoch poznania a s úctou si pripomínajú zaslúžilé osobnosti histórie a tisíce bezmenných nadaných, talentovaných a pracovitých predkov a predchodcov, ktorých nepriazeň doby olúpila o možnosť vstúpiť do ríše poznania a s pôžitkom zbierať a užívať jeho plody.