

NIEKTORÉ DIDAKTICKÉ PROBLÉMY VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY

KAROL ROVAN, Bratislava

Sme svedkami úžasnej aktivity ľudí na každom úseku ľudskej činnosti. Pre nás, matematikov, je veľmi lichotivé, že najmä tie vedné obory, pre ktoré v blízkej alebo vzdialenejšej minulosti bola matematika jedným z veľmi dôležitých prostriedkov pri rozvíjaní vlastných vedeckých poznatkov, v posledných desaťročiach dosiahli spoločensky veľmi významné úspechy. Tieto odbory sa aj naďalej rozvíjajú priam závratnou rýchlosťou. Dobré služby matematiky v tej alebo onej forme využívajú dnes už prakticky všetky vedné odbory pri svojej vedeckej práci.

Matematika pomáha pri spracúvaní výsledkov bádania v jednotlivých vedných odboroch, pri formulovaní základov rôznych disciplín. Požiadavka presného vyjadrovania vynesla do popredia matematickú logiku, ktorej skoré a spoľahlivé osvojenie sa stáva mimoriadne naliehavou otázkou.

Pritom matematika zostáva aj naďalej samostatnou vednou disciplínou s vlastnou cestou vývoja. Požiadavky iných vedných oborov pôsobia podnetne a pomáhajú pri otázke naliehavosti riešenia jednotlivých vlastných problémov. To je protislužba iných odborov matematike za poskytnutie pomoci.

V dôsledku toho sa pred matematikmi-pedagógmi vynára otázka, ako sa v dostatočnej miere a dosť zavčasu postarať o to, aby pracovníci prakticky všetkých vedeckých disciplín aj praxe dostali potrebnú a vhodnú predbežnú matematickú prípravu ako pomoc pri riešení vlastných úloh, ktoré si vytýčili.

To si uvedomujú učitelia na celom svete. To vyvolalo ten čulý až horúčkovitý ruch medzi nimi. Naliehavá úloha — dobre učiť matematiku — dostala do varu celý matematický pedagogický svet. Tisíce učiteľov univerzít aj stredných škôl venujú nezmerné množstvo času aj úsilia na riešenie stále sa množiacich problémov. Výsledky svojej práce a svoje názory uverejňujú a konfrontujú v časopisoch, na sympóziách a konferenciách. Ukázalo sa, že uspokojivé výsledky možno v krátkom čase dosiahnuť iba v úzkej spolupráci čo najväčšieho počtu zainteresovaných pracovníkov prakticky z celého sveta.

Otázka matematickej prípravy mladej generácie pre budúce náročné úlohy je veľmi zložitá. Vyžaduje si vyriešenie niekoľkých základných problémov, aby sa mohlo pristúpiť k didaktickým otázkam. Tak napr. treba aspoň s istou aproximáciou určiť ciele, ktoré chceme vyučovaním matematiky dosiahnuť, teda treba určiť obsah vyučovania matematiky na jednotlivých typoch a stupňoch škôl. Treba zistiť, do akej miery je priemerný žiak schopný na istom stupni svojho telesného a mentálneho vývoja v potrebnej miere pochopiť abstraktné matematické pojmy a vzťahy medzi matematickými objektmi, aby ich mohol vo svojej praxi úspešne používať. Pre žiaka má matematické učivo význam len vtedy, keď rozumie zavedeným pojmom a vzťahom a keď ich vie účelne kombinovať pri riešení danej úlohy.

Úsilie matematikov pri rekonštrukcii vyučovania matematiky možno zhruba zaradiť do dvoch smerov: vymedzovanie obsahu školskej matematiky a riešenie problému adekvátnych vyučovacích metód. Prvý problém, ktorý bol bližší najmä vysokoškolským pracovníkom, našiel širokú publicitu a v hlavných rysoch sa už dosiahla dohoda, čo by malo byť obsahom vyučovania matematiky pre žiakov 6—18 ročných.

Všimnime si teraz otázku vyučovacích metód. Overovacie výskumy ukázali, že žiaci sú schopní pochopiť a úspešne používať pojmy, ktoré sa doteraz považovali za veľmi náročné vzhľadom na ich vek. Problémom, pravda, zostalo vyhladávanie takých metód, ktorých používaním by tieto poznatky zostali trvalé a hlboké u prevažnej väčšiny žiakov.

Tu sa ukazuje, že o žiačikovi, ktorý prichádza do školy, o jeho schopnostiach a stupni mentálneho vývoja, treba vedieť viac ako doteraz. Ak má byť pracovná metóda úspešná, musí byť do určitej miery špecifická, „šitá na mieru“. Neúspech vo vyučovaní nemožno zvalovať iba na neprimeranosť, obťažnosť učiva; častejšie, než si myslíme, je na príčine „nepriľiehavá“ učebná metóda. Zaraďovanie žiakov do školy podľa fyzického veku je síce jednoduché riešenie, ale nie je najšťastnejšie. Môže sa stať, že takto zaradený žiak ešte mentálne nevypel, požiadavky školy sú pre neho neprimerane vysoké, a preto ich nezvládne. Žiačik, ktorého mentálny vývoj zaostáva pol roka alebo viac za priemerom, by nemal byť prijatý do I. tr., aj keby mal už potrebný fyzický vek. Požadovanú duševnú prácu nezvládne, lebo je pre neho prináročná a my si tak vyrábame neprospeievajúcich žiakov, hoci by stačilo počkať rok a všetko by mohlo prebiehať k všeobecnej spokojnosti. Psychológ by tu mohol zabrániť sklamaniam a povahovej deformácii.

Aj dotiaľ, pokiaľ vybudujeme psychologické poradne, mal by sa v I. tr. urobiť výber a žiaci, ktorí ešte nedosiahli potrebnú mentálnu zrelosť, mali by na ňu počkať v I. tr. a túto triedu opakovať. Opakovanie je tu možno šok pre rodičov, ktorých plány do budúcnosti sa rúcajú; dieťa cíti len zmenu kamarátov a na to si skoro zvykne. Dnešná prax, že žiak nesmie I. ročník

opakovať, je nezodpovednosť voči kolektívu a priam zločin voči samotnému žiakovi. Takýto žiak sa totiž pod farchou neustále sa zvyšujúceho preťažovania musí raz zrútiť a vo vyšších triedach už sú psychické dôsledky vážnejšie a zanechávajú stopy na jeho povahe a charaktere. Toto počnanie je nezodpovedné aj voči kolektívu. Učiteľ musí veľa vyučovacieho času venovať týmto slabým žiakom na úkor ostatných, ktorí tiež nutne zaostávajú.

Dieťa si zapamätá dojmy, ktoré sú intenzívne alebo sa často opakujú. Toto sa v pedagogickej praxi využívalo aj doteraz. Dieťa sa privádzalo do určitej situácie tak dlho, pokiaľ si ju neuvedomilo a neriešilo problém požadovaným spôsobom. Ani v budúcnosti sa nemôžeme týchto zásad vzdať, ale bude potrebné, aby účasť žiaka pri práci bola väčšia, aby ani prváčik nebol iba trpným príjemcom, ale účinným spolupracovníkom. Žiakov musíme od začiatku privykať na uvedomelú pracovnú metódu. Dieťa je od prírody zvedavé. Nuž využime to a učme ho od malička nielen sa dívať, ale aj vidieť, poznávať. Treba mu dať dosť príležitostí na to, aby sa to naučil, aby sa sám činne zúčastňoval na celom osvojovacom procese. Pretože žiak sám na niečo prišiel, bude mať k celému procesu kladný vzťah, bude sa rád učiť, lebo mal a má úspechy.

U žiakov prvých tried gymnázia najviac zaráža to, že nie sú dost pripravení na samostatnú prácu, že vyučovanie je pre mnohých z nich nutné zlo, ktoré treba „odtrpieť“. Samozrejme, že keď je im ťažké samostatne riešiť obyčajnú úlohu, tak k riešeniu problémov pristupujú s nedôverou, nechutou, ba s istým strachom. A predsa prenikanie do problémov, objavovanie právd vlastným úsilím považujem za jedinú metódu, ktorou by sa rekonštruovaná matematika mohla zvládnuť v potrebnej šírke a hĺbke.

Týmto požiadavkám sa musí prispôbiť aj práca učiteľa. K problému sa dostaneme akosi nenápadne, neočakávane. Tento moment prekvapenia zbystrí pozornosť, nasleduje rozbor situácie, pokus, a potom stručný výklad a zhrnutie stačí na to, aby sa žiaci mohli pokúsiť o riešenie podobných úloh. Učiteľ skôr čaká na otázky žiakov, aby im stručne odpovedal alebo ich priviedol k vyhľadaniu odpovede. Aj keď sa učiteľ pritom menej „nareční“, požiadavky na jeho pedagogické majstrovstvo sú podstatne vyššie.

Žiaci samozrejme potrebujú podnety — úlohy — pre svoju prácu, preto bez dobrých zbierok úloh sa nemožno zaobiť. Bolo by užitočné, keby v zbierkach na začiatku každej kapitoly bola stručná charakteristika problému a vzorový príklad. V prípade potreby by žiaci mali tú najnutnejšiu pomoc hneď poruke.

Bez učebníc by sme sa v krajnom prípade aj mohli zaobiť, hoci bez nich nemožno splniť inú, veľmi dôležitú úlohu strednej školy: učiť žiakov študovať z kníh. Ak žiak niečomu „nerozumie“, otázkou „ako je to v učebnici“ ho prinútime premyslieť si text, privedieme ho k vysvetleniu a k interpretácii písaného textu.

Pri preberaní učiva sa usilujeme dobre prebrať a precvičiť každú partiu, ale predsa len sú detaily, ktoré považujeme za dôležité, a preto ich viac zdôrazníme, iné prejdeme bez poznámky. Výber týchto zdôraznených partií sa obyčajne riadi záľubou učiteľa alebo si učiteľ takto pripravuje materiál pre neskoršie učivo. Podobne si počíname, keď v časovej tiesni treba výklad nejakého učiva skrátiť. A takto sa aj nechtiac môžeme dopustiť vážnej chyby.

Celý priebeh základného aj stredoškolského kurzu matematiky pozostáva z osvojenia a použitia nejakého učiva a z prípravy, propedeutiky pre ďalšie učivo. Ak sme si dosť dobre neuvedomili, čo je v preberanom učive propedeutikou, a my to v časovej tiesni vynecháme alebo preberieme len letmo, veľmi skomplikujeme prácu učiteľa vo vyššom ročníku alebo na vysokej škole.

Hovoríme o komutatívnosti, asociatívniosti a distributívnosti operácií, hovoríme o reflexívnych, symetrických a tranzitívnych reláciách atď., ale pritom — podľa doterajších osnov — napr. váhame urobiť krok k alg. štruktúram. Všetko je pripravené na zavedenie pojmu grupy, ale na strednej škole ho nezavádzame. Autori osnov iste mali preto svoje dobré dôvody, hoci inde (napr. v Rakúsku a na Západe vôbec) sú odvážnejší a s grupami pracujú už na strednej škole. My teda na strednej škole pojem grupy (a iné pojmy) len pripravujeme ale sme povinní túto prípravu dobre urobiť, ak nechceme sťažovať štúdium našich žiakov na vysokej škole.

Každý učiteľ by mal poznať osnovy prvého aj druhého cyklu tak, aby presne vedel, čo predchádzalo a na aké učivo má svojich žiakov pripravovať. Prechod z jedného stupňa do druhého by bol oveľa plynulejší a žiaci by mohli pokračovať bez väčších sklzov.

Osnovy a požiadavky strednej školy sú stavané pre žiakov s určitým kvantom vedomostí a pracovných návykov; preto sú to výberové školy. Počíta sa s tým, že asi 35 % vekového ročníka „deviatakov“ má pokračovať na stredných školách, ale v tom počte nemajú byť žiaci hocijakej kvality. Výber na prijímacích skúškach je dosť benevolentný, čo by nemuselo byť také veľké nešťastie. Netreba žiakovi stále pripomínať jeho chyby a lajdačenie z minulosti, ak sa úprimne chce zlepšiť. Len je nepochopiteľné, prečo nemožno zo strednej školy vylúčiť takých „študentov“, ktorí prepadajú zo 4 a viac predmetov. Stredná škola už pripravuje budúce vedúce kádre. Aké budú, keď sa ukázali nedostatočnými už v príprave? Takíto žiaci ešte navyše sťažujú prácu v triede a hamujú postup ostatných, schopnejších.

Aj z týchto niekoľko poznámok vidno, akú veľkú prácu musia učitelia vykonávať, aby sme úspešne prešli na rekonštrukciu vyučovania matematiky v celej šírke. Na to je bezpodmienečne potrebná aj všestranná pomoc ústredných orgánov, aj Jednoty. Okrem toho v tomto čase by sa učitelia matematiky mali odbremeniť od iných úloh, aby mohli dobre splniť tieto svoje vzdelávacie a výchovné, a teda aj politické úlohy.