

Výchovné i vzdelávacie idey vyučovania matematiky

Úvod

Matematika je univerzálny symbolický jazyk, ktorý sa nezaobera opisom vecí, ale všeobecným vyjadrovaním vzťahov (E.Cassirer).

Aj pri štúdiu a vyučovaní školskej matematiky si treba uvedomiť, čo ponúkame a čo získavame, kedy a prečo to potrebujeme, aký význam a zmysel to má. Možno vieme pomerne vhodne formulovať výchovno–vzdelávacie ciele, možno podrobne rozpíšeme požadované vedomosti a zručnosti. Nesmieme zabudnúť, že matematické vzdelávanie vždy závisí aj na súvislostiach spoločensko–kultúrnych, historicko–politických i pedagogicko–filozofických. Ponúkam náznak výčtu procesných i obsahových zásad kvalitnej výučby matematiky v základných a stredných školách

Zmysluplný má byť aj spôsob procesu

Matematika je súčasťou všeobecnej kultúry. Ak sa snažíte iným ponúkať matematiku, treba im odovzdať porozumenie, motiváciu, myšlienky... (M. Atiyah).

Špecifický obsah a postupy matematického vzdelania (idealizácia, abstrakcia, dedukcia, formalizácia, rozvinutý znakový systém, logická výstavba, hlboká nadväznosť a potreba vhľadu do celej štruktúry) vyžaduje aj niektoré zvláštne prístupy didaktické a výchovné. Pojmotvorný i aplikačný proces matematického poznávania je zdĺhavý a dlhodobý, psychicky a myšlienkovito náročný. Uvádzam niektoré procesné zásady vyučovania matematiky v základných i stredných školách:

- vytvárať podmienky pre aktívnu, praktickú i myšlienkovú účasť študentov pri získavaní a vlastnom konštruovaní matematických skúseností a poznatkov,
- zvýrazňovať podiel vlastného vysvetľovania a zdôvodňovania matematického uvažovania, hľadania hypotéz, formulácií tvrdení a dokazovania správnosti riešenia primeraných matematických problémov,
- umožniť študentom čítať, písať a diskutovať o školskej matematike s možnosťou konfrontovať ich matematické zdôvodnenia a odhalené súvislosti,
- presvedčovať o užitočnosti vnútorného spojenia matematických vedomostí s riešením praktických úloh,
- ponúkať zážitok z odhalenia nečakaných súvislostí v matematických modeloch rôznorodej skutočnosti.

Neostré kontúry obsahu

Matematika je viac-menej systematický spôsob objavovania pravidiel a štruktúr, ktoré sa skrývajú za nejakým pozorovaným vzorom alebo pravidelnosťou (I. Stewart).

Nie je cieľom tohto príspevku vymenovať tematické heslá modernizovaných učebných osnov školskej matematiky. Chcem iba naznačiť pomerne široké formulácie obsahových priorít vyučovania matematiky v ZŠ a SŠ:

- hľadanie a objavovanie podobností, súvislostí, príčinnosti, systémovej štruktúry,

- využitie exaktnej a produktívnej duševnej práce (analýza problémov, kombinovanie poznatkov a nachádzanie zdôvodnení, abstrahovanie, zovšeobecňovanie, analýza, syntéza, kritické myslenie),
- rozvoj matematickej kultúry, abstraktného myslenia a logickej argumentácie, efektívnejšie uplatnenie matematického jazyka a jeho štruktúr,
- dôraz na číselný a symbolický zmysel mentálnych logicko-matematických manipulácií a zdôvodnených odhadov,
- aktívne riešenie primeraných matematických úloh na rozvíjajúcej sa úrovni abstraktných pojmov a užitočných heuristických stratégií,
- rozvíjanie matematických argumentov a zdôvodňovanie dôkazových postupov na základe jednoty intelektuálnych a jazykových schopností vyjadrovaných príslušnou formálnou logikou,
- zvýraznenie podielu užitočných tém z diskkrétnej matematiky, pravdepodobnosti i štatistiky a ich použitia pri analýze údajov v matematických modeloch,
- integrácia matematického obsahu zvolených tém s využitím informačných technológií výpočtovej techniky,
- systematickejšie využívanie znázorňovania, priestorovej predstavivosti a geometrického modelovania abstraktných matematických úvah a ich súvislostí,
- lepšie využitie matematického jazyka na vzájomnú komunikáciu a efektívne porozumenie zvolených stratégií pri riešení teoretických i praktických úloh,
- zvýraznenie a uplatnenie nadväznosti matematických pojmov a štruktúrnych poznatkov, využitie ich systematickej organizácie a vzájomných súvislostí,
- vnímanie okolností historického vývoja matematického myslenia, primerané poznanie jednotlivých etáp a smerov rozvoja i možností teoretického aj praktického uplatnenia rôznych matematických disciplín,
- vyhľadávanie takých spôsobov argumentácie, ktoré vysvetľujú, zjednodušujú a ukazujú pochopiteľnosť prírodných aj spoločenských javov.

Záver

*Medzi prírodou a človekom vybudovali ľudia
medzisvet rozumu vo forme matematiky* (P. Heintel).

Školské matematické vzdelávanie je organizovaný vyučovací proces určený svojím vecným obsahom, časovým rozsahom, výchovno–vzdelávacími cieľmi i učebnými prostriedkami. Aj v tomto príspevku naznačené obsahové priority a procesné zásady vyjadrujú všeobecné učebné ciele vyučovania matematiky, ktorými chceme formovať plnohodnotný rozvoj všetkých druhov myslenia (*funkčné, logické, kombinatorické, konštrukčné, algoritmické*), osobnostný rast, primeranú systémovosť matematických vedomostí a zručností, hlbší vzťah k reálnej skutočnosti a jej interpretácii v matematických modeloch, zlepšenie komunikácie a nezištnej spolupráce (*správna argumentácia, systematické dôkazové postupy, obsažnosť a hospodárnosť úvah, analýza chýb*), otvorenosť k postupom ľudského intelektu (rozvoj záujmov, postojov a motivácií).

Idey, obsahové i procesné, školského vyučovania sa majú naplňovať konkrétnym učivom a vyučovacím postupom v učebných osnovách, tematických plánoch, štandardoch, vo výbere úloh, v testoch. Pravidelné uvedomovanie si hlavných výchovno-vzdelávacích ideí školského vyučovania matematiky a ich naplňovanie v každodennej učiteľskej a žiackej práci je nevyhnutné pre zvyšovanie úrovne našej didaktickej i študijnej činnosti. Možno je zase potrebný aj vo vyučovaní matematiky návrat ku klasike (podľa J.A. Komenského). **Vyučujte žiakov:**

- *s nádejou naučiť niečo nové,*

- *vľúdne, aby počúvať bolo príjemné,*
- *s otvoreným a neklamným dokazovaním,*
- *využitím ich vlastného názoru,*
- *uplatnením ich slobodnej vôle,*
- *ich vlastnými pokusmi a skúškami,*
- *pre uspokojenie ich tela i ducha.*

Nenahraditeľný je taký učiteľ matematiky, ktorý je aj zodpovedným pedagógom: *Dobry učitel' prichádza s výzvou, vypytuje sa, znepokojuje, dráždi a udržuje vysokú úroveň... Dobry učitel' nemusí byť populárnym učiteľom, ale ako zrnko piesku pre ustrice, produkuje perly* (P.R. Halmos).

Podstatným zmyslom vyučovania matematiky v základných i stredných školách je ponúkať základné trvalé nástroje správneho matematicko-logického myslenia, ukázať efektívnosť matematického prístupu k vedecko-technickým i metodologicko-filozofickým problémom doby, v ktorej žijeme, presvedčiť o zmysluplnosti sústredenej myšlienkovvej činnosti a stratégii ďalšieho sebavzdelávania.

Všetkým, ktorí sa zaujímajú o osud matematického vzdelávania u nás, patrí odkaz od profesora P. Hiltona: *Už na elementárnej úrovni by mali matematiku vyučovať ľudia, ktorí rozumejú jej povahe a zmyslu.*

Dušan Jedinák

Literatúra

- FISCHER, R. – MALLE, G.: *Človek a matematika*. Bratislava: SPN, 1992.
- FREUDENTHAL, H.: *Mathematik als pädagogische Aufgabe*. Stuttgart: Klett, 1977.
- FUCHS, E. a kol.: *Návrh evaluačných standardů z matematiky pro základní a střední školy*. Praha: Prometheus, 1994.
- HECHT, T.: *Ciele vyučovania matematiky*. Zborník o aktuálnych otázkach vyučovania matematiky na ZŠ a SŠ. Banská Bystrica: JSMF, 1993.
- HEJNÝ, M.: *Ciele vyučovania matematiky*. Pedagogické rozhľady 1/98, 2/98, 3/98.
- HEJNÝ, M. a kol.: *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: UK-PedF, 2004.
- HEJNÝ, M. – KUŘINA, F.: *Dítě, škola a matematika*. Praha: Portál, 2001.
- HENDL, J.: *Reforma výuky matematiky podle NCTM standardů*. Učitel matematiky, roč. 11, č. 1/2002.
- JEDINÁK, D.: *Vychovávať matematikou*. Pedagogické rozhľady č. 3/1998.
- JEDINÁK, D.: *Obohatenie ľudského života matematickou kultúrou*. Univerzitný svet č. 2/1999-2000.
- KUDRIAVCEV, L.D.: *Úvahy o súčasnej matematike a jej vyučovaní*. Bratislava: SPN, 1990.

