György Pólya – zaujatosť pre spôsob myslenia

Cesty riešenia

Koľko populárnych kníh o riešení matematických úloh poznáte? Svetoznámou, vydanou v 17 jazykoch v náklade viac než milión výtlačkov, je publikácia Pólya, G.: *How to solve it?* (Ako to riešiť?) Autor sa snaží ukázať logiku objavovania, postupnosť riešenia (vymedzenie a porozumenie problému, strategická analýza ciest riešenia, syntetická realizácia plánu, nájdenie riešenia a jeho overenie, kritické zhodnotenie s dôsledkami a možnosťami využitia). Pri hľadaní riešení netreba zabudnúť na podobné, zvláštne a analogické problémy, na rozloženie do čiastkových úloh. „*Výsledkom tvorivej práce matematika je dôkaz a ten sa objavuje na základe dôveryhodných úvah, s pomocou pravdepodobných domnienok... pre dômyselnosť a dôvtip musí byť v matematike miesto*.“



Matematickým poznatkom netreba iba rozumieť a vedieť ich využívať, matematiku je potrebné aj dobre vyučovať. Oba tieto ciele vedel naplniť americký matematik maďarského pôvodu a vysokoškolský profesor **György Pólya (1887-1985)**. Uvedomil si princípy aktívneho štúdia: „*Radosť z objavu je najlepším podnetom pre ďalšiu prácu. Najlepšia cesta ako sa niečo naučiť, je objaviť to*.“ Dokázal, že pri štúdiu matematiky možno tieto zásady vhodne uplatniť. Spoznal, že matematika je vtedy zaujímavá, keď živí našu vynachádzavosť a zdatnosť usudzovania. Vyžadoval nezávislosť myslenia, tvorivý rozum, originálnosť, vynaliezavosť. Hovorieval: „*Učenie sa začína činnosťou a konaním, postupuje k slovám a predstavám a malo by sa končiť žiadanými algoritmami rozumového uvažovania.“* Učiteľom matematiky odkázal: *„Učte žiakov rozmýšľať*.“ Študentom naznačil a mnohých aj presvedčil: „*Krása matematiky je v nachádzaní pravdy bez ťažkostí*.“

Zo života G. Pólyu

Narodil sa v Budapešti 13. decembra 1887. Už po skončení strednej školy, v ktorej často obsadzoval popredné umiestnenia v matematických súťažiach nadaných študentov, sa rozhodol pre profesiu matematika. „*Nepokladal som sa za dosť dobrého pre fyziku a bol som príliš dobrý pre filozofiu: Matematika bola uprostred*.“ Univerzitné štúdiá dokončil v Budapešti (1912). Počas vysokoškolského štúdia i po ňom (1912 – 1914) bol určitý čas na študijných pobytoch na univerzitách v Paríži, Viedni i v Göttingene. Zoznámil sa s významnými matematikmi a spoznal moderné smery v matematike. Viac ako 25 rokov pôsobil v Polytechnickej škole v Zürichu (1914 – 1940), kde sa stal vysokoškolským profesorom (1928). Usporadúval prednášky a kurzy na rôznych univerzitách v Európe i v Amerike. V roku 1940 odišiel natrvalo do USA. Tam pôsobil na Stanfordskej univerzite v Kalifornii až do odchodu na penziu (1953). Ešte ako 90-ročný aktívne pracoval so študentmi. Až do posled-

ných dní mal všestranné záujmy, vrodenú čulosť povahy, sympatickú láskavosť k ľuďom. Zomrel 7. septembra 1985 v Stanforde.

Veda i vyučovanie

Vedeckým záujmom G. Pólyu boli rôzne oblasti teoretickej a aplikovanej matematiky. Rozvinul kombinatorickú analýzu, dosiahol úspešné výsledky vo funkcionálnej analýze, matematickej štatistike i v teórii čísel. Ovplyvnil postavenie matematickej fyziky. Teoreticko-pravdepodobnostnými výsledkami a prácami z oblasti nerovností prispel k novým aplikáciám mnohých matematických disciplín. Za výsledky svojich matematických prác (napísal viac než 230 pojednaní) sa stal členom americkej akadémie vied v Bostone a Národnej akadémie vo Washingtone. Bol zahraničným členom akadémií v Maďarsku a vo Francúzsku. Z viacerých vedeckých ocenení spomeňme aspoň cenu „Za mimoriadne zásluhy v matematike“ (1963) Americkej matematickej spoločnosti.

Ovplyvnil mnohých svojich študentov a trvalo ich pripútal k štúdiu matematiky alebo jej vyučovaniu. Učiteľom vždy zdôrazňoval: „*Nechajte svojich študentov klásť otázky alebo sa pýtajte tak, ako sa oni môžu pýtať. Nechajte svojich študentov odpovedať alebo dávajte odpovede, ktoré oni môžu dávať. Vyhýbajte sa odpovediam na otázky, na ktoré sa nik nepýtal, ani vy sám... Vyučovanie má žiaka pripraviť pre objavy alebo vo väčšej miere dať niektoré predstavy o objavoch*.“ Mnohé pedagogicko-didaktické práce G. Pólyu sú ukážkami objavných postupov pri matematickom štúdiu. Človeku, ktorý chce matematickému poznaniu venovať čas a prácu, sa dá pomôcť. Možno stačí, ak uverí, že ovládať matematiku znamená tvorivo riešiť úlohy, robiť vlastné matematické objavy. „*Veľký objav rieši veľký problém, ale zrnko objavu je v každom probléme*.“ Pólyove heuristické metódy sú dodnes ukážkou možností, ktoré treba pri vyučovaní matematiky nasledovať a rozvíjať. *„Štúdium umenia riešiť úlohy je výchovou vôle*.“

Spôsob myslenia

György Pólya zvýrazňoval rozvíjanie hodnotiaceho myslenia, zovšeobecňovanie a činnosť s vierohodnými úvahami. Učil organizovať myslenie v postupnosti zmysluplných krokov na základe vlastnej myšlienkovej aktivity pri odhaleniach metód a s primeraným vnútorným záujmom na vyriešení problémov. Vedel vyhľadávať inšpiráciu vo vonkajšom svete, bol prístupný reálnym aplikáciám. Ako matematik je známy hlavne pre svoje pedagogické dielo a didakticko-matematické názory. Vedel jasne a hutne formulovať svoje myšlienky o heuristike a dôveryhodnom uvažovaní. Odhalil podstatné vzťahy medzi pozorovaním, hypotézami a ich overením. Dôveryhodnosť chápal ako druh kvalitatívnej pravdepodobnosti. Vynikal intelektuálnym zápalom pre matematickú kultúru, v ktorej vysoko oceňoval každé samostatné a tvorivé myslenie. Matematika bola pre neho jazykom, intelektuálnym cvičením i vedou. Didaktika matematiky musí hľadať odpovede na otázku čo a ako vyučovať, aké problémové úlohy riešiť.

Nie každý uznávaný matematik bol aj obľúbeným učiteľom alebo uznávaným didaktikom. György Pólya patril k tým učencom, ktorí účinnou metodológiou získavali jednoduchými prostriedkami nielen úžasné odborné výsledky v matematických disciplínach, ale aj pri šírení kultúry matematického spôsobu myslenia v školách. „*Matematika je veda, ktorá dáva najlepšiu príležitosť pozorovať proces myslenia a má tú prednosť, že pri jej pestovaní nadobúdame cvik v metóde rozumového uvažovania, ktorú potom môžeme používať pri štúdiu ktoréhokoľvek predmetu.“*

Dušan Jedinák