

# Matematické poznanie ako kultúrna hodnota

DUŠAN JEDINÁK

Katedra matematiky a informatiky, Pedagogická fakulta Trnavskej  
univerzity,  
Priemyselná 4, P. O. BOX 9, 918 43 TRNAVA  
e-mail: djedinak@truni.sk

**Abstract:** *We present some historical views about mathematical thinking and mathematical knowledge as values of our culture.*

Všetko, čo je okolo nás, čo nachádzame v prírode, čo vytvárame ľudskými rukami, sa skladá z častí, má nejakú štruktúru. Ak prvky majú vlastnosti a medzi prvkami existujú vzťahy i pravidlá pre skladanie, môžeme takýto systém študovať pomocou matematiky. Vzrušujúca harmónia prírody prebúdza v nás cit, ktorý nazývame matematikou. Matematika je výsledkom myšlienkového procesu, pri ktorom sú reálne procesy nahradené myslenými matematickými modelmi. Matematiku môžeme chápať ako také bádanie, ktoré pomocou určitých stanovených pravidiel odvodzuje závery z definovaných pojmov a prijatých princípov. Matematika sa snaží odhaliť nové súvislosti a logicky ich usporiadať. „Matematika – to je akýsi stroj na zmocňovanie sa významných faktov a na generovanie významných dôsledkov“ (I. Stewart). Z matematiky sa vytvoril systém organizovaného myslenia, ktorý sa neustále rozvíja. Matematika sa stala jednou z metód poznania sveta, v ktorom žijeme.

Matematika vznikla z potrieb ľudí, z merania zeme, určovania objemov nádob, z počítania času, zo sporov a hádok, čo sa v budúcnosti

stane. Prvé matematické vedomosti boli potrebné pri poľnohospodárskych prácach, pri stavbe obydlií, pri love, v boji s prírodnými podmienkami. Človek, ktorý triedil a pamätal si skúsenosti, vybadal príčinnosť, snažil sa vysvetliť podmienky a následky javov. Idealizoval predstavy, vytváral abstraktné pojmy, pripravil si symboly. začal zovšeobecňovať, pýtať sa na argumenty, odvodzovať. Prišiel na metódu dôkazov, začal skúmať svoju reč, spôsob vyjadrovania i usudzovania. Z matematiky sa stal nástroj ľudského ducha pre správne a presné myslenie.

Už koncom 5. storočia pred n. l. Filolaos z Krotonu vytušil: „Číslo je vodcom a pánom ľudského myslenia. Bez jeho sily by všetko zostalo tajuplným a nejasným.“ V časoch Pytagora zo Samu (asi 570 až 496 pred n. l.) chápali slovo „mathema“ ako pozorovanie, znalosť, vedenie o niečom. Pojem „techné“ bol vyhradený pre umenie, zručnosť. Veľmi názorné je chápanie slova „matema, matano“ v zmysle „učím sa premýšľaním“. Neskôr sa slovo matematika používalo pre učenie, vedenie, náuku vôbec; bolo aj označením druhu filozofie, spôsobu uvažovania. Roger Bacon (1214 – 1294) vybadal, že matematika je ľudskému duchu vrodená ako forma myslenia pre popis prírody. Galileo Galilei (1564 – 1650) zdokonalil symboliku, do geometrie vniesol algebru – počítanie. Isaac Newton (1643 – 1727) a Gottfried Leibniz (1646 – 1716) vypracovali matematický spôsob vystihnúť zmeny a pohybu, ktorý otvoril cestu diferenciálnemu a integrálnemu počtu. Albert Einstein (1879 – 1955) svojimi fyzikálno-filozofickými výsledkami potvrdil svoje presvedčenie: „Čisté myslenie môže vystihnúť realitu.“ Z rôznych vyriešených problémov zostávajú účinné spôsoby, metódy. Ak odhaľujeme a zhŕňame všeobecné univerzálne myšlienkové postupy a idey, tak robíme matematiku.

To, čo matematika v súčasnosti skúma, sa nedá jednoznačne vyjadriť, neexistuje úplne vedecká definícia matematiky. „Matematika je zároveň umenie i veda, je to eklektická zmes úžitku a tvorby, empirizmu a intuície“ (J. Ewing). Predmetom matematiky sa môže stať čokoľvek. Podstatou matematiky sú princípy ľudského myslenia upravené do logického systému. Matematika sa dotýka najvšeobecnejších i prakticky najnevyhnutnejších javov. Často už nemôžeme určiť hranice medzi matematikou a disciplínami, v ktorých sa používa. Matematika sa stala metódou, dômyselným nástrojom ľudského umu, ktorý používa človek pre správne a presné myslenie. Matematika sa stala technikou myslenia, pretože ľudské myslenie nikde nevystupuje stakou jasnosťou ako v matematike. Matematika ako imponantná stavba ľudského ducha a pyramída myšlienok poskytuje rozumu široký priestor pre rozlet logických úvah, cesty intuície až k tajomstvám nekonečna. Matematika

ako najoriginálnejší výtvar myšlienkových pokusov a zápasov ukázala, že najväčšie abstrakcie sú tými pravými nástrojmi, ktorými kontrolujeme svoje uvažovanie o konkrétnych faktoch. Eugene Paul Wigner (1902 – 1995), americký teoretický fyzik, nositeľ Nobelovej ceny (1963), konštatoval: „Zázračná vhodnosť matematického jazyka pre formuláciu fyzikálnych zákonov je skvelý dar, ktorý ani nechápeme, ani si ho nezaslúžime.“

V dejinách matematiky sa predstavujú vytrvalé sily rozvoja ľudských myšlienok. Tisíce matematikov súčasnosti predkladá ročne desaťtisíce matematických viet aj s dôkazmi. Zmocňujú sa matematického sveta svojím duchom. Zvlášť v období samočinných počítačov vzrástla spoločenská potreba výsledkov z matematických výskumov. Zvýraznila sa nevyhnutnosť poznať pravidlá, algoritmy. Celé tisícročia ukladala matematika svoje výpočtové postupy pre úžitok celého ľudstva. Je vecou odborných schopností ich vhodne používať vo sfére matematickej informatiky.

Matematika ako veda o číslach, priestore a funkciách sa prerodila na univerzálny jazyk vhodný pre jednoduché i veľmi všeobecné vyjadrovanie. Matematika vyrástla do vnútornej krásy i technologického úžitku. Došlo k matematizácii celého vedeckého poznania. Ukázalo sa, že matematika je nevyhnutná vo vede i v technike, pomáha aj v hudbe, architektúre, ekonómii, sociológii i v športe. Ťažko sa hľadá odbor ľudskej činnosti, kde by nemohla zasiahnuť. Neustále sa presviedčame, že matematika je až neuveriteľne praktická. Legendárny fyzik Niels Bohr (1885 – 1962) naznačil: „Matematika sa podobá určitému druhu spoločného jazyka, uspôsobenému na vyjadrovanie vzťahov, ktoré buď nie je možné alebo je zložité objasňovať slovami.“ Matematika sa stala najviac formalizovaná a prísne kontrolovaná sféra ľudského poznania.

Kurt Gödel (1906 – 1978), matematik s najslávnejšími výsledkami 20. storočia, otriasol perspektívy matematiky odhalením, že v každom dostatočne rozvinutom formálnom systéme existujú obsahovo zrozumiteľné vety, ktoré sú v rámci danej sústavy formálne nedokázateľné. Aj tak však matematika žije ako zložitý a rozvetvený organizmus, ktorý sa neustále rozrastá a premyslenejšie prebudúva a skvalitnieva. William P. Thurston, úspešný súčasný matematik, ponúkol: „Zaoberať sa matematikou je skutočné potešenie spočívajúce v nachádzaní spôsobov myslenia, ktoré vysvetľujú, organizujú a zjednodušujú. Túto radosť môžete pocítiť, keď objavujete novú matematiku, znovu objavujete starú, učíte sa od niekoho alebo z textov nový spôsob myslenia, alebo keď nájdete novú možnosť vysvetlenia či chápania známej matematickej štruktúry . . . Môžeme si myslieť, že

vieme o danom predmete už všetko, a predsa nové význam číhajú za najbližším rohom.“

Matematika je oblasťou, v ktorej môžete prežívať objavy bez toho, aby ste cestovali do iných krajín alebo až k iným planétam. Bez veľkých nákladov na technické prostriedky, často len s ceruzkou a papierom, si môžete preveriť svoje sily a schopnosti logicky uvažovať a tvorivo myslieť. Matematika vám umožní uspokojiť ľudskú túžbu odhaľovať neznáme.

Ľudstvo ako celok už asi nikto nezastaví na ceste vyskúmať skryté prírodné tajomstvá, odhaliť duchovný závoj z tváre Absolútna. "Vesmír poskytuje pohľad na nekonečný proces vzniku a zániku foriem. Cieľom každej vedy je tento vývoj foriem predvídať a pokiaľ možno vysvetľovať" (R. Thom, francúzsky matematik). Prijmite aspoň postreh nemeckého matematika H. Weyla (1885 - 1955): "Zaujatie matematikou sa dá porovnať so záujmom o mytológiu, literatúru alebo hudbu. Je to jedna z najvlastnejších oblastí človeka, v nej sa prejavuje ľudská podstata, túžba po intelektuálnej sfére života, ktorá je jedným z prejavov harmónie sveta." Americký vedec M. Kline uznal: "Vo svete existuje zákon a systém - a matematika je kľúčom k tomuto poriadku."

Kdesi som si odpísal: Milujem matematiku, pretože milujem všeobecnosť (Shelah). Uznávam vyznanie R. Péterovej: "Matematika je schopná tej najvyššej hry a umožňuje nám zmocňovať sa nekonečna. Má čo povedať o nekonečne a o ideách. Má nikdy neuzavretú povahu ľudského tvorenia . . . Do matematiky sa môže človek zamilovať a nemusí sa pritom báť, že robí niečo neúčinné." Ukazuje sa, že matematika je najlepší spôsob, aký sme pre vyjadrenie pochopiteľnosti prírody našli.

Matematiku ako školský predmet si asi každý človek dobre pamätá. Viacerí ľudia skôr z tej nepríjemnejšej stránky, keď im chýbala presnosť, dôslednosť, svedomitosť, pracovitosť či netradičný pohľad na postup riešenia - tvorivosť a vhlad do situácie. Cieľom vtedy bolo správnejšie premýšľať, odhaliť súvislosti, zdôvodňovať i dokazovať poznané zákonitosti. Zostalo zo štúdia školskej matematiky niečo pre praktické vzdelanie a všeobecnú kultúru? Skúsme sa zamyslieť nad tým, kde, kto, kedy a ako vníma matematiku, matematický spôsob myslenia.

**Súhrn:** Aj poznatky zo školskej matematiky sú súčasťou kultúrnych hodnôt modernej civilizácie.

- Literatúra:** [1] Barrow, J. D.: Pí na nebesích (O počítání myšlení a bytí). Praha, Mladá fronta 2000
- [2] Opava, Z.: Matematika kolem nás. Praha, Albatros 1989
- [3] Stewart, I.: Čísla přírody - neskutočná skutečnost matematickej predstavivosti. Bratislava, Archa 1996