

Naučte chlapca aritmetiku
a urobíte z neho človeka.
(Newton)

Nepýtajte sa nikdy, koľko matematiky sa môže
žiak naučiť. Pýtajte sa radšej, v akej miere
môže matematika vo vzdelaní študenta prispieť
k jeho ľudskej dôstojnosti. (H. Freudenthal)



Priateľom počtov a merby

Vtipne a logicky

Každý sa sťažuje na zlú pamäť, ale nikto sa nesťažuje na zlý úsudok. (F. Rochefoucauld)

Je lepšie učiť ľudí ako majú myslieť a nie čo majú myslieť. Tým sa vyhneme mnohým nedorozumeniam. (G. Lichtenberg)

Rozum je jediný dar, ktorý príroda pravdepodobne rozdelila spravodlivo, pretože nikto sa nesťažuje, že ho má málo. (M. Montaigne)

Bez učenia ani svätec nedokáže vynášať správne úsudky. (T. Campanella)

Vyspelé usudzovanie nie je prirodzený dar, ale je to skôr náročné a zložité umenie... Ak sa nestaneme pustovníkmi, nevyhnutne si budeme vzájomne ovplyvňovať názory. (Ch. S. Peirce)

Ak sa pripustí jeden nezmysel, ostatné vyplynú z neho. (Aristoteles)

Pravdu možno nájsť logikou, len ak už bola objavená bez nej. (G.K. Chesterton)

Rozpor je základným, veľmi dôležitým činiteľom vedeckého pokroku... Človek si najviac uvedomuje rozpory, ale práve preto musí myslieť logicky, racionálne... Ak nepripustíme, že svet je vybudovaný logicky, tak nie je možná veda. Ale veda možná je a dáva dobré výsledky... Čím je veda pokročilejšia, tým viac potrebuje používať umelé jazyky, napríklad logiku... Za významné výsledky našej vedy vďačíme ďaleko viac mysleniu než pozorovaniu. (J.M. Bocheński)

Keď sa zaoberám logickým problémom, mám dojem, že stojím oproti nejakej mohutnej, kompaktnej a odolnej konštrukcii a dolujem pravdu, ktorá nie je vypracovaným modelom, ale je večná. (J. Lukasiewicz)

Všetko, čo sa dá myslieť, sa dá myslieť jasne. Všetko, čo sa dá vyjadriť, sa dá vyjadriť jasne...

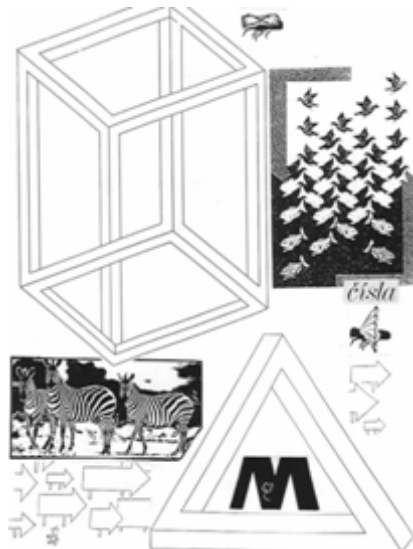
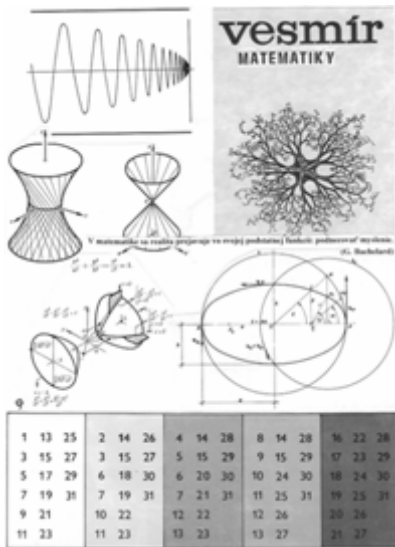
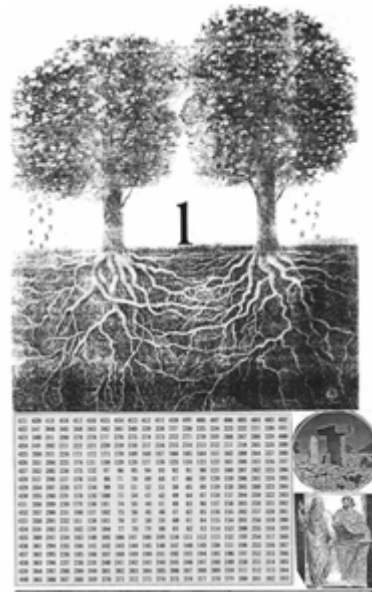
O čom sa nedá hovoriť, o tom sa musí mlčať...

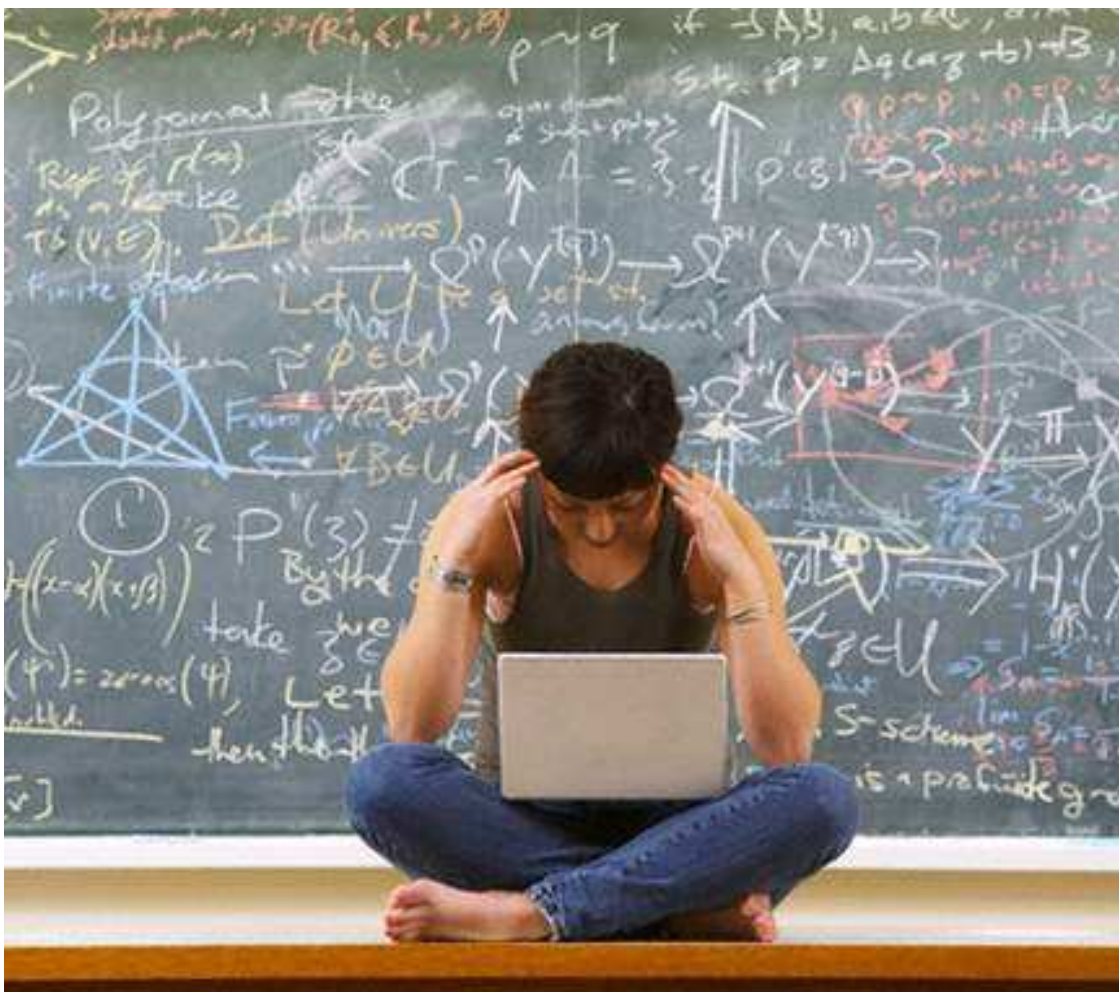
Logika nie je žiadnou náukou, ale zrkadlovým obrazom sveta...

Všetky vety logiky hovoria to isté. Totiž nič.

(L. Wittgenstein)

Skutočné i abstraktné podobenky





Matematika je široká nádherná krajina,
otvorená pre všetkých,
ktorým myslenie prináša skutočnú radosť.
(W. Fuchs)



Abstraktný svet myšlienkových štruktúr sa nenásilne zmatematizoval, je zaplavený matematickou logikou a počítačovou informatikou. V základoch zostávajú školské počty a merba. Odborná praktická matematika formuje a dáva moc programovateľným počítačom, ktoré uplatňujú silu matematicko-logických postupov. Informačná éra ľudstva skloňuje zásady optimalizácie, rýchlosti i výkonnosti pamätí moderných počítačových systémov. Spracúvanie obrovského množstva údajov umožňuje simulovať realitu. Algoritmy a štruktúry údajov sú novodobou hudbou informatiky. Hlbšie poznanie myšlienkových postupov, ktoré ponúka jedno z najstarších duchovných umení – matematika, nemôže byť pre žiadneho človeka úplne zbytočné. *Dynamický, vizuálne atraktívny, priateľský a podnecujúci spôsob činnosti počítača, ktorý je kombinovaný s jeho univerzalitou, robí z neho ideálny nástroj na formovanie prebudeneho záujmu o matematiku, o jej krásu, prekvapivosť, schopnosť predpovedať a o magické spojenie so všetkým okolo nás* (A.P. Jeršov). Vo svete abstraktných ideí a spracovania informácií je úžasne veľa matematiky, ale svet nie je iba matematika. *Skoro v každom vednom odbore môže byť človek o trochu lepší, ak použije matematiku* (P. Štěpánek, MFF UK Praha).

To, čím sa odlišujeme od ostatných živočíchov, nazývame myslením. Človek – bytosť rozumná, včas vytušil, že svet nemôže byť úplný chaos, lebo v tom by asi nikto neprežil. Za bezprostrednými dojmami a javmi sa skrýva systém, poriadok, súlad. Naše skúmanie je porovnávaním, vyčíslujeme pozorované pomery a podobnosti. Čísla sa stali základom odhalenia, ktoré chápeme rozmyšľaním. Narábanie s číslami sa stalo symbolickou možnosťou spracovať dojmy na pojmy prístupné rozumu. Matematika popisovala súvislosti medzi meranými javmi, abstrahovala a zovšeobecňovala. Stala sa tým, čo sa o veciach môžeme naučiť. Zistili sme, že prírodu možno matematicky popísať. *Matematika je určitý systematický spôsob objavovania pravidiel a štruktúr, ktoré sa skrývajú za nejakým pozorovaným vzorom alebo pravidelnosťou* (I. Stewart).

Dlhoročná história vývoja matematickej kultúry ponúkala matematiku ako *filozofiu* (Euklid), *ako skutočnosť* (Archimedes), *ako umenie* (Apollonios), *ako písmo* (Diofantos), *ako myšlienkový stroj* (al Chovárizmí), *ako metódu* (Descartes), *ako kozmos* (Leibniz), *ako zovšeobecnenie* (Galois). Matematická kultúra sa ukázala ako všeobecná kategória myslenia, vhodný popis foriem cez algoritmy, účinný nástroj abstrakcie a zovšeobecňovania. Matematika pomáha utriedovať a systemizovať poznatky, so snahou o ucelený, logicky a metodologicky zdôvodnený systém. Veľmi vznešene povedané: matematika môže byť kompasom rozumu, uzdu fantázie, najpravdivejšou vedou, skutočnou harmóniou. Ešte vznešenejšie: matematika ako povolanie a osvietenie na ceste k večnej pravde, k božskému nekonečnu. Skromnejšie: Predmet matematiky je daný myslením, formalizovanou sférou ľudského poznania. *Matematika je jazyk, do ktorého je vstavaná logika prekvapujúco zladená s logikou reality* (J.D. Barrow).

Matematika skúma aj samú seba, zápasí s tým, aby sa oslobodila od rozporov. Matematická kultúra sa dotýka najvšeobecnejších i prakticky najnevyhnutnejších javov. Matematika sa stala metódou, dômyselným nástrojom ľudského umu, ktorý používa pre správne myslenie. *Zaujatie matematikou sa dá porovnať so záujmom o mytológiu, literatúru alebo hudbu. Je to jedna z najvladnejších oblastí človeka, v nej sa prejavuje ľudská podstata, túžba po intelektuálnej sfére života, ktorá je jedným z prejavov harmónie sveta* (H. Weyl).

Steven Weinberg, nositeľ Nobelovej ceny za fyziku (1979), vníma matematiku ako prostriedok, ktorý nám umožňuje vysvetliť jednu skupinu faktov pomocou inej skupiny. *Zdá sa, že vesmír nemožno popísať inak než matematickým jazykom... Matematika je veda poriadku. Zdá sa, že matematika objavila svet ideálnych foriem spojených prostredníctvom večných a nevyhnutných vzťahov, ktoré môže sledovať iba inteligentný rozum.*

Asi ťažko budeme hľadať vedný odbor, kde by sa nedali uplatniť matematické poznatky. Matematika má do činenia so všetkými ostatnými vedeckými disciplínami. Matematika sa ponúka ako umenie zachytiť a prenášať ľudské myšlienky o abstraktných súvislostiach, ako medzisvet rozumu medzi človekom a prírodou. Zákonitosti nášho sveta sa objavujú z matematického popisu prírody. Matematika sa javí ako úspešný univerzálny jazyk pre účinné premýšľanie a odvodzovanie ďalších súvislostí. Albert Einstein pripustil, že *čisté myslenie môže vystihnúť realitu*. Matematická kultúra je nezaslúženým, ale efektným i efektívnym putom medzi mysliacim človekom a materiálnym svetom, v ktorom žije. *Matematika sprevádza ľudstvo v celej jeho kultúrnej histórii. Prináša závažné objavy, bez ktorých sa nemôže kultúrna civilizácia vôbec zaobísť* (P. Vopěnka).

Známy anglický matematik, filozof a logik A. N. Whitehead (1861–1947) už vo svojej dobe predpovedal: *Vzhľadom k nesmiernosti svojej látky je matematika (i moderná matematika) vedou v plienkach. Ak sa civilizácia bude ďalej rozvíjať, potom v budúcich dvoch tisícročiach bude najväčšou novinkou v ľudskom myslení nadvláda matematického rozumu*. Naznačil aj smerovanie k automatizácii prenosu a spracovania informácií: *Civilizácia postupuje tým, že rozširuje počet dôležitých operácií, ktoré môžeme vykonať bez toho, aby sme na ne museli myslieť*. K tomu nám mohutne pomáha aj matematika, jej algoritmy pre výpočtové postupy, spôsob myslenia i argumentácie. Nevyhnutnosť hlbšieho a širšieho matematického vzdelania nekončí, ale začína.

Dušan Jedinák

