

Základy logiky ako súčasť vzdelania

Úvod

Keď hovoríme logicky, má to byť každému prirodzene jasné. Logika sleduje zdôvodnené poznanie, formuluje pravidlá pre správne formálne myslenie, pre proces argumentácie. V dejinnom vývoji sa klasická logika rozvinula na vedu o správnom usudzovaní, kde platné úsudkové schémy umožňujú prenášať pravdivosť predpokladov na záver, ale aj nepravdivosť záveru na jeden z predpokladov. Logické postupy sa stali základom všeobecnej vedeckej metódy i teórie racionálnej kritiky. Moderná logika sa rozvíja v použití nielen pre prírodné, humanitné a sociálne vedy, ale aj pre výpočtovú techniku, informatiku a kybernetiku. Logistika sa rozvinula na teóriu symbolických systémov, ktorá umožňuje určovanie správnosti argumentov. Filozofická logika študuje vzťahy medzi matematickými systémami a jazykovým vyjadrením, medzi svetom a jazykom, vedou a štruktúrami dôkazov. Logika je aj o medzil'udskom spôsobe presvedčovania. Matematická logika prispela k filozofickému zdôvodňovaniu matematiky. Rád pripomínam odkaz významného logika, filozofa a odvážneho mysliteľa Bernarda Bolzana (1781–1848): *O mnoho viac ako o šírenie užitočných právd sa musíme usilovať o to, aby sa cvičením u ľudí rozvinula schopnosť úsudku ... musíme ich naučiť samostatne rozpoznávať nesprávne úsudky*. Po dlhodobej pedagogickej praxi som presvedčený, že základy logiky, formálnej i neformálnej, by mali byť nielen trvalou súčasťou už stredoškolského vzdelania, ale aj povinným systematickým kurzom vo vzdelávaní vysokoškolskom. Vzdelanosť 21. storočia nesmie zanedbať túto podstatnú zložku. Už dlhšie sa vie, že *Bez učenia ani svätec nedokáže vynášať správne úsudky* (T. Campanella, 1568–1639). Veľmi pôsobivo vystihol časté chyby našej súkromnej logiky známy aforista F. Rochefoucauld (1613–1680): *Každý sa sťažuje na zlú pamäť, ale nikto sa nesťažuje na zlý úsudok*. Možno práve teraz bude vhodná aj myšlienka známeho francúzskeho filozofa a matematika: *Celá ľudská dôstojnosť spočíva v myslení. Snažme sa preto, aby sme mysleli správne; v tom je princíp mravnosti* (B. Pascal, 1623–1662).

Základy sú dávno známe

Klasická grécka filozofia v antických dobách (Platón, Aristoteles) prispela k poznaniu, že existujú myšlienkové (pojmové) spojenia, ktoré musia byť správne nezávisle od meniacej sa skutočnosti. Už Euklides z Alexandrie (asi 340–287 pred n. l.) vypracoval spis *Chybné úsudky (Pseudaria)*, kde uvádzal rôzne typy nesprávnych úsudkov a chybných myšlienkových postupov. Možno, že táto jeho práca mala byť logickou prípravou pre štúdium jeho *Základov*. Aj na stredovekých univerzitách bola súčasťou trívia klasická aristotelovská logika. Zodpovedný študent musel bezpečne poznať zásady dvojhodnotovej logiky (princíp identity, princíp sporu, princíp vylúčenia tretieho, princíp dostatočného dôvodu), základné logické pojmy a vzťahy medzi nimi (logický štvorec) a vedieť riešiť úsudky – sylogizmy. Sú si všetci dnešní absolventi stredných a vysokých škôl istí v tom, že rozoznajú korektné metódy usudzovania od zavádzajúcich (nedostatky v definovaní pojmov, nesprávnosť argumentácie a úsudkov)?

Oživiť korene

Hlavne v príprave budúcich učiteľov (humanitných i prírodovedných) by sa nemala zanedbávať zodpovednejšia pozornosť pre vnímanie logických súvislostí a úsudkovej argumentácie. Práve budúci pedagógovia potrebujú dobré znalosti základnej formálnej i neformálnej logiky preto, aby ich pred študentmi mohli zvýrazňovať a prakticky využívať ako účinné nástroje v procese vedeckého poznávania a pedagogického pôsobenia. Úlohou každej didaktiky poznávacieho procesu vo výskume i pri štúdiu je naučiť nielen odhaľovať nové obsahové vzťahy a súvislosti, ale aj vytvárať ďalšie myšlienkové štruktúry. Pre tento cieľ slúžia aj poznatky logiky ako jazyka modernej vedy. Súčasné vedecké disciplíny využívajú množinovo-logický jazyk i matematický formalizmus na presnejšie a jasnejšie vyjadrovanie svojich obsahových faktov a ich súvislostí do systémových štruktúr. Matematická logika ako filozoficko-metodologická disciplína pripravuje abstraktné nástroje pre formy myslenia a skúmania vo faktuálnych vedách.

Uplatňovať neformálne

Známy všestranný americký filozof a logik Ch. S. Peirce (1839–1914) vedel, že *ak sa nestaneme pustovníkmi, nevyhnutne si budeme vzájomne ovplyvňovať názory*. Málokto z nás je taký, že nepotrebuje zreteľne formulovať svoje myšlienky. Vedecké poznanie je založené na rozširovaní poznatkovej štruktúry a racionálnom rozhodovaní v súlade s pomerne prísnou logickou výstavbou. Aj moderná informatická činnosť s výpočtovou technikou vyžaduje jednoznačnú formuláciu pojmov a logických formúl. Právne systémy, spoločenské normy a predpisy, ale aj filozofické interpretácie vyžadujú kultiváciu myslenia a vyjadrovania, rozvoj logickej argumentácie i dôkazových postupov. Často však spoznáваме, že naše predstavy sú v týchto súvislostiach akési problematické. Potrebujeme lepšie poznať „logické pozadie“, aby sme sa vyhli nielen nedostatkom vo formuláciách a odstraňovali významové nejednoznačnosti, ale aj predchádzali zrejším sporom (súčasnej platnosti tvrdenia a jeho negácie). Skoro všetci tušíme zásadnú spoločensko-vedeckú nevyhnutnosť lepšieho poznania formálnej i neformálnej logiky. Aj keď sú základy výrokovvej a predikátovej logiky jednoduchý teoretický systém, ktorý neopíše celé naše uvažovanie a myslenie, aj tak je užitočné, aby sme tieto logické zásady pre zodpovednú argumentáciu bezpodmienečne dobre poznali. Vážnejším cieľom logiky je systemizácia všeobecných metód úsudkov a dôkazových postupov pre usporadúvanie a zdôvodňovanie poznatkových štruktúr. Uplatňovanie logicko-matematického prístupu umožňuje vidieť skúmané vzťahy v abstraktnejšej zovšeobecňujúcej a idealizovanej forme. To nám umožňuje naďalej pestovať tradíciu kritickej diskusie, lebo práve ona nás vedie bližšie k pravde. Uvedomovanie si základných princípov pre formu myslenia, argumentácie a komunikácie (záujem o logickú štruktúru jazyka a slovného vyjadrenia) je užitočné nielen pre metodológiu deduktívnych vied, ale aj pre každodenný spoločensko-právny život a zmysluplnú ľudskú spoluprácu.

Pre základy logiky a argumentácie

Medzi podstatné zložky užitočnosti matematickej kultúry nesporne patrí hospodárnosť úvah, logické zdôvodňovanie a argumentovanie (overovanie hypotéz, správnosť úsudkov, protipríklady). Naznačím preto aspoň stručnú osnovu kurzu *Základy argumentácie a logiky usudzovania*: *Úloha jazyka vo vedeckom poznávaní* (jazyk, myslenie, komunikácia; syntax, sémantika a pragmatika; logický rozbor jazyka; pojem – predstava, viacznačnosť, rovnoznačnosť; kritické myslenie). *O pojmoch a definíciách* (pojem, jeho obsah a rozsah, klasifikácia a triedenie pojmov, zmysel a denotát, semiotický trojuholník, pojmotvorný proces; definície – štruktúra, druhy a ich charakteristika, všeobecné pravidlá pri tvorbe definícií, chyby pri definovaní). *Základy výrokovvej logiky* (výroky, funktoary, tabuľky pravdivostných hodnôt, zákony a pravidlá, overovanie správnosti úsudkov). *Úvod do predikátovej logiky* (kvantifikované výroky a ich negácie, logický štvorec, usudzovanie, klasická sylogistika). *Deduktívna výstavba matematiky* (matematický jazyk, axiómy, pojmy, vety, nevyhnutná a postačujúca podmienka, metódy dokazovania, základné typy dôkazov). *O dôvodoch a argumentácii* (zdôvodňovanie, presvedčovanie, kladenie otázky, komplexná alebo prezumpatívna otázka, zložky štruktúry argumentácie, kvaziargumentácia, chybné alebo chýbajúce argumenty, etika argumentácie). *Fragmenty z dejín logiky a teórie vedy*.

Literatúry je dosť

Uvediem aspoň niekoľko titulov, o ktorých viem, že ich možno študovať samostatne alebo uplatniť aj pri výučbe študentov:

- AUSBERGEROVÁ, M. – FOLK, R.: *Rozvíjení myšlení žáků při vyučování*. Praha: PF UK, 1999.
BEHÚNOVÁ, V.: *Úvod do logiky pedagogického myslenia*. Prešov: PU, 1998.
BENDOVIÁ, K.: *Sylogistika*. Praha: Karolinum, 1998.
BERKA, K.: *Stručné dějiny logiky*. Praha: 1994.
BERKA, K. – JAURIS, M.: *Logika*. Praha: SPN, 1978.
BERKA, K. – MLEZIVA, M.: *Co je logika?* Praha: NPL, 1962.
BIZÁM, G. – HERCZEG, J.: *Hra a logika v 85 příkladech*. Bratislava: Alfa, 1979.
BIZÁM, G. – HERCZEG, J.: *Zaujímavá logika*. Bratislava: Alfa, 1982.
BOCHEŇSKI, J.M.: *Cesty k filosofickému myšlení*. Praha: Svoboda, 1994.

- BOKR, J. – SVATEK, J.: *Základy logiky a argumentace*. Dobrá Voda: Čeněk, 2000.
- CARROLL, L.: *Logika hrou*. Praha: ČTK, 1972.
- CRYAN, D. a kol.: *Logika*. Praha: Portál, 2003.
- CSONTOS, L.: *Úvod do logiky*. Bratislava: Dobrá kniha, 1995.
- ČECHÁK, V. a kol.: *Co víte o moderní logice?* Praha: Horizont, 1981.
- DOKULIL, M.: *Logika pro pedagogy*. Praha: SPN, 1970.
- GAHÉR, F.: *Logické hádanky, hlavolamy, paradoxy*. Bratislava: Iris, 1996.
- GAHÉR, F.: *Logika pre každého*. Bratislava: IRIS, 1998.
- HROMEK, P.: *Logika v příkladech*. Olomouc: UP, 2002.
- CHURCH, A.: *Úvod do matematické logiky*. Brno: UJEP, 1977.
- JANÁK, V.: *Základy formální logiky*. Praha: SPN, 1973.
- JOURIS, M.: *Logika*. Praha: SPN, 1976.
- JOURIS, M., - ZASTÁVKA, Z.: *Základy neformální logiky*. Praha: S & M, 1992.
- JIRKŮ, P. a kol.: *Miscellanea logica I*. Praha: Karolinum, 1998.
- KOLÁŘ, P.: *Argumenty filosofické logiky*. Praha: Filosofía, 1999.
- LIESSMANN, K. – ZENATY, G.: *O myšlení*. Olomouc: Votobia, 1994.
- MATERNA, P.: *Viete logicky myslieť?* Bratislava: SPN, 1968.
- MATERNA, P.: *Svět pojmů a logika*. Praha: Filosofía, 1995.
- MATERNA, P. a kol.: *Logická analýza přirozeného jazyka*. Praha: Academia, 1989.
- MATHÉ, S.: *Moderná logika*. Prešov: VMV 2005.
- MLEZIVA, M.: *Neklasické logiky*. Praha: Svoboda, 1970.
- OLEJÁR, M.: *Úvod do vedy*. Bratislava: Young Scientist, 2002.
- PEREGRIN, J. (ed.): *Logika 20. století: mezi filosofií a matematikou*. Praha: Filosofía, 2006
- POPPER, K.R.: *Logika vědeckého bádání*. Praha: Oikoymenth, 1997.
- PRIEST, G.: *Logika (Průvodce pro každého)*. Praha: Dokořán, 2007.
- SELUCKÝ, O.: *Logika pro střední školy*. Praha: Fortuna, 1995.
- SOCHOR, A.: *Klasická matematická logika*. Praha: Karolinum, 2001.
- SOCHOR, A.: *Logika pro všechny ochotné myslet*. Praha, UK, 2011.
- SOUSEDÍK, P.: *Logika pro studenty humanitních oborů*. Praha: Vyšehrad, 1999, 2008.
- SMUYLLYAN, R.M.: *Jak se jmenuje tahle knížka?* Praha: Mladá fronta, 1986.
- SMUYLLYAN, R.M.: *Logika prvního rádu*. Bratislava: Alfa, 1979.
- SVATEK, J.: *Úvod do logiky*. Praha: ČVUT, 1991.
- SVOBODA, V. – PEREGRIN, J.: *Od jazyka k logice (Filozofický úvod do moderní logiky)*. Praha: Academia, 2009.
- SZOMOLÁNYI, J.: *Základné logické kalkuly*. Bratislava: FF UK, 1979.
- ŠTĚPÁN, J.: *Klasická logika*. Olomouc: UP, 2001.
- ŠTĚPÁN, J.: *Logika a logické systémy*. Olomouc: Votobia, 1992.
- ŠTĚPÁN, J. – HRUBĚŠ, J.: *Logika – terminologický a výkladový slovník*. Ostrava: Scholaforum, 1994.
- ŠTĚPÁNEK, P.: *Matematická logika*. Praha: SPN 1982.
- TARSKI, A.: *Úvod do logiky*. Praha, Academia, 1966.
- TICHÝ, P.: *Logika*. Praha: SPN, 1964.
- TUGENDHAT, E. – WOLFOVÁ, U.: *Logicko-sémantická propedeutika*. Praha: Rezek, 1997.
- VARGA, T.: *Matematická logika pre začiatočníkov I, II*. Bratislava: Alfa, 1970.
- VOLEK, P.: *Úvod do logiky a teórie vedy*. Bratislava: Update Studio, 1999.
- WEINBERGER, O. – ZICH, O.: *Logika*. Praha: SPN, 1965.
- QUINE, W.V.: *Od stimulu k vědě*. Praha: Filosofía, 2002.
- ZASTÁVKA, Z.: *Vše, co není zakázáno, se nesmí (o logice formální i neformální)*. Praha: Radix, 1998.
- ZICH, O.: *Logika pro praxi*. Praha: Práce, 1968.
- ZICH, O. – KOLMAN, A.: *Zajímavá logika*. Praha: 1964.
- ZOUHAR, M.: *Základy logiky pre spoločenskovedné a humanitné odbory*. Bratislava: Veda, 2008.

Náznak základných vedomostí

Naznačím, v niekoľkých testových otázkach, čo považujem za nevyhnutné v spomínanej oblasti najnižšej úrovne základnej logiky. Pochopiteľne je to len neúplný školský náznak, ale niekto ľahko vybadá, že ani s tým si nie je celkom istý.

1. Účastník zájazdu povedal: *Ak je dnes utorok, tak sme v Belgicku*. Vedúci poznamenal: *To nie je pravda*. Čo vlastne vedúci tvrdil?
2. Čo sa stalo, keď sa výrok *Ak niektorí prváci išli do kina, tak všetci druháci odišli do cirkusu*, ukázal nepravdivý?
3. Nech A , C sú pravdivé výroky a B nepravdivý výrok. Je potom výrok $[(A \vee C) \Rightarrow B]$ pravdivý?
4. Učiteľka povedala žiakovi: *Ak budeš počas vyučovania hnevať, nedostaneš odmenu*. Žiak *nehneval* a teraz *požaduje odmenu*. Je táto požiadavka oprávnená? Zdôvodnite.
5. Predpokladajme, že výrok A je pravdivý, výrok B je nepravdivý a o pravdivostnej hodnote výroku C nemáme informácie. Rozhodnite o pravdivostnej hodnote výroku $[A \Rightarrow (B \vee C)]$.

6. V dielni sú tri stroje, ktoré pracujú podľa týchto podmienok: *Keď pracuje prvý stroj, pracuje aj druhý stroj. Pracuje druhý alebo tretí stroj. Keď nepracuje prvý stroj, nepracuje ani tretí stroj.* Aké sú možnosti pre prácu tejto trojice strojov?

7. Rozhodnite o správnosti alebo nesprávnosti úsudku:

Všetky C sú A. Niektoré B sú C. Preto niektoré C nie sú B.

8. Nech sú x, y celé čísla. Je platnosť $[x \cdot y > 4]$ nevyhnutná alebo postačujúca podmienka pre platnosť $[x > 2 \wedge y > 2]$?

9. Vo veštiarni sedia vedľa seba tri bohyne: *Pravda, Lož a Múdrost'.* *Pravda* vždy hovorí pravdu, *Lož* vždy klame a *Múdrost'* hovorí tak aj onak (niekedy pravdu, niekedy lož). Zistite, v akom poradí sedia bohyne vedľa seba, ak postupne podľa poradia odpovedali na otázky takto:

Kto sedí vedľa teba? *Pravda.* Kto si? *Múdrost'.* Kto sedí vedľa teba? *Lož.* (Všímaj si pravdu!)

Záver

Racionálne ľudské správanie v každom ohľade vyžaduje poznanie základov logickej argumentácie. Formulácia myšlienok do jazykových výrazov musí spĺňať dohodnutú logickú formu. Správne a tvorivé myslenie je vo svojej formálnej stránke ukotvené v zákonitostiach logického usudzovania. Systémová štruktúra našich poznatkov a ich zdôvodňovania je uložená v základoch formálnej i neformálnej logiky. Ak chceme pripravovať a zvyšovať kultiváciu ľudského myslenia spolu so zodpovednou argumentáciou, nemožno obchádzať jej väzby s matematickou formalizáciou celého jednotného logického systému. Spoľahlivé narábanie so základmi klasickej logiky vyžaduje hlbšie zvnútornenie schém logických myšlienkových postupov. To sa dá dosiahnuť včasným, primerane zažitým a pravidelným používaním systematických základov logiky nielen v školách, ale aj v každodennom spoločenskom živote. Ak má byť vzdelanie hľadaním pravdy a istoty, dialógom medzi voľnými predstavami a trvalejšou istotou, tak sa podiel zodpovedného logického myslenia a systémovej argumentácie nemôže vynechať.

(Dušan Jedinák)

