



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Co je logika

Logika je "hledání pravdy"

Moderní definice říká, že logika je vada o správnosti (lidského) usuzování nebo odvozování. Aristoteles, její zakladatel, o logice mnohem poetičtěji řekl, že je hledáním pravdy, i když ono hledání mívá v poněkud neobvyklém významu. Obojí však mívá téměř totéž. V obou dvou případech je totiž logika chápána jako nástroj, který nám má pomoci rozpoznat, které myšlenkové postupy jsou správné a které nikoliv, a v důsledku toho zjistit, co je pravdivé a co ne. Pro Aristotela je logika „řeč, v níž, je-li něco dáno, pak něco jiného, různého od toho, co je dáno, vyplývá tím, že dané jest“ (První analytiky I 1 24b). Ono hledání pravdy tedy spočívá v tom, že od pravdivých předpokladů nás logika dovede vždy jen k pravdivým závěrům. Jestliže na začátku víme, že jistá tvrzení jsou pravdivá a budeme postupovat pouze podle pravidel logiky, můžeme na konci s jistotou prohlásit, že i závěr, ke kterému jsme dospěli, je pravdivý, aniž bychom jej museli nějak dále ověřovat.

Sama o sobě logika ovšem nemůže určit, co je pravdivé a co nikoliv, dokáže však stanovit, za jakých podmínek by výpověď byla pravdivá, respektive, je-li pravdivá za podmínek, které jsou stanoveny. Jinými slovy, logika nám umožňuje zjistit, co vzhledem k tomu je pravdivé, je-li pravdivé to, co už víme. Důležitá je ona podmínka, "je-li pravdivé to, co už víme". Logika totiž může odhalit pouze poznatky, které jsou obsaženy ve vědění, které již máme, a sami jich nejsme bezprostředně v domění. Vypovídá o tom příklad ze skript Jana Třápany: „Když vím, že všechny muchomůrky tygrované jsou jedovaté a to, co držím v ruce muchomůrka tygrovaná je, nepotřebuji ji sníst, abych věděl, že je jedovatá.“ (Třápan, J.: *Klasická logika*, Olomouc 1995) To, že tato konkrétní houba je jedovatá, je nový poznatek, ale je už obsažen v předchozím vědění a proto se o jeho pravdivosti není třeba nijak dále přesvědčovat.

Projekt ESF OPVK . CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Logika je nástroj

Druhá podstatná věc je, že logika je nástroj. Prostředky, které nám poskytuje k ověření správnosti myšlenkových postupů a podobně, nevyžadují žádnou zvláštní znalost. Jde v podstatě o kodifikaci způsobů uvažování, který je člověku dán od narození. Každý člověk, má-li dostatek času, dokáže najít logicky správný postup. Logika nám však dovoluje si tyto mechanismy jednoduše naučit a připadně se jim mechanicky naučit, abychom je nemuseli pořád znovu "objevovat".

Je to podobné jako s násobilkou. Příklad 6×6 můžeme spočítat dokola pomocí $6+6=12+6=18+6=24+6=30+6=36$ - nebo se jednou pro vždy mechanicky naučíme, že 6×6 je 36. Násobilka sama o sobě nedává žádný smysl. Ten získává jenom díky tomu, že to je mechanický postup (jakási zkratka) mnohem jednodušší, než vlastní výpočet, který zakládá její smysl. Podobně i logika nám nabízí sadu mechanických postupů, které nám zaručí správnost úsudku, aniž bychom nad ním museli zvlášť přemýšlet. Stačí jen naučit se určitá pravidla a dodržovat je.

Logika je formální věda

Hlavní předností logiky je její zaměření na formu a nikoliv na obsah toho, s čím pracuje. Málokdo si totiž uvědomuje, že formální uspořádání (struktura) daného problému nebo zpracovávaného tématu je pro něj stejně důležitá jako vlastní věcný obsah. Žádné informace se nikdy nevyskytují jen tak vedle sebe. Jsou vždy součástí nějakého celku a souvisí s jeho ostatními částmi. Trochu to připomíná skládání puzzle - které její dílky sice mohou dávat smysl samy o sobě, ale zpravidla je dávají teprve tehdy, když se zasadí na své místo do celkového obrazu. A dílek, který hledáme, musí na své místo zapadat nejen svým obsahem, ale také tvarem (formou).

Projekt ESF OPVK - CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

To, že je logika formální v duhu, znamená především, že ji zajímá výhradně struktura a uspořádání, nikoliv vnitřní obsah toho, s čím pracuje. I obsahově naprosto odlišné problematiky mohou totiž mít stejné uspořádání (zpracování). Formálnost logiky je její největší předností. Bohužel je ale také hlavním kamenem úrazu pro ty, kdo se jí chtějí naučit. Na druhou stranu však překonání této bariéry představuje obrovský krok kupředu, protože naučí odpoutat se od vlastního obsahu a konkrétních problémů a zorientovat se nejprve ve formální stránce věci.

Zkusíme-li upevnit srovnání s puzzle, o kterém jsem před chvílí pozoroval velmi zvláštní metodu jeho skládání. Obvyklý způsob skládání je ten, že člověk hledá dílky, které do sebe zapadají na základě obrazu, který mají vytvořit. Tedy drží se obsahu věci. Metoda, o které chci mluvit, by se dala nazvat jinak formálně: Dílky se nejprve roztřídily podle ploch, do kterých se nejvíce pravděpodobně patří (obloha, vodní hladina, domy, stromy atd.). A potom ufl se jen mechanicky přikládají jeden po druhém na prázdné místo, afl jeden (svým tvarem) na místo přesně zapadne a pokud skutečně (svým obsahem) souvisí s okolím, zůstane tam. Skládání se tak zredukovalo na čistě mechanický postup, u kterého není třeba přemýšlet a lámat si hlavu s tím, které dílky k sobě patří a které ne, protože ono se to nakonec ukáže. To, na čem v tomto případě záleží není obsah ale tvar. Účel, který z obou postupů je lepší, nelze, protože to závisí na ploše, kterou skládáte. Ulenitých ploch se snadno skládají prvním způsobem, protože obsahová souvislost mezi dílky tu je snadno rozpoznatelná. Naopak selhává u jednotvárných ploch, jako je například obloha, kde je obsahová souvislost často patrná teprve afl v okamžiku, kdy dílek na místo zapadne svým tvarem. V tomto případě je formální metoda mnohem rychlejší a jistější. Naopak u lenitých ploch je přemýšlení zdlouhavé, ale k výsledku povede také.

Podobně je tomu i v myšlení o intuitivní postupy bývají zpravidla rychlejší, ale pravděpodobnost chyby je u nich větší. Naopak postupy čistě formální jsou sice zdlouhavější, zato však jisté a k cíli vždy (dříve či později) dorazí.

Projekt ESF OPVK . CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pro se u it logice

N kolikrát bylo zd razn no, že logika (resp. logický zp sob my-lení) je n co, co je lidem dáno od p irozenosti. V tom p ípad se naskytá otázka, pro je t eba se u it n emu, co ufl nám stejn bylo dáno. Odpov je nasnad : Podobn jako jiné vrozené schopnosti i logický zp sob my-lení je lidem sice dán od p irozenosti, ale ne v-em rovným dílem. A stejn jako jiné vlohy (nap . hudební sluch i pohybové nadání) musí být p stován, protože bez pravidelného cvi ení se nerozvíjí a zakr uje. astým heslem kurs logiky proto je, že logika Vás nau í myslet. Bohužel to není pravda. Logika myslet nenau í, protože my-lení je vrozené nadání. M že v-ak dát my-lení ád a káže a tímto zp sobem tuto vrozenou schopnost rozvinout a posunout její hranice, podobn jako se poctivým cvi ením m že i lov k bez hudebního sluchu nau it hrát na n který hudební nástroj, i kdyfl jen v ur itých mezích.

V t-ina lidí má dojem, že logika je cosi nesmírn obtíflného, oby ejnému lov ku zcela nedostupného. Na jedné stran mají áste n pravdu, na druhé se v-ak hluboce mýlí. Logika, podobn jako matematika, je oborem se -írokou -kálou obtíflnosti. V matematice stojí na jedné stran diferenciální po et pat ící na univerzity a na stran druhé malá násobilka, kterou musí zvládnout kafdé d cko. Stejn tak i logika, jako v da, je skute n p ísn abstraktní a formální disciplínou, která si klade nemalé nároky. Na druhé stran v-ak i logika má svou malou násobilku, která m že dob e posloufít komukoliv. Jenomže tato skute nost se ze v-eobecného pov domí ufl dávno vytratila a logika byla vykázána pouze na akademickou p du. A p ece je logika n ím, co je lidstvu dáno od p irozenosti - logika, to je princip a základ lidského zp sobu uvaflování. lov k, pokud opravdu (racionáln) myslí, nem že myslet jinak než logicky. Tento lidský zp sob uvaflování se odjakfliva ídí tímifl zákony a sleduje tytéfl postupy. Logika jako v da pak ned lá nic jiného, než že tyto zásady popisuje a dále zkoumá tak, aby se jim dalo snadno nau it.

V my-lení n kterého lov ka je logický p ístup samoz ejmý a z etelný na první pohled, u jiného nikoliv. Logika v-ak poskytuje (íst mechanicky nau itelné) prost edky, jejichfl zvládnutí m že tento rozdíl odstranit nebo alespo zmírnit. Lidé totifl v uvaflování

Projekt ESF OPVK . CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v R a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpo tu eské republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

dlají stále stejné chyby a nechávají se stejným způsobem strhnout k týmž ukvapeným závěrům. Logika nabízí několik základních pravidel a záklopek, která umožní včas si uvědomit problematické místo, zastavit se a správně problém vyřešit. Proto do základních kursů logiky patří především argumentace a neformální logika a nikoliv ona původně teoretická v dnešní disciplíně zvaná matematická nebo formální logika.

Studenti filosofie však musí zvládnout více, než jen takovýto všeobecný úvod do logiky zaměřený především na rozvíjení širokých uvažovacích schopností. I když se totiž bezprostředně zabývala různými problémy souvisejícími s oblastí logiky. Nejmenším analytické a středověké filosofii není možné porozumět bez (alespoň) základních znalostí aristotelské a moderní logiky a jejich problémů. Proto bude hlavní náplní kursu moderní logika a ovládnutí jejího technicky náročného aparátu, které se na první pohled může zdát samostatným. Slouží však k překonání široké nedůvěry k formalizaci. Kupodivu právě ovládnutí náročného teoretického aparátu logiky otvírá celou řadu nových filosoficky velmi zajímavých otázek týkajících se nejen podstaty myšlení a jazyka, ale i samotného vztahu logiky ke svému.

Projekt ESF OPVK . CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Druhy logik

Jak už bylo řečeno, logika je vědou o správnosti (lidského) usuzování, kde kritériem správnosti je pravdivost. Proto se logika zabývá především otázkami pravdivosti a vyplývání. Nástroje, které nám nabízí umocňují:

- 1) rozpoznat pravdivostní podmínky nějakého tvrzení pouze na základě jeho formy
- 2) rozhodnout, zda nějaké tvrzení vyplývá z jiných a nikoliv (ověřit správnost úsudku)
- 3) odvodit všechny závěry vyplývající z daných tvrzení (najít všechny důsledky)

Konkrétní metody naplnění těchto cílů se pak liší podle toho, v jakém systému logiky pracujeme.

V souvislosti s logikou se objevuje celá řada prvků jako moderní, tradiční, aristotelská, formální, symbolická, matematická, filosofická atd. Bylo by proto vhodné si nejprve v těchto označeních udělat pořádek.

Lze říci, že zakladatelem logiky je řecký filosof Aristoteles. Systému logiky, který vytvořil, se proto říká logika **aristotelská** nebo také **tradiční**. Byla dominantním logickým systémem od antiky přes celý středověk až po novověk. Protože veškeré základní logické otázky (jako je pravdivost a vyplývání) zkoumá na základě vztahů mezi pojmy, bývá označována jako logika **pojmová**. Základní formou správného odvození v této logice je tzv. sylogismus a proto se nazývá také **sylogistikou**.

Moderní logikou je míněna logika souasná, tj. směr logiky, který se poprvé vidí v díle německého matematika Gottloba Fregy a poprvé i v dílech dalších matematiků jako je George Boole nebo Bernard Bolzano. Vznikla v 19. století jako kritika tradiční logiky, když se ukázalo, že aristotelská sylogistika definitivně dosáhla hranic svých možností. Zatímco tradiční logika definovala sebe sama jako nauku o pojmech a vztazích mezi nimi, moderní logika chápe samu sebe jako vědu o formách a zákonech správného usuzování (kde správnost je chápána ve smyslu zachování pravdivosti). Prostředky, které moderní logika nabízí, jsou

Projekt ESF OPVK – CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

(oproti logice tradiční) nesrovnatelně vyspělejší. Proto je schopna řešit mnohem složitější problémy než logika tradiční. Cenou za tento pokrok však je její teoretická náročnost a obtížná zvládnutelnost jejího technického aparátu. Rozvoj moderní logiky je těsně (ba téměř nedělitelně) spjat s rozvojem matematiky a proto je nazývána také logikou **matematickou**.

Jako **formální** se označuje každý systém logiky, který se zaměřuje výhradně na formu tvrzení (a nikoliv na jeho obsah). To znamená, že pravdivost tvrzení nebo vztah vyplývání mezi tvrzeními zkoumá pouze natolik, nakolik závisí na formě (neboli struktuře) tvrzení. V jistém smyslu byla formální již tradiční aristotelská logika. Důsledně formální však je až logika moderní. Aby byla forma (struktura) tvrzení patrnější a přehlednější, pomáhá si formální logika používáním symbolů. A proto se jí také říká **symbolická**. Naopak **neformální** logika, jak už sám název napovídá, zůstává zcela na úrovni přirozeného jazyka a intuitivního myšlení. Problémy, které nabízí, a problémy, které zkoumá, se netýkají ani tak přesně v dané odvozování, jako spíše běžného lidského způsobu uvažování. S tím pochopitelně úzce souvisí rozbor postupů **argumentace** a **rétorika** vůbec.

Nejpropracovanějšími a nejrozvinutějšími systémy moderní (formální symbolické) logiky jsou systémy výrokové a predikátové logiky. Předmět **výroková logika** zkoumá základní logické kategorie (tj. pravdivost a vyplývání) pouze na základě zkoumání vztahů mezi tvrzeními (tj. celými větami) prostřednictvím spojek, kterými jsou spojeny (podrobněji viz kapitola 4). **Predikátová logika** je pak schopna logické vztahy zachytit ještě podrobněji, neboť uvažuje i vztahy uvnitř jednoduché věty, tj. vztahy mezi individui a vlastnostmi (podrobněji viz kapitola 6). Ovládnutí aparátu výrokové a predikátové logiky bude tvořit hlavní náplň této učebnice.

Už od Aristotela se logika řídí dvěma základními logickými principy a sice:

- principem extenzionality
- a principem dvouhodnotovosti.

Pro první přiblížení stačí, řekne-li se, že **princip extenzionality** znamená, že logika pracuje pouze s pravdivostními hodnotami. Zjednodušeně lze říci, že logika pracuje pouze

Projekt ESF OPVK - CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

s oznamovacími v tami a na t chto v tách jí nezajímá, o em tyto v ty jsou, nýbrf výhradn a pouze to, jaká je jejich pravdivostní hodnota, tj. zda se jedná o pravdivé i nepravdivé tvrzení.

Druhý princip, **princip dvouhodnotovosti**, pak íká, fe tyto pravdivostní hodnoty jsou pouze dv ó pravda a nepravda. Tento princip je zakotven ve dvou nejzákladn j-ích logických zákonech:

- v zákonu sporu
- a v zákonu vylou eného t etího.

Zákon sporu íká, fe není možné, aby tvrzení bylo sou asn pravdivé i nepravdivé. Tomu, fe n jaké tvrzení je zároveň pravdivé i nepravdivé se íká spor a zákon sporu tedy íká, fe spor nem fe nastat.

Zákon vylou eného t etího pak íká, fe každé tvrzení je bu pravdivé nebo nepravdivé (a t etí možnost není).

V logice tedy pracujeme pouze s pravdivostními hodnotami a ty jsou dv (pravda a nepravda), p i emfí fíádné tvrzení nemá ob dv tyto hodnoty najednou (zákon sporu) a každé má alespo jednu z t chto dvou pravdivostních hodnot (zákon vylou eného t etího). Jinými slovy ó každé tvrzení má práv jednu pravdivostní hodnotu (bu pravda anebo nepravda).

Logické systémy, které dodrflují tyto dva základní principy (dvouhodnotovost a extenzionalitu), mají p ívlastek **klasické**. Naopak systémy, které n který z t chto princip nerespektují se nazývají **neklasické**. Klasická logika, resp. r zné systémy klasické logiky, je hlavním p edm tem této u ebnice. Neklasické logiky budou uvedeny jen ve stru ném p ehledu v jedné ze záv re ných kapitol. Jedná se zpravidla o systémy, které se teprve formují a nejsou definitivní. Lze íci, fe pole neklasických logik je oborem sou asného výzkumu a snad i budoucností logiky. V sou asné dob se v-ak v t-ina z nich teprve buduje.

Filosofická logika, je oblastí logiky, která se konstituovala teprve nedávno a není proto je-t jednozna n vymezena. Obecn lze íci, fe se zabývá t mi stránkami logiky, které nejsou explicitn matematické, tj. neomezuje svou p sobnost pouze na matematiku a formální

Projekt ESF OPVK . CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v R a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpo tu eské republiky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

jazyky. Některé autoři ji ztotožňují s neklasickými logikami, jiní s tzv. filosofií logiky a další s logickou analýzou přirozeného jazyka.

Projekt ESF OPVK . CZ.1.07/2.2.00/28.0216

"Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro
mezioborová studia"

je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.