

A LOGIKA SZEREPE NAPJAINKBAN

Nagy Elemér¹-Nagy Elemérné²
¹műszaki tanár - ²főiskolai tanár

Szegedi Tudományegyetem Szegedi Élelmiszeripar Főiskolai Kar
Ökonómiai és Vidékfejlesztési Intézet

SUMMARY

Logic studies the general and universal characteristics of human thinking (the most complex system known to exist in the world). The philosophical question, are there general and common characteristics of the way people think, but experience tells us that "for the most part there are."

Many of today's businessmen will just wave their hand in dismissal when somebody mentions classical logic to them, giving reasons for their dismissal of it: "Come on, what has it got to do with today? That is obsolete stuff." or "The ancient Greeks had enough time for that, but we, modern managers don't.". It is from this point of view that they question the importance of teaching and learning logic.

Our opinion and experience is to the contrary, and this presentation is to show you why.

1. Bevezető

Sokan legyintenek napjainkban a gazdasági élet szereplői közül, ha szóba kerül a klasszikus logika. Elutasításukat indokolják is:

- "Ugyan, hol van az már? Eljárt felette az idő."
- "A görögök ráértek ilyesmikkel tölteni az időt, mi modern vezetők vagyunk."

Ebből a hozzáállásból kiindulva megkérdőjelezzük a logika oktatásának, tanításának fontosságát is.

Véleményünk és tapasztalataink ezzel ellentétesek, amit ebben a prezentációban szeretnénk igazolni.

2. A gazdálkodás és a nyelv

Napjainkban egyre nagyobb fontosságot kap a "gazdálkodás", ami nem csak a közvetlenül, rövidtávon pénzben kifejezhető (forintosítható) értéknövelést jelenti, hanem sok más területre is kiterjed (pl. emberi erőforrásokkal, környezettel történő gazdálkodás).

Érdeemes tehát elgondolkodni azon, hogy mit is jelent a "gazdálkodás". Kiindulópontként megkockáztatjuk azt a kijelentést, hogy: "a gazdálkodás alapja a csere".

A cserében általában két fél vesz részt. A csere során a közös és az individuális érdekek részben közösek, részben ellentétesek. Közös cél, hogy a csere létrejöjjön, *feltéve, hogy* mindkét fél a *lehetőségekhez képest* elégedett legyen. Ellentétes cél, hogy a felkínált cserélendőért mindkét fél szeretne minél több "ellenértékként" kapni. A csere akkor jöhet létre, ha kialakul egy "közös nevező", amely mindkét fél számára elfogadható. Ez az állapot nevezhető "szerződésnek" (pl. elcseréljük a bumerángot kovakőre).

A társadalmi kapcsolatrendszernek módosulásával, fejlődésével a csere egyre közvetettebbé és bonyolultabbá válik.

Egyrészt csorbát szenvedhet a felek egyenrangúsága, így a gyengébb fél kevesebb ellenértéket is kénytelen elfogadni az erősebb féltől (pl. két bumerángért kaphat csak egy kovakövet).

Másrészt az azonnal végrehajtható ("valamit adok valamiért és ezzel köztünk minden további kapcsolat lezárult" típusú) cserékkel szemben egyre több az olyan megállapodás (szerződés), amely a megállapodás időpontjához képest jövőbeni hatásokkal jár. Az idő múlása fontos tényező, mert időközben a szerződő feleknek a későbbiekre feltételezett, tervezett helyzete megváltozhat, így módosulhatnak az akkori érdekeik is.

Amennyiben a szerződési feltételeket a két fél rögzíti, megfogalmazza írásban vagy szóban, akkor megjelenik a *nyelv*, a nyelvi megfogalmazás fontossága.

3. A logika és a nyelv

A logika az emberi gondolkodásnak (mint a világ jelenleg ismert legbonyolultabb rendszerének) általános és közös jellemzőivel foglalkozik.

Felvethető az a filozófiai kérdés, hogy vannak-e az egyes emberek gondolkodásának általános és közös jellemzői, de a tapasztalat azt mutatja, hogy "nagyrészt igen".

A közös tapasztalatokat a nyelv rögzíti és örökíti, ami megjelenik a mondat szerkezetekben. A nyelvekben általában megtalálhatók az egy- és kétváltozós logikai műveletek (negáció, konjunkció, diszjunkció, ekvivalencia, implikáció) megfelelői, amelyeket általában a *helyesen használt* kötőszavakkal, mondat szerkezetekkel fejezünk ki.

Fontos kiemelésnek tartjuk, hogy a magyar nyelv ilyen szempontból (is) speciális. A teljesség igénye nélkül kiemelünk néhány esetet.

A magyar köznyelvben ugyanazt a nyelvi formát használjuk az implikáció és az ekvivalencia kifejezésére. Ha egy anyuka azt mondja gyermekének, hogy: "ha megeszed a spenótot, kapsz tortát" valószínűleg ekvivalenciára gondol ("akkor és csakis akkor kapsz tortát, ha megeszed a spenótot"). Ugyanakkor a logikát ismerő gyermek ezt tekinthetné a köznyelvi formában ugyanígy használt implikációnak ("ha megeszem, akkor kapok, de ha nem eszem meg, akkor vagy kapok, vagy nem, mert anya azt nem mondta, hogy mi lesz, ha nem eszem meg"). Természetesen a környezetből, a szituációból stb. kiderülhet, hogy anyuka mire gondol, de a logikai szabályok nyelvi megjelenéséből nem egyértelmű. A "gyerekszáj" típusú viccek egy része ezt a jelenséget használja fel.

A magyar köznyelvben ugyanazt a nyelvi formát (a "vagy" kötőszót) használjuk a diszjunkció és az antivalencia kifejezésére. Ha egy anyuka azt mondja gyermekének, hogy: "sétáltasd meg a kutyát, vagy mosogass el" ez jelenthet diszjunkciót, azaz tedd meg az egyiket vagy a másikat vagy mindkettőt. Ugyanakkor jelenthet antivalenciát is: "vagy sétáltasd meg a kutyát, vagy mosogass el" azaz egyiket a kettő közül meg kell tenned, de választhatsz, hogy melyiket, a kettőt együtt nem kell teljesítened.

A jelzős szerkezetek hatásköre, a hibás szórend stb. tovább bonyolíthatja a "szó szerinti" értelmezést. Például: "piros almát és körtét ettem" esetében nem egyértelmű, hogy piros volt-e a körte, avagy ha elhangzik a híradásban a "tovább keresik az áldozatok és a túlélők holttesteit" mondatrész, ami hibás ugyan, de nem gondolunk arra, hogy a túlélők holttesteit keresik. További példaként tekinthető a teljesség igénye nélkül:

- a "majd" kötőszó, amely általában konjunkciót jelent, de a konjunkcióra jellemző kommutativitás nélkül,
- a "de" kötőszó, amely jelenthet konjunkciót is, antivalenciát is,
- a kötőszó nélküli feltételes mód ("hat-het"), ami általában "bújtatott implikációt" jelent.

A köznyelvben használt nyelvi formák tehát nem mindig és nem mechanikusan tükrözik a logikai szerkezetet.

4. A szerződések és a logika

Ennek megközelítéséhez a logika "következmény" fogalmából kell kiindulni, amely szerint egy Y ítélet akkor és csak akkor következménye az X_1, \dots, X_n ítéleteknek, ha:

$$(X_1 \& X_2 \& \dots \& X_n) \rightarrow Y = = I$$

Az X_i -k a premisszák, az Y a lehetséges következmény, a többi jelölés a szokásos (& a konjunkció, \rightarrow az implikáció, $= =$ az azonosság, I az azonosan igaz).

A szerződések axiomatikus rendszereket alkotnak. Egy konkrét szerződés esetében az X_i -k a szerződésben rögzített ítéletek (logikai változók). A különböző Y-ok a későbbiekben bekövetkező helyzetekben tehető állítások. Vegyük figyelembe, hogy az "igazi" szerződések a jövőbeni eseményekre is vonatkoznak (implikáció). A kötéskor tehát a felek akkori közös érdekét rögzítik, amelyek később esetleg változhatnak (negáció).

Míndezek alapján "jó esetben" eldönthető lenne, hogy a szerződő felek által korábban rögzített premisszák alapján a később (esetleg a kötéskor nem tervezett) helyzetekben mik a következmények, mi lesz a "logikus" megoldás és mi nem lesz az. Ílymódon eldönthető lenne, hogy konfrontált esetekben melyik félnek lesz igaza és a másik fél "mivel tartozik" önhibájából vagy önhibáján kívül.

Ugyanakkor az implikáció és a negáció tekinthetők a "legravaszabb" logikai műveleteknek, például (nyelvfüggetlenül) az alábbi összefüggések miatt:

$$P \rightarrow Q = = \neg Q \rightarrow \neg P$$

de:

$$P \rightarrow Q = / = \neg P \rightarrow \neg Q$$

A korábban említett magyar nyelvi specifikumok a következmények egzakt tisztázását tovább nehezítik, főként a logika szabályait nem ismerők, vagy önkényesen alkalmazók körében.

Az axiomatikus rendszerek premisszáival kapcsolatban a logika két követelményt támaszt, a teljességet és az ellentmondás-mentességet.

A szerződésekre vonatkoztatva a teljesség azt jelenti, hogy a premisszákból adódó következmények terjedjenek ki minden későbbi, potenciálisan bekövetkező helyzetre.

Az ellentmondás-mentesség azt jelenti, hogy a megállapodás premisszáiban ne legyenek egymásnak (közvetlenül vagy közvetve) ellentmondó állítások, mert "ellentmondó premisszákból bármi következhet, és annak az ellenkezője is".

A különböző szerződések szerkezete feltárható, egyrészt a szokásos megfogalmazási szerkezet szerint:

- a felek azonosítása,
- a csere tárgyának azonosítása (mindkét oldalról),
- jelenlegi akciók és jövőbeni kötelezettségek vállalása,
- retorziók arra nézve, ha valamelyik fél valamelyik jövőbeni vállalását nem tartja be.

A szerződés nem teljes, ha például szerepel benne olyan kitétel (jövőbeni kötelezettségként), hogy "a vevő köteles valamit megtenni", de az nem szerepel benne, hogy milyen kompenzációt kell nyújtania (milyen retorziót köteles elviselni), ha ezt mégsem teszi meg.

A szerződés nem ellentmondás-mentes, ha például szerepelnek benne olyan kitételek, amelyek logikai szerkezetében a

$$(P \rightarrow Q) \& (P \rightarrow \neg Q)$$

avagy:

$$(P \rightarrow Q) \& (\neg P \rightarrow Q)$$

egyaránt felismerhető.

Másrészt a szerződésben szereplő kijelentő mondatok tekinthetők ítéleteknek, amelyek valójában logikai kifejezések, tehát feltárhatók az elemi ítéletek és a köztük lévő logikai műveletek (esetleg a bennük szereplő kvantorok).

A logikában a következmény-fogalomra gyakran alkalmazott értéktáblázatos kiértékelés tehát elvégezhető. Meghatározzuk a premisszában és a potenciális konklúzióban szereplő (p_i) elemi ítéleteket, majd felírjuk a premisszákat és a potenciális konklúzió logikai szerkezetét a p_i -k és a logikai műveletek segítségével. A p_i -k minden lehetséges Igaz, Hamis (I,H) érték kombinációjára kiszámítjuk az X_i -ket és az Y-t. Ha van olyan sora az értéktáblázatnak, ahol minden X_i Igaz, de az Y Hamis, akkor Y nem következménye a premisszáknak, ellenkező esetben következménye.

Természetesen a "kézi" kiértékelés 4-5 elemi ítélet felett már nehézkes, de maga a kiszámítás egyszerűen algoritmizálható. Az igazi szellemi munkát az jelentheti, hogy az X_i -ket és az Y-t visszavezessük logikai kifejezésekre.

5. A szerződések és a kvantorok

A kvantorok azt a szerepet töltik be a logikában, hogy az általánosan (mindig) jellemző tulajdonságok meglétét, illetve az eseti, különleges eltéréseket lefedjék.

Az univerzális (általános) kvantor (\forall) és az egzisztenciális kvantor (\exists) implicite gyakran megjelenik a szerződésekben is. A magyar nyelvben például a "minden körülmények között helytáll" vagy "a jelenlegi banki kamatok 20%-ot meghaladó mértékű változása esetén ..." illetve ehhez logikailag hasonló kitételek a szerződésekben előfordulhatnak.

Az univerzális kvantor logikailag tekinthető a konjunkció általánosításának "n" vagy éppen végtelen sok ítélet esetére, az egzisztenciális kvantor viszont diszjunkcióra vonatkozóan tölt be hasonló szerepet.

Figyelembe véve a negáció jövőbeni fontosságát (mi lesz, ha mégsem ...), fontos az univerzális kvantor és az egzisztenciális kvantor kapcsolata.

E területen a prédikátumkalkulus segíthet, amely szerint célszerű megkülönböztetni az egyváltozós és a többváltozós prédikátumokat. Szorítkozunk csak az egyváltozósakra, amelyek értelmezése az alábbiak szerint történik.

Adott egy S "alaphalmaz", amelynek elemeire prédikátumokat (p) vonatkoztathatunk (olyan kérdéseket, amelyeknél a halmaz egyes elemei esetén egyértelműen eldönthetők, hogy I vagy H). Így egy $s \in S$ esetén a $p(s)$ az I, H értékek közül pontosan az egyiket veszi fel, azaz egy-egy ítéletet alkotnak.

Szempontunkból azok az "érdekes" helyzetek, ha:

$$\forall s \in S : p(s)=I \quad (\text{"minden körülmények között vállalja, hogy ..."})$$

vagy:

$$\forall s \in S : p(s)=H \quad (\text{"semmilyen további követelése nincs ..."}).$$

Az ilyen mondatokat sokan intuitíve helytelenül negálják, például a "minden tábla fekete" állítást úgy tagadják, hogy "egy tábla sem fekete" esetleg "minden tábla fehér".

A logikai szabályok azonban segítenek. Itt "S" az összes tábla, az "s"-ek az egyes táblák, a "p" az a prédikátum, hogy fekete-e.

A "minden tábla fekete", tehát formálisan:

$$\forall s \in S : p(s)=I.$$

Ennek tagadása

$$\neg (\forall s \in S : p(s)=I) = \exists s \in S : p(s)=H$$

tehát: "létezik olyan tábla, ami nem fekete".

Levonható tehát az a következtetésünk, hogy a szerződések megfogalmazásánál célszerű tartózkodni az olyan mondatoktól, amelyek logikailag az univerzális kvantort jelentik.

6. Összegzés

A klasszikus logika elveit és eredményeit napjainkban is rendszeresen felhasználjuk a személyes és a gazdasági, gazdálkodási kapcsolatokban.

Az egyértelműséghez a fogalmak pontos használata mellett nagyon fontosak a mondatszerkezetekben fellelhető elemi ítéletek, logikai műveletek és kvantorok felismerése.

A felek közötti eredményes együttműködés feltételezi az "együtt gondolkodást", amelyhez a közös nevezőt a klasszikus logika teremtheti meg.

A gazdasági életre a determinisztikus folyamatok mellett a valószínűségi folyamatok is jellemzők, így várható a valószínűségi logika fokozott térnyerése.

IRODALOMJEGYZÉK

- | | |
|-------------|--|
| Kalmár 1972 | Kalmár László: A matematika alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest. |
| Nagy 2003 | Nagy Elemér, Nagy Elemérné: Az informatikai gondolkodás alapjai (Logika a műszaki és gazdasági életben). SzTE SzÉF, Szeged. |
| Ruzsa 2001 | Ruzsa Imre: Bevezetés a modern logikába. Osiris, Budapest. |
| Nagy 2004 | Elemér Nagy, Elemérné Nagy: Some Thoughts on Teaching Logic. In: 6th International Conference on Food Science Proceedings, Szeged. |