

Jan Gregorowicz – Nagyné Krajko Erzsébet:

## A LOGIKA LENGYELORSZÁGBAN

### I.

A logika fejlődése Lengyelországban szoros kapcsolatban van a történelemmel. A lengyel logikai iskola megalapítója Twardowski, aki Brentano tanítványa volt és a Bécsben folytatott egyetemi tanulmányai befejezése után, még az első világháború előtt, a Lvovi egyetem filozófiai professzora lett. Twardowski a kiváló pedagógus, arra tanított, hogy a megállapított tételek gondolatilag precíz és konkrét, világos nyelvi megfogalmazást kapjanak. Sok éves pedagógusi munkájával a tanítványok több nemzedékét nevelte fel. Közülük a legkiemelkedőbbek az első generációhoz tartoztak: az első generációhoz Lukasziewicz és Lesniewski, a másodikhoz Ajdukiewicz, Kotarbinski, Czezowski. Az első világháború befejezése után ők lettek a lengyel egyetemek professzorai, ahol megindították a széleskörű filozófia és logikai kutatómunkát.

A kutatómunka megindításán túl tehetséges tanítványokat neveltek fel, akik közeli munkatársaikká váltak. Lukasziewicz háború előtti tanítványai voltak többek között: Tarski, Lindenbaum, Weisberg; Lesniewski tanítványa volt Skupecki; Kotarbinskie Kaminska-Kotarbinska; Ajdukiewiczé pedig Kokoszynska-Lutmanowa és Rohmanowa.

A Lukasziewicz és Lesniewski által elért eredmények világhírűek, ezek részletes ismertetését éppen ezért jelen tanulmányunkban nem tartjuk szükségesnek. Itt csupán a Lukasziewicz által Post-tól függetlenül bevezetett három és többértékű logikákra utalunk, továbbá a zárójel nélküli szimbólika bevezetésére, amelyet ma is „lengyel” „szimbólika” néven tartanak számon. Lukasziewicz nevéhez fűződik a kijelentéskalkulus axiomatizálása, és a kijelentéskalkulus metodológiai vizsgálatának bevezetése, ami Lengyelországban jelenleg is a logikai kutatások egyik témakörét képezi.

Lesniewski széles körben ismert, mint ontológiai mereológiai és a szintaktikai kategóriák kialakítója, és más irányú tevékenysége alapján is.

Ahogy Lukasziewicz és Lesniewski a formális logikával – a „szűk” értelemben vett formális logikával – foglalkoztak, úgy Twardowski tanítványainak második generációja logikával – a „szélesebb” értelemben vett logikával – foglalkozott. Ebben a megközelítésben a logikához tartozik még a szemiotika és a tudománymetodológia is. A szemiotika és a tudománymetodológia problémái a második generáció minden képviselőjét foglalkoztatták.

Ajdukiewicz egyrészt Le Roi és Ponceare konvencionálisizmusának hatása alatt állt, másrészt az angol analitikus filozófia és Russell hatása is kimutatható tevékenységében, amely főképpen a nyelv vizsgálatára irányult. Több, kiemelkedő munkája megjelent, az „Erkenntnis”-ben, mint például: „A kijelentések értelméről”, „A szintaktikai egységről” írott tanulmányai. A háború előtti metodológiai munkák között nagyjelentőségűek a definíció elmélettel foglalkozó írásai.

Kotarbinski a reizmus megteremtője, amit nem csupán ontológiai, hanem szemioti-

kai felfogásban is megfogalmazott. Foglalkozott az általános értelemben vett metodológiai is, melyről ma mint praxeológiáról beszélünk.

Czezowski számos eredeti munkában foglalkozott a logika és a filozófia kapcsolatainak kérdéseivel.

Ha teljes képet akarunk rajzolni a lengyel logikai kutatásokról, akkor a fentiekhez hozzá kell még fűzni azt, hogy a háború előtti Lengyelországban olyan ismert logikusok is dolgoztak, mint Jaskowski (a természetes dedukció), Zawirski és Wiegner.

A lengyel logika fejlődését a második világháború megszakította. Sok zsidó származású, tehetséges logikus, mint Weisberg vagy Lindenbaum meghalt vagy eltűnt, sokan pedig úgy mint Tarski, Lukasiewicz emigráltak. A háború után csaknem mindent előlről kellett kezdeni. A feltételek nagyon kedvezőek voltak. A kötelező logika előadások, gyakorlati foglalkozások és vizsgák bevezetése az egyetemek és a pedagógiai főiskolák valamennyi Karán azt eredményezte, hogy gyors ütemben kellett a didaktikai foglalkozások vezetéséhez és a kutatómunka megindításához szükséges kádereket kiképezni.

A háború után ennek érdekében komoly erőfeszítéseket tettek az életben maradt logikusok, mint: Ajdukiewicz, Kotarbinski, Czezowski, Wiegner, Jaskowski, Slupecki és Kuskusynska-Lutmanowa, Kaminska-Kotarbinska, Rohmanowa. Tevékenységük a lengyelországi háború utáni logika óriási fejlődését eredményezte. Itt csupán arra a tényre szeretnénk utalni, hogy a felsorolt logikusok és tanítványaik tevékenysége eredményeképpen több logikai központ jött létre Lengyelországban. Ezek vagy a Lengyel Tudományos Akadémia vagy az egyetemek keretein belül működnek. Mivel a logikusok között állandó, szerves kapcsolat alakult ki, nehéz eldönteni, mely kutatási területek kerültek leginkább előtérbe. Könnyebb rámutatni arra, hogy a különféle kutatások koordinálására központok alakultak.

Igy például a szemiotikai logika kutatásainak koordinátora a Varsói Egyetem. A Varsói Egyetemen a Filozófiai Intézet mellett Szemiotikai Logika Tanszék működik Jerzy Pelc professzor vezetésével és a nyelv vizsgálatával foglalkoznak, együttműködve nyelvészekkel és filozófusokkal. Pelc a szerkesztője a „Studia Semiotyczne” folyóiratnak. Lengyelországban ezentúl a Lengyel Szemiotikai Társaság is tevékenykedik, amely együttműködik a Párizsi Nemzetközi Szemiotikai Társasággal és a párizsi, évente négy alkalommal megjelenő nemzetközi „Semiotica” című folyóirat szerkesztőségével.

Különböző koordinációs központok, különösen a Krakkói Egyetemi Központ és a Lengyel Tudományos Akadémiának Wrocławban működő központja koordinálják a formális logikával kapcsolatos kutatásokat. A Surma professzor által vezetett Logika Tanszék Krakkóban koordinálja részben a kijelentéskalkulussal kapcsolatos vizsgálatokat, és a formális logika lengyelországi történetéhez kapcsolódó kutatásokat teljes egészében. A „Studia Logiczne” című folyóiratot Krakkóban adják ki. A kijelentéskalkulussal kapcsolatos kutatások másik koordinátora a Lengyel Tudományos Akadémia Filozófiai és Szociológiai Intézetének Logika Szekciója, melynek székhelye Wrocław. Wrocławban adják ki a „Studia Logica” és a „Bulletin of the Section of Logic” című folyóiratokat.

A Poznani Egyetem is koordinálja a logikai kutatásokat. Az ott dolgozó logikusok új iskolát alapítottak, ami „poznanai metodológiai iskola” néven ismert. A poznanai iskola jelenteti meg a „Studia Metodologiczne” című folyóiratot, ami angol nyelven „Poznan Methodological Studies” címmel is megjelenik.

A Varsói és Wrocław Egyetemek három professzora (Przelecki, Szaniawski, Wojcicki) a tudományok formális metodológiájához kapcsolódó kutatásokat koordinálja. A logikatörténet koordinációs központjai Torunban és Krakkóban vannak. Mint az előzőekben arra már utaltunk, a formális logika lengyelországi történetének a két világháború közötti időszakára vonatkozó kutatásait Krakkó koordinálja.

A formális logikai kutatásokat a logikai és filozófiai központok mellett a Varsói Logikai-Matematikai Koordinációs Központ is koordinálja, olyan kiemelkedő kutatók veze-

tésével, mint pl. a közelmúltban elhunyt Mostowski professzor, valamint Rasiowa és Grzegorzyc professzorok.

Mind ezek ellenére számos logikus (a szó legszélesebb értelmében) egyedül folytató kutatótevékenységet és nem a koordinációs terveknek megfelelően. Ezek a kutatások nagy mértékben hozzájárulnak a tudományok metodológiájának részletes vizsgálatához.

## II.

A következőkben megkíséreljük összegezni a lengyelországi logikai kutatások főbb problémáit és elért eredményeit, természetesen a teljességre való törekvés igénye nélkül és az általánosság szintjén. Számos problémát felvetettek, rendkívül gazdag az irodalmi anyag, amit áttekinteni is meglehetősen nehéz, nem kevésbé nehéz a problémák mélyreható elemzésébe bocsátkozni.

Vizsgálatainkat a szemiotikai problémákkal kezdjük.

A lengyel szemiotikai kutatások széleskörűek és számos problémára kiternek. A kérdések megközelítési módja lehet: filozófiai, nyelvészeti, pszichológiai, praxeológiai, logikai, stb. Tanulmányunk csupán a logikai megközelítési módra tér ki. A logikai megközelítés nagymértékben felhasználja a logikusoknak a mesterséges és formalizált nyelv vizsgálatc terén elért eredményeit. A kutatások jelentős inspirációt kapnak a formális logika (matematikai logika) eredményeitől. A logikai megközelítésben elfogadott, a szemiotika Morristól és Carnaptól származó felosztása pragmatikára, szintaktikára és szemantikára.

A szemiotikai problémák logikai megközelítése a háború előtti időszakban Adjukiewicznél és Kotarbinskinél található meg, akik kutatásaikat a háború után tovább folytatták. Adjukiewicz a kifejezések szintaktikai egységének problémájával foglalkozott, a kérdőmondatok logikai analízisével, a kifejezések jelentésének kérdésével, stb. Különös figyelmet fordított a kiválasztott nyelv és az általa leírt valóság viszonyának kérdésére és arra, hogyan tudja a nyelv a valóságot visszatükrözni.

Kotarbinski úgy is nevet szerzett, mint a szemiotikai reizmus megteremtője. A reizmus olyan irányzat (nominalista), amelynek képviselői szerint csak azok a kifejezések értelmesek, amelyek emberekről vagy tárgyokról szóló kijelentések, tehát amelyek csak konkrét elnevezéseket tartalmaznak.

A fentiekben felsorolt, háború előtti és utáni professzorok tanítványai folytatták mestereik kutatásait, de gyakran eltérő megállapításokra jutottak. Számos monográfia és tanulmány bizonyítja ezt, melyek közül csupán néhányra utalunk: „Bevezetés a kérdőmondatok logikai elméletéhez”, „A nyelv analízisének fogalmáról és világosságának posztulátumáról”, „A prelogikus nyelv fogalmáról”, „A jelentés, mint eszköz”, „A denotáció alapjai”, „A kifejezés fogalmáról”, „Operátorok és változók névmások helyett”, „A természetes nyelv kódexe”, „Jelentés és interpretáció”, „A nyelv formális definíciója”, „Az ismeretlen nyelv kifejezéseinek feltárása”.

Mint a fentiekből látható, a publikációk érdeklődési köre meglehetősen széles: jel, nyelv, a nyelv analízise, jelentés, denotáció, kérdőmondatok, normatív mondatok, stb. ezek azok a problémák, amelyekkel a lengyel szemiotikai logikában foglalkoznak.

A fenti témákkal kapcsolatos kutatások továbbfejlesztésének perspektívái kedvezőek, mivel hasonló témakörökben világszerte folynak vizsgálatok, amelyekhez a lengyelországiak kapcsolódnak (bizonyítja ezt számos nemzetközi konferencia), ami az elért eredmények konfrontációját és a további kutatások inspirációját eredményezi.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt sem, hogy Lengyelországban meglehetősen fejlett a nyelvészeti szemiotika, ami a lengyel logikusok tevékenységére nagymértékű hatást gyakorol.

### III.

A formális logika területén folyó kutatásoknak napjainkban legalább öt irányra különíthető el:

1. A még Tarski és Lindenbaum által megkezdett kutatások folytatása, amelyek a következtetések fogalmával kapcsolatosak.
2. Lukasiewicznek és követőinek a kijelentéskalkulussal kapcsolatos vizsgálatai.
3. A logikai azonosság témakörében folytatott kutatások (SCI = Sentential Calculi with Identity).
4. Algebrai kifejezések kialakítása a logikai kalkulusok számára.
5. A modális, a deontikus és a diszkussziós logikához kapcsolódó vizsgálatok.

1. Akkor, amikor a logikát tézisek halmazának tekintették és nem különült el a logika és a metalogika, a logika területén igyekeztek formalizálni a következtetés fogalmát (Lewis). Tarski még a háború előtt bevezette a következtetési eljárás fogalmát (logikai következmény), amely a következő sajátságokkal rendelkezik:

$$a) X \leq Cn[Cn(X)] \leq Cn(X) \leq L$$

$$b) X \leq Y \longrightarrow Cn(X) \leq Cn(Y)$$

A következtetési művelet meghatározásának legcélravezetőbb módja azoknak a szabályoknak a felállítása, amelyek felhasználásával bizonyos kijelentésekből más kijelentéseket tudunk előállítani. A vizsgálatok eredményeként strukturális és nem-strukturális szabályokat különítettek el (Los, Suszko 1958) és így lehetővé vált a logika új meghatározása, nem mint tézisek halmaza, hanem nyelv plusz következtetési művelet. Mindezek alapján a kijelentéskalkulus régi felfogása mellett  $\alpha_n = [L, C(\emptyset)]$  új értelmezése is megjelent,  $\alpha = (L, C)$ .

A fentiekben túlmenően Tarski bevezette a „logikai teljesség fokának” fogalmát. A fenti elképzeléseket természetesen módon fejlesztette tovább a „maximalitás foka” fogalmának bevezetése. Többek között arra is rámutattak, hogy amikor Lukasiewicz háromértékű logikájáról van szó, akkor ennek a teljességi foka három, és a maximalitási foka egyenlő négyvel.

A fentiekhez kapcsolódó problémakör a matrix-szal és a matrix-szerű következtetésekkel kapcsolatos kérdések köre. A matrix fogalmát, mint ismeretes, Lukasiewicz vezette be, Los és Suszko mélyrehatóan vizsgálták (1958), Wójcicki pedig bevezette a matrix osztályfogalmát is. Ez a fogalom lehetővé tette a strukturális következtetések matrix-szerű értelmezését abban az értelemben, hogy adott nyelvben L, tetszőszerinti strukturális következtetés része C, létezik K matrix osztály, amelyik az L nyelvnek megfelel, és ebből  $C = C_n$ .

Ez utóbbi megállapítás felkeltette az érdeklődést a kalkulusok speciális osztálya, az ún. erősen „finisztikus” kalkulusok iránt. Adott kalkulus mindig erősen finisztikus, amikor létezik egy teljes osztály, a matrixok teljes osztálya, ahol  $C = C_n$ .

Az erősen finisztikus következtetések kutatásával intenzíven foglalkozik a Lengyel Tudományos Akadémia Filozófiai és Szociológiai Intézetének Logikai Csoportja. A téma kutatása kapcsán elért eredményeket az 1979–80-as években nagy monográfiákban tervezik közzétenni.

2. Erőteljesen folyik a kutatómunka a Lukasiewicz-féle logikákkal kapcsolatos problémák területén is. A kutatók Moisil és Chang publikációihoz is kapcsolódnak, de számos újszerű tényezővel gazdagítják azokat. Többek között a Lukasiewicz-féle logikák részére  $MV_k$  algebrai konstruáltak, meghatározták a közvetlen és közvetett dedukció alaptételeit, és foglalkoznak a maximalitási fokok problémájának kutatásával is.

A Lukaszewicz által elfogadott elvetési szabályokkal – amelyek alapján, ha bizonyos tételeket elvetünk, akkor ez más tételek elvetését is maga után vonja – kapcsolatban felvetődött a kalkulusok duális analógiájának problémája. A Lukaszewicz-féle  $n$  értékű logika összevetve a duális logikával, matrixok által kijelölt logika lesz, amely értékek halmazát  $(0 \dots 1)$  tartalmazza azáltal, hogy a kijelölt értékek halmazának értéke nem lehet 1. Ebben a logikában Lukaszewicz-féle kötőszavak vannak. Értékes eredményeket értek el a fenti vizsgálatokban Dr. Malinowski a Lodzi Egyetem munkatársa és a wroclawi Dr. Spasowski.

3. Suszko professzor nevéhez fűződik a kijelentések közötti azonosság logikájának vizsgálata. Alapvető elképzelése ennek a Suszko által Frege-nek nevezett axiómák elvetése, amely axiómák szerint minden kijelentésnek ugyanolyan logikai értéke van és ugyanazt a szituációt írja le. Suszko leírása szerint Frege axiómája a következő:

$$t(\psi) = t(\Psi) \longrightarrow r(\psi) = r(\Psi)$$

ahol:  $t(\psi) = a$  kijelentés elnevezése  
 $t(\Psi) = a$   $\psi$  kijelentés logikai értékei  
 $r(\psi) =$  vonatkozások  
 $r(\Psi) =$  referensek.

Suszko tehát elveti a fenti axiómát és logikákat épít (SCI). Ezekben a logikákban alapként szolgál a klasszikus logika, amelyhez új kötőszavakat vesz fel (kijelentések közötti azonosságot kifejező kötőszavak), és megfogalmazza a megfelelő axiómákat. Ennek részleteire tanulmányunk nem térhet ki (az érdeklődők részleteiben megtalálhatják a probléma kidolgozását: Roman Suszko: Abolition of the Fregean Axiom, Lecture Notes in Mathematics, vol. 453 pp 169–239. Edited by Parikh.), csupán azt kívánjuk megjegyezni, hogy nyilvánvalóvá vált bizonyos SCI-teóriák kapcsolata a modális logikákkal. Ez viszont nem illett bele a Suszko-féle elképzelésbe, és végül bebizonyította, hogy a fenti kapcsolat tisztán formális. Az utóbbi időben kiderült, hogy Lukaszewicz összes befejezett logikája SCI elméletként szerepel, amelyekben az azonossági kötőszó szerepét a Lukaszewicz-féle egyenértékű kötőszó tölti be.

4. A szemantikai logika kérdéseivel Helena Rasiowa professzor foglalkozik. Ezekkel a kérdésekkel munkáiban részletesen foglalkozik például: Mathematics of Mathematics, An Algebraic Approach to Non-classical Logic, utalunk továbbá Suszko, Bloom, Brown: Abstract Logic 1973. munkájukra.

5. A modális, a deontikus és a diszkussziós logikák területén Lengyelország különböző központjaiban folynak kutatások. Az utóbbi időben új deontikus logikai szisztémákat konstruáltak (Ziemia Varsóban, Gumanski Torunban) figyelembe véve azt, hogy ezek jogászok és etikusok számára is felhasználhatók legyenek. A szisztémák létrehozói a paradoxonok kiküszöbölésére törekedtek. Sok időt szenteltek a már megkonstruált szisztémák további vizsgálatának (Kubinski Wroclawban). A deontikus, a diszkussziós és a modális logikák közötti kapcsolatokra figyeltek fel többek között Torunban Kotas és munkatársai.

A fenti problémák részletezése túlmenne tanulmányunk keretein, így erre nem térhetünk ki. A bemutatott problémák gazdagsága azt bizonyítja, hogy a formális logikai kutatások Lengyelországban az utóbbi időben jelentős előrelépést tettek.

#### IV.

A logika fejlődésének Lengyelországban lényeges elemét képezi a tudományok metodológiájának vizsgálata.

A tudományok metodológiája minden területén folynak kutatások, ezek centrumá-

ban az a probléma áll, hogy mi a tudomány-metodológia lényege és hogyan, milyen mód-szerekkel legcélszerűbb a problémákat megközelíteni.

A lengyelországi logikai irodalomban számos, tudomány-metodológiával foglalkozó publikációt találhatunk. Központi kérdésük a „tudomány” és a „metodológia” lényegének megragadása.

Megkülönböztetünk többek között a tudomány lényegével kapcsolatos két fogalmat: a tudományt, mint tevékenységet, és a tudományt, mint egyfajta termelést. A tudomány, mint tevékenység azt jelenti, hogy tudósok szakmája, vagyis a tudósok által végzett összes tevékenység; a tudomány, mint termelés ezeknek a tevékenységeknek az eredménye, tehát az, elért eredmények adott rendszere, amelyhez a tudósok jutottak, valóságfeltáró tevékenységük folyamatában.

Hasonló helyzet alakult ki a „metodológia” értelmezése kapcsán is. A „metodológia” három értelmezése különült el: 1. pragmatikus, 2. apragmatikus és 3. formális metodológia

1. A pragmatikus metodológia tárgya a tudomány, mint tevékenység, feladata pedig:

- a) A tudósok által végzett tevékenység alapvető típusainak elkülönítése. A különböző tevékenységtípusok analizálása, az eredmények definíciókban történő rögzítése, amelyek a tevékenység lényegét tárják fel.
- b) A különböző tudományos kutatások során alkalmazott folyamatok leírása.
- c) Olyan célok keresése, amelyeket a különböző szaktudósok igyekeznek elérni tudatosan, vagy ösztönösen és kitűzött célok megvalósítása során alkalmazott eljárások normáinak feltárása. A tudományos kutatások normái, amelyeket a pragmatikus metodológia megfogalmaz, nem előre előírt, meghatározott normák, de a szaktudományos kutatók gyakorlati tevékenységéből elvonatkoztatott normák. A szaktudósok; tudományos tevékenységük során bizonyos eljárásokat helyesnek fogadnak el, másokat pedig, mint nem-célravezetőket elvetnek. De ezeket nem tudatosítják annyira, hogy minderről számot tudnának adni. Helyettük ezt a metodológia teszi.

A metodológiát az általános és speciális metodológiára szokták tagolni. Az általános metodológia az általános metodológiai alapfogalmakat dolgozza ki, tehát a megismerési folyamat típusainak olyan alapfogalmait, amelyek minden tudományos kutatási folyamatra érvényesek. A következő fogalmakról van itt szó: megalapozás, értelmezés, dedukció, indukción, definíció, osztályozás, stb.

A speciális metodológia olyan kutatási folyamatok leírásával, analizálásával és kritikájával foglalkozik, amelyek a különböző tudományok esetében specifikusak. Olyan folyamatok tartoznak ide, mint például: kísérlet, mérés, hipotézisek felállítás és elemzése, interpretáció, stb.

A háború után az általános és a speciális metodológia problémakörében egyaránt számos publikáció látott napvilágot. Az általános metodológia kérdésköréből a megalapozás, az értelmezés és a definíció fogalmainak vizsgálatára fektettek nagy súlyt a szerzők. Az értelmezéssel kapcsolatban számos, érdekes elképzelés látott napvilágot. A definíció-éiméletben többek között a részleges definíció kérdéseinek vizsgálata került előtérbe.

A speciális tudománymetodológia területén a központi kérdés a tudományok racionális, modern rendszerezésének problémája. Számos publikáció jelent meg a tudományos definíciók vizsgálatával kapcsolatban is: mint pl. deduktív tudományok, jogtudományok és humán-tudományok, stb. definíciói. Kidolgozást nyert a modellezés szerepének kérdése a természettudományokban, mint pl.: modellezés a fizikában, kémiában, biológiában, vagy például a korrespondencia problémájának vizsgálata.

A poznavni metodológiai iskolában jelenleg is foglalkoznak a tudományos elméletek szerkezetének, a tudományos eljárások normáinak vizsgálatával. Folyamatosan méltó ezzel kapcsolatban a fentiekben felsorolt kérdések hagyományostól eltérő felfogása, amit Marx műveiben újszerű interpretálása alapján alakítottak ki. A marxi metodológiában alkalmazott

módszer az absztrakció és a konkretizáció módszere (az absztrakttól a konkrétig való eljutás elve). A marxi módszert, mint konstrukciós direktívát értelmezik, mint az ún. elvonatkoztatás törvényeit, amelyek olyan jelenségekre vonatkoznak, amelyekre külső tényezők nem gyakorolnak hatást, olyan törvényekről van tehát szó, amelyek tárgyai ideális típusúak. A konkretizálást úgy interpretálják, mint „fejlesztést” vagyis az empirikus valóság megközelítését. Az elvonatkoztatás törvényei az elvonatkoztatás eljárására vonatkoznak és nem alkalmazhatók közvetlenül a valóságra, mivel a reális feltételek mellett ideális előfeltételeket is tartalmaznak. Ahhoz, hogy ezek a törvények közvetlenül valóságra vonatkoztatható megfogalmazást nyerhessenek, fokozatosan konkretizálni kell azokat és lépésről, lépésre el kell vetni belőlük az ideális előfeltételeket, az új törvénybe modifikációt kell bevezetni, azáltal, hogy a lényeges tényezők hatása mellett a kevésbé lényeges hatótényezőket is rögzíjük. Az idealizáció tehát lehetővé teszi a dolgok lényegének feltárását, a konkretizáció pedig a dolgok konkrét megjelenési formájára vonatkozik.

A tudományos tételek fent felsorolt megformulázási és elemzési folyamatai a fejlett empirikus tudományokra jellemzőek és hozzájárultak a modern természettudomány kialakulásához. A poznavi iskola képviselői alkalmazták ezeket az eljárásokat a humán és az alkalmazott tudományok területére, és ezzel számos vitatott problémát sikerült megoldaniuk.

2. Az apragmatikus értelemben vett metodológia, amit gyakran metatudománynak neveznek kutatási tárgya a tudomány, mint termelés. A tudományt, mint valami kész, az ember közreműködésétől teljesen független rendszert értelmezi. Mint ismeretes, az érvelés adott szerkezettel rendelkezik, ami a bizonyítás. A definiálás pedig tulajdonképpen kijelentések alkotása, amelyek definíciók. A tételek bizonyítása kijelentésekből felépített konstrukció. Adott esetben ez a konstrukció összetett, mivel valamely tudomány területéről több tétel bizonyítása szükséges. Az összetett konstrukciók általában dedukciós eljárás alkalmazását teszi szükségessé, és axiomatikus rendszert alkotnak, vagyis bizonyított kijelentések és axiómák együttes rendszerét. A logikai és a matematikai tudományok bizonyos fejlődési periódusaikban a fenti alakzatot veszik fel. A fenti tudományok vizsgálatakor elvonatkoztatunk attól, hogy a szisztémák létrehozói milyen konkrét cél vezette, és hogyan viszonyultak létrehozott szisztémáikhoz, teljesnek és befejezettnek tekintették-e, vagy sem, stb.

Az ilyen értelemben vett metodológiai problémákra már a fentiekben utaltunk, amikor a Lengyelországban folyó formális logikai kutatásokat bemutattuk. Más példákra éppen ezért itt nem tartjuk szükségesnek utalni.

3. A formális metodológia tág értelemben véve az összes matematikai eszközzel végzett megismerési folyamat vizsgálatával foglalkozik, nem korlátozódik csupán a matematikai logikára. A széles értelemben vett metodológiára az utóbbi időkben bevezették „a tudományelmélet logikája” kifejezést.

Lengyelországban a formális logika kutatása meglehetősen széleskörű és gyorsan fejlődik. Számos tanulmány ér könyv jelent meg az utóbbi időben. Szükségesnek tartjuk Ryszard Wojcicki: „Metodologia formalna nauk empirycznych” (1974) című munkájára, vagy Marian Przelecki: „The logic of Empirical theories” (London, 1969) című könyvére utalni.

1974-ben Varsóban nemzetközi formális logikai konferenciát rendeztek, az elhangzott előadások: „Formal Methods in the methodology of Empirical Sciences” címmel jelentek meg 1976-ban.

## V.

A fentiekben igyekeztünk általános képet nyújtani a lengyelországi logikai kutatásokról, a teljességre való törekvés igénye nélkül. Nem tudtunk kitérni olyan problémakörökre, mint pl. a logika történetére irányuló kutatások, vagy a tankönyvírás területén elért eredményeink, amely tankönyvek nagyon színvonalasak, és valamennyi szakterületen a választott szakhoz igyekeztünk a felvetett problémákat kapcsolni.