

A tudományok szintéziséről

A tudományos megismerést szintetizáló eljárások osztályozásakor két, egymástól független mutatóra kell figyelni: 1. A megismerésnek milyen területeit öleli fel a szintézis? 2. Milyen a szintézis természete?

Az első alapján megkülönböztetünk 1. *külső szintézist*, amely a természet-tudományokat és más tudományokat egyaránt magában foglalja, és 2. *belső szintézist*, amely csak a tulajdonképpeni természettudományokra terjed ki (beleértve a matematikát is). A belső szintézis lehet *interdiszciplináris*, ha az egyes tudományágak közötti kapcsolatok rendszerét jelenti, és *intradiszciplináris*, ha egyetlen tudományág kereteiben valósul meg.

A második paraméter arra utal, hogy a szintézis ellentmondásos egység: nemcsak különböző, hanem ellentett elemeket is tartalmaz, amelyek mibenléte alapján a következő osztályozás adódik: a) az általános és a partikuláris szintézise — ez az általános (összefüggéseket vizsgáló) tudományokat (például matematika) a partikuláris („szak-“) diszciplinákkal foglalja egységbe; b) az alacsonyabb és magasabb rendű (megismerés) szintézise abban az esetben lehetséges, amikor a tárgy történetében és megismerésének történetében az alacsonyabb lépcsőfok létrehozta a történetileg és logikailag magasabb fokozatot; c) a szintézis mint a legáltalánosabb értelemben vett ellentétek azonosságának a megvalósulása nem kapcsolódik kötelezően az azonosság két különböző megnyilvánulásához, hanem a tárgy vagy az emberi tevékenység két ellentétes oldalának kölcsönös összefüggéseként is értelmezhető (például változékonyság és állandóság a tárgyban, elmélet és gyakorlat az emberi tevékenységben).

Ez a felosztás meglehetősen konvencionális: az egyes szintézisfajták a valóságban nem fordulnak elő vegytiszta formában. A gyakori átfedések és közbelső zónák miatt igen nehéz éles határvonalakat megállapítani közöttük.

Mégis elsősorban az alaptípustól függ az, hogy milyen lesz a szintézis általában vett jellege és sajátos mechanizmusa az egyes konkrét esetekben.

Az elméleti szintézis elemi fokon már a törvényszerűségek feltárásával vagy az elmélet kidolgozásával létrejön. Kezdjük az egyes diszciplinák belsejében lejátszódó megismerési folyamatokkal. Az empirikus tények általánosítása a törvény vagy a tudományos elmélet útján már példát szolgáltat a legegyszerűbb intradisziplináris szintézisre. Ez egyúttal a legelemibb formája a partikuláris (az elszigetelt tények) és az általános (e tények általánosítása fogalmak, törvények, hipotézisek, elméletek formájában) közötti ellentmondás megoldásának.

Jellemző esete: a törvény.

A természeti törvények feltárása, a hipotézis vagy elmélet kidolgozása azonban igen gyakran túlzotat a tudományág keretein, és interdiszciplináris szintézist eredményez. A törvény a természetben lévő általánost fejezi ki, ezért feltárását a legkülönbözőbb tények elméleti egyesítése és általánosítása, vagyis: szintézise készíti elő.

A kiinduló elméleti szintézis továbbfejlesztése a törvények vagy az elmélet extrapolálását jelenti. A megismerés sohasem áll meg a már elért szinten, hanem állandóan előrehalad a valóság mélyebb rétegei felé. E mozgás során a kiinduló tudományos elméletbe vagy elméleti szintézisbe foglalt törvények maguk is fejlődésnek mennek keresztül. Ez az utólagos fejlődés olyan új, átfogóbb érvényű törvények feltárását jelenti, amelyeknek a kiinduló törvények csak sajátos hatását képviselik. Ugyanígy: a kiinduló elmélet kereteinek tágitásával keletkező új elmélet merőben új tényeket vesz számba, olyannyira, hogy a régi elmélet az újnak csak határeseteként marad érvényes. Ily módon megvalósul a régi (alacsonyabb rendű és korlátozott érvényű) és az új (magasabb rendű és átfogóbb) megismerés szintézise. Mivel a folyamat jellegzetességét az elmélet (a törvények) érvényességi területének kiterjesztése adja, extrapolációs szintéziséről beszélhetünk. Az extrapoláció nem érinti a szóban forgó tudomány kereteit: a szintézis intradisziplináris.

A konkurrens elméletek harcának kimenetele különös jelentőségű az intradisziplináris szintézis különböző típusainak jellemzésénél. Az intradisziplináris szintézis egyik alapvonása, hogy ellentéteket foglal egységbe. A természetben köz-

vetlenül adott az ellentétek reális, elválaszthatatlan egysége. A megismerő alany azonban nem tudja egyetlen pillantással átfogni ezt a közvetlen egységet, ezért felbontja összetevőire, hogy az ellentmondás valamennyi oldalát megvizsgálhassa. De ennek a szétválasztásnak a célja végül is az újraegyesítés. Az analízist ezen a ponton szintézis követi, amely rekonstruálja a tanulmányozott tárgy eredeti totalitását. Ez azonban már nem a tárgy közvetlen realitása, hanem egy elméletileg újraépített egység; nem kiindulópontja, hanem végeredménye a megismerő folyamatnak. Az egység rekonstruálásával az ellentétes oldalak egyoldalú értelmezései feloldódnak egy dialektikus szintézisben.

A tények tanúsága szerint a természettudományok gyakran haladnak a dialektikus szintézis útján. A természet minden objektuma belsőleg ellentmondásos: ellentétekből felépülő egység. Mivel azonban a megismerés során az ellentétek egysége nem közvetlenül felismerhető, először két szélsőségesen ellentétes elmélet keletkezik a tárgyra vonatkozóan. Akár párhuzamosan, akár egymást követően jelennek meg, mindegyikük csak egy részét képviselheti az igazságnak.

Elkeseredett harc indul meg a két elmélet hívei között, amely egyik vagy másik fél ideiglenes győzelméhez vezethet. De a végeredmény mindkét egyoldalú elmélet szükségszerű csődje, és egyidejű meghaladása egy olyan elmélet keretében, amely a tárgy ellentétes oldalait kölcsönös összefüggésükben vizsgálja. Ez az új elmélet dialektikus lényegű, még akkor is, ha alkotói nem használnak dialektikus fogalomrendszert, mint ahogyan például Darwin, Einstein, Mengyelejev, de Broglie esetében történt. Tudniillik nem a megfogalmazás a lényegi eleme ennek a szintetikus elméletnek, hanem a tartalom, amely kifejezi a természeti tárgy reális ellentmondásait azáltal, hogy ellentétes oldalak egységének fogja fel.

A szintetikus elmélet nem kompromisszum, nem az ellentétes szempontok összebékítése vagy a két elmélet elemeinek eklektikus keverése útján keletkezik, hanem elkeseredett harc eredményeként, és elvileg különbözik a kiinduló elméletektől.

Például a fény modern kvantummechanikai elmélete két homlokegyenest ellentétes felfogás — a korpuszkuláris és a hullámelmélet — szintézise, s az ellentétbe állított szempontokat párhuzamosan érvényesíti.

Hasonlóképpen: a folytonosság és megszakítottság kémiai és fizikai értelmezése körül a XIX. században folyó elméleti vita századunkban egy olyan elmélet keretében oldódik meg, amely nem szembeállítja, hanem dialektikusan egyezteteti a két fogalmat.

A *határszintézis* az elméleti szintézisnek az a típusa, amely az összes természettudományokra érvényes (beleértve a matematikát is). Ez esetben az interdiszciplináris belső szintézis a természettudományok és a matematika kölcsönös kapcsolataként jön létre.

Az osztályozás és rendszerezés a legáltalánosabb formái ennek a kapcsolatnak.

A formális (mesterséges) és tartalmi (természetes) szempontból történő osztályozás problémájának jobb megértése végett legelőször is figyelembe kell vennünk a tudomány hatáskörének egyre erőteljesebb kiterjedését az összes megismerési folyamatokra és az emberi tevékenység többi szférájára. Ez a folyamat szükségessé teszi a formális szempont feladását.

A formális osztályozásról a tartalmira való visszatérés mindenekelőtt a két szomszédos tudományág közötti (interdiszciplináris szintézist eredményező) átmenetek jellegét érinti. Ez az eset logikai szempontból bizonyos mértékig megfelel a dialektikus intradiszciplináris szintézisnek.

A határszintézis tulajdonképpen hídverés két, azelőtt különálló és csak külsőlegesen kapcsolt szomszédos tudományág között. Például miután az energia megmaradásának és átalakulásának törvénye megmutatta, hogy a kémiai és fizikai mozgásformák kölcsönösen átmenetnek egymásba, felbukkan a megismerésnek egy sajátos interdiszciplináris területe, amelynek tárgya éppen ez az átmenet, ennek törvényei, mechanizmussai, megvalósulásának feltételei és formái.

Ez a határtudomány a múlt század hetvenes és nyolcvanas éveiben jött létre, a kémiai termodinamika és az elektrolitikus szétválasztás elméletének, valamint Mengyelejev elméleti eredményeinek nyomán. Az új tudomány — a fizikai kémia — belső, szubsztanciális kapcsolatot teremt két önálló tudományág között.

A molekuláris biológia példa a magasabb szintű határszintézisre. A határtudományok azonban csupán egyik sajátos esetei a legkülönbözőbb tudományágak keresztjezéséből származó köztes diszciplináknak.

Az *alapozó szintézis* úgy jön létre, hogy bizonyos kutatási területeken más tudományok módszereit alkalmazzuk. Ezt az eljárást az indokolja, hogy az összes magasabb rendű tárgyak történetileg az alacsonyabb rendű tárgyak leszármazot-

tai. A komplexebb mozgásformák mindig magukban foglalják az egyszerűbb mozgásformákat, ami lehetővé teszi a komplexebb tárgy vizsgálatát az alacsonyabb mozgásforma szempontjából.

Ezért alkalmazhatók például a fizikai és kémiai módszerek a biológia és a geológia, vagy a fizikai módszerek a kémia tárgyának vizsgálatában.

A komplexebb mozgásformát globálisan vizsgáló tudomány és a módszereket kölcsönző („alacsonyabb rendű”) tudományok viszonyát úgy határozhatjuk meg, mint az előbbi megalapozását az utóbbiból kiindulva. Nevezzük el ezt a folyamatot alapozó szintézisnek. Az eredmény: olyan köztes tudományok, mint: biokémia, biofizika, geokémia, geofizika stb.

A „tengelyszintézis” során bizonyos absztrakt (általános összefüggéseket, általános minőségi struktúrát, a vezérlés és önirányítás folyamatait stb. kifejező) tudományok „behatolnak” a partikuláris diszciplínák területére. A megfelelő általános tudomány mint egy „főtengely” működik, amely köré a partikuláris tudományterület összes tényei és folyamatai logikailag rendeződnek.

Hosszú ideje a matematika szolgál ilyen tengelyként. Idestova az összes tudományok felhasználják a matematikát mint kutatási módszert, mint a kapott eredmények kifejezésére szolgáló eljárást, mint eszközt az új igazságok feltárását szolgáló (matematikai) hipotézisek kidolgozásához. A XX. században a kibernetika kezd hasonló szerepet játszani.

A határtudományok mintájára az általános és konkrét tudományok keresztezésével köztes tudományokat is létre lehet hozni. Máris van erre gyakorlati példa: biomatematika, biokibernetika.

Hol a *természettudományok* helye a tudományos megismerés általános rendszerében? Az univerzum három kölcsönösen összefüggő szférájának (természet, társadalom, gondolkodás) megfelelően a tudományos megismerés egésze három fő területre oszlik: 1. természettudományok; 2. gazdasági és társadalomtudományok; 3. az emberi szellemet és gondolkodást vizsgáló tudományok.

De ezenkívül létezik a dialektika mint általános tudomány, amelynek törvényei átfogják az univerzum három kölcsönösen összefüggő szféráját, következőképpen a tudományok mindhárom alaptípusát, és így az összes tudományok külső interdiszciplináris szintézisének általános kifejezésévé válik. Ez a külső szintézis jelenti ugyanakkor a természettudományok kapcsolatának feltárását és elmélyítését a többi tudománnyal, az alábbi három irányban: 1. kapcsolatuk a társadalomtudományokkal és a társadalmi étellel; 2. kapcsolatuk a technikai tudományokkal és a természettel; 3. kapcsolatuk a filozófiával, a dialektikával, az emberi gondolkodásmóddal.

Ezenkívül az átmeneti és köztes tudományok keletkezési folyamatának újabb formáit és változatait világítja meg, amelyek részletesebbé és árnyaltabbá teszik a tudományok külső szintézisét. Például a XX. században a biológia és a technika találkozásából létrejött a bionika mint köztes tudomány.

A külső szintézis szemszögéből vizsgálva a természettudományok viszonyát az emberi tevékenység és a tudományok megismerés más területeihez, a közbenső szintet a műszaki tudományok alkotják, amelyek — mivel céljuk a természettudományos ismeretek gyakorlati alkalmazása — a természettudományokhoz kapcsolódnak, de ugyanakkor a társadalom- és gazdaságtudományokhoz is, hiszen a természeti törvények felhasználása az ember érdekei és céljai szerint történik. A technikát 1. a természettudományok színvonala; 2. a társadalmi gyakorlat minősége határozza meg.

A *természettudományok és társadalomtudományok* külső szintézise elsősorban a technikai tudományok közvetítésével valósul meg. De közvetlen kapcsolat is van közöttük. Ezt egy olyan diszciplína valósítja meg, amely az antropogenezis engelsi elméletére vezethető vissza. Ez az elmélet átmeneti lépcsőfok a természeti állapot és a reflexióra képes társadalmi létnek felfogott emberi állapot között.

A matematika, a kibernetika és más absztrakt tudományok a társadalom- és a műszaki tudományok, sőt a lélektan területén is felhasználhatók. A modern matematikai módszereket alkalmazzák például a gazdaságtudományokban, a „konkrét” szociológiában, a nyelvészetben és más „humán” tudományokban.

De a „hagyományos” tudományok némelyike is (például statisztika, földrajz) már eleve a természet- és társadalomtudományok keresztmetszeteként jött létre. Mindezek a folyamatok elemei egy majdani átfogó reál—humán szintézisnek.

A tudománynak a technikát meghaladó fejlődése következtében a XX. század közepe táján kezd kibontakozni a tudományos—műszaki forradalom, amelynek alapvető jellegzetessége a tudomány és a technika szerves egysége, kölcsönös ok—okozati kapcsolata.

A jövő a tudomány (elmélet) és a gyakorlat évszázados ellentmondásának feloldását ígéri egy egységes társadalmi fejlődésben, ahol a tudomány és technika, a tudomány és termelés csak különböző összetevői egy és ugyanazon történelmi mozgásnak. Ezen az alapon megvalósul a természettudományok és a műszaki tudományok még teljesebb szintézise: a *technika* mint külső szintézis.

A dialektikus *filozófia* mint a természet, a társadalom és a gondolkodás legáltalánosabb mozgástörvényeinek „tudománya“ az emberi megismerés valamennyi területének közös magva. Átitatja a megismerés mindhárom területét, anélkül azonban, hogy partikuláris közvetítő diszciplínákat hozna létre önmaga és az egyes tudományok között. Ily módon minden egyes tudomány vagy elméleti probléma, a megismerés valamennyi törvénye és módszere tárgya lehet a filozófiai vizsgálódásnak. A dialektikus filozófia a leghatékonyabb eszköz valamennyi megismerési területnek, az összes tudományoknak egyetlen elméleti szintézisbe való szervezésére. A filozófiai szintézis sajátos eset, mert egy általános tudomány (a filozófia) és az összes partikuláris tudományok között jön létre.

Az *elméleti szintézis tipológiáját* az alábbi táblázat tartalmazza. A függőleges tengely az 1-es paramétert képviseli (a szintézis által felöltet terület), a vízszintes pedig a 2-es paramétert (a szintézis jellege, amelyet az előzőleg szétválasztott mozzanatok — tudományok, a megismerés fokozatai, a tárgy különböző oldalai — egységbe szerveződése határoz meg).

Az elméleti szintézis valamennyi típusában és a köztük levő viszonyok mindegyikében egy-egy dialektikus elv érvényesül; közös magvuk az ellentétek egységének elve. Ugyanígy a megismerés előrehaladó mozgása konkrétan példázza a megismerés elvileg ellentmondásos jellegét.

Az evolúció elve szintén áthatja a tudományok szintézisét, és lehetővé teszi a törvények és a tudományos megismerés utólagos fejlődésének, valamint a köztes tudományok kialakulásának megértését.

Az alább bemutatott tipológia korántsem tekinthető teljesnek és egyedül lehetségesnek. A kritériumoknak pusztán egy szelektív együttese alapján állítottuk össze.

Összefoglaló táblázat

A szintézis jellege mint átmenet

A szintézis területe	a partikulárisról az általánosba	az alacsonyabb szint-ről a magasabbra	a tárgy szétválasztott oldalaitól az egységhez	
Belső szintézis	Intradiszciplináris	A törvény mint szintézis	Extrapolációs szintézis	Dialektikus szintézis
	Interdisziplináris	„Tengelyszintézis“	Alapozó szintézis	Határszintézis
Külső szintézis	A filozófia mint szintézis	Reál—humán szintézis		A technika mint szintézis

Andrásy Zoltán: A munka dicsérete

