

Tudományfejlődés-elméletek

Tudományfilozófia, 2007. 04. 12

Tárgyaltuk már:

- Milyen logikai viszonyok állnak fenn tudományos állítások között?
- Hogyan igazolhatók/cáfolhatók az elméletek?
- Mit jelent magyarázni a tudományban?
- Milyen viszonyban állnak egymással elméletek, területek?
- Mi az elméletek és a valóság viszonya?

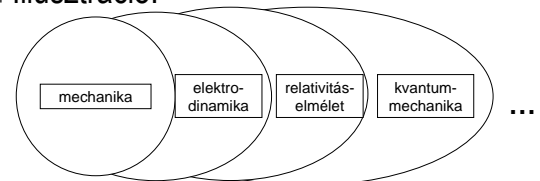
De fontos kérdésként nem érintettük még:

- **Fejlődik-e a tudomány?** Ha igen (persze), akkor ez miben áll?

1. A pozitivizmus

- Ha létezik igazolt ismeret, akkor az már felülbíráhatatlan!
→ ekkor vagy tudunk valamit, vagy nem, de nem lehet *jobban* tudni valamit, mint addig
- Ha van fejlődés, akkor az nem az *egyre jobban* tudásban, hanem az *egyre többet* tudásban nyilvánul meg
- **Kumulatív** fejlődés: a haladás a biztos ismeretek egyre bővülő körét jelenti

Illusztráció:

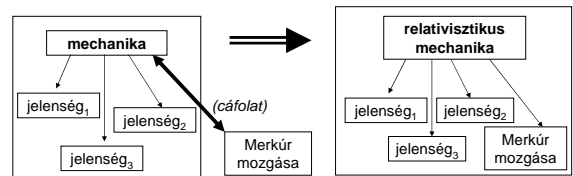


- Egyre többet tudunk, de amit eddig tudtunk, az megőrződik a bővülés során
- (Pl. a relativitáselmélet *nem* írta felül eddigi mechanikai ismereteinket, csak megmutatta azok érvényességi korlátait...)

2. A korai Popper

- Ha viszont csak cáfolás van, igazolás nincs, akkor a fejlődés nem lehet kumulatív: minden új ismeret felülírja a megcáfolt ismereteket
- Honnan tudjuk, hogy van fejlődés?
→ egy új elméletet akkor fogadunk el, ha
 - magyarázza mindazokat, amiket az előző elmélet magyarázott (vagyis azok közül egyik sem cáfolja)
 - és magyarázza azt is, ami a régi elméletet megcáfolta (vagyis az ezt már nem cáfolja)

Illusztráció



- Ez nemcsak a tudományban érvényes, hanem minden tudásgyarapodásra:
„trial and error” – próbálkozás és tévedés általi tanulás („a hibáinkból tanulunk”)

Mikor jobb E_2 elmélet E_1 -nél?

- E_2 pontosabb állításokat tesz E_1 -nél
- E_2 több tényt magyaráz, mint E_1
- E_2 részletesebben magyarázza a jelenségeket, mint E_1
- E_2 kiáll olyan próbákat, amiket E_1 nem
- E_2 új kísérleti ellenőrzéseket javasol, és kiállja ezeket a próbákat is
- E_2 összekapcsol vagy egyesít eddig függetlennek tekintett problémákat

Valószínűség \leftrightarrow valószínűség

- Egy elmélet tartalma: azon állítások, melyek levezethetők belőle
- Tudás gyarapodása: egyre nagyobb az elméletek tartalma, egyre valószínűbbek, de egyben egyre kevésbé valószínűek!
- Mert „Holnap esni fog” valószínűbb, mint „Holnap esni fog és fújni fog a szél”, de kevesebbet mond a világról
- („Minden tárgy piros, vagy nem”: valószínűsége maximális, valószínűsége minimális)

Ez paradoxon?

- Nem: minél valószínűtlenebb egy elmélet, annál könnyebben cáfolható. De mivel a tapasztalattal való konkluzív összevetés egyetlen módja a cáfolás, a valószínűtlenebb elméletek közelebb állnak a tapasztalathoz
- Így biztosítható, hogy sosem áll le a tudás gyarapodása: a tudomány módszeres *kritika* alá veszi az elméleteket, és egyre jobban kritizálható elméletekkel áll elő
→ egyik sem lehet végleges

3. Lakatos Imre

- Minden elmélet eleve megcáfoltan születik
Pl. newtoni mechanika: nem tudta jól magyarázni a Hold mozgását (→ háromtest-probléma), *mégsem* vetették el, mert *remélték*, hogy előbb-utóbb erre is jó választ találnak az elméletben
- Nem ez számít az elfogadásban, hogy megfelel-e minden tapasztalatnak, hanem az, hogy mennyire ígéretes, tesz-e sikeres előrejelzéseket, felvet-e újabb, sikeresen megoldható problémákat, stb.
- Vagyis *időbeli* sikeresség mint folyamat számít

Elmélet helyett *kutatási program*

- Elméletek összekötődő időbeli lánc
- „Kemény mag”: elméleti elköteleződések, alapelvek, módszertan, alapmodellek...
Pl. newtoni mechanika: három alaptörvény + gravitáció + matematikai eszközök + korpuszularis filozófia...
→ ezek rendkívül sikeres programot jelöltek ki
- „Védőöv”: olyan segédhipotézisek, melyek megvédik a kemény magot a cáfolatoktól
→ cáfolat esetén nem az egész program bukik, hanem módosítják a védőövet

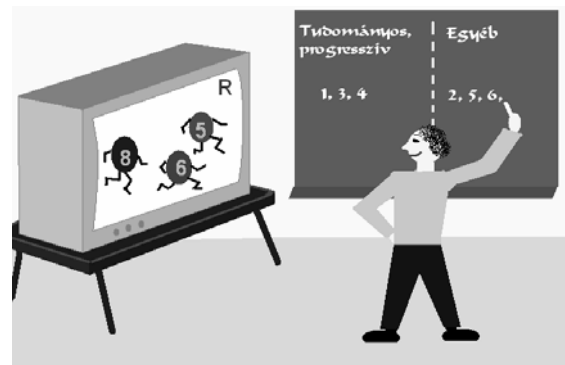
Mikor haladó egy kutatási program?

- *Progresszív* program: sorra teszi a sikeres előrejelzéseket, újabb és újabb problémák kezelését teszi lehetővé, stb.
Pl. newtoni mechanika a 18. században
- *Degeneratív* program: már nem tesz sikeres lépéseket, és további védelme (ad hoc hipotézisekkel) nem tűnik indokoltnak
Pl. newtoni mechanika a 19-20. század fordulóján
- Intellektuális tisztesség kérdése, hogy ragaszkodunk-e egy degeneratív programhoz

Mikor tudjuk, hogy váltanunk kell?

- Soha nem lehetünk biztosak abban, hogy a programunk kifűjt, és nem jön egy feléledés
- Nem létezik „instant racionalitás”: nem tudjuk az adott pillanatban eldönteni, hogy érdemes-e váltani vagy sem
- Utólag a *történeti visszatekintés* fogja eldönteni, helyesen cselekedtünk-e: kelő távlatból már meg lehet állapítani, hogy az adott program degeneratív maradt-e megszűnéséig

Illusztráció



Hogyan dolgozzon a történész?

- *Racionális rekonstrukció*: választ egy tudománymodell (induktívizmus, deduktívizmus, falszifikációs, stb.), és ami a modell szerint racionális, azt a tudomány *belső logikájaként* rekonstruálja, ami nem, azt *külsőként* (szociológiai, pszichológiai hatások)
- Az a legjobb tudománymodell, amely szerint a tudomány történetét a legnagyobb mértékben lehet racionálisan rekonstruálni
(→ egy nyilván a kutatási programok modellje)

4. Thomas Kuhn

- Ő nem a filozófia, hanem a tudománytörténet felől közelít
- *A tudományos forradalmak szerkezete*, 1962:

„A tudománytörténet, ha többnek tekintjük anekdoták és kronológiai adatok tárházánál, gyökeresen megváltoztathatja tudományfelfogásunkat.”

- (Lakatos: „A tudományfilozófia a tudománytörténet nélkül üres, a tudománytörténet a tudományfilozófia nélkül vak.”)

Normál tudomány

- A tudománytörténet nagy része kumulatív ismeretgyűjtés: adott kérdésekre keressük a válaszokat
- A kérdéseket kijelöli: **paradigma**
 - Elméleti, módszertani, fogalmi elköteleződések egy megkérdőjelezetlen, történetileg adott halmaza
 - Mintakövetés: sikeres elméletek, módszerek alkalmazása hasonló területekre
- Ezekben a korszakokban a tudósok „rejtvényfejtést” végeznek: adott szabályok alapján bővítik a tudást

Tudományos forradalmak

- A paradigmák egy idő után válságba kerülnek, amikor szaporodnak a megmagyarázhatatlan anomáliák
- Ekkor a közösség elveti a paradigmát, és keres egy másikat: más mintákat kezdenek el követni
- Mivel az alapkérdések, módszerek, fogalmak gyökeresen megváltoznak, a régi és az új paradigma **összemérhetetlen**
→ itt nem kumulatív: minden addigit elvetünk

Példák

- A newtoni fizika egész más kérdésekre keres egész más típusú válaszokat, mint az arisztotelészi: nem bővíti a tudást, hanem helyettesíti mással
- A relativitáselmélet nem „bővítés” a klasszikus mechanikához képest: a fogalmak egészen mást jelentenek (pl. tömeg: nem anyagi állandó – változhat, „átalakulhat” energiává, stb.) – csak matematikailag tartalmazza határesetként, mert olyanak akarjuk utólag látni (→ újraírjuk a történetet, mert folytonosnak akarjuk látni)

Összemérhetetlenség

- Rendkívül dühítő, mert vannak olyan szakadások, melyek nem illeszkednek egy racionális fejlődési folyamatba
- A tudomány hosszú távon mintha nem fejlődne (pedig Kuhn szerint de, csak ez nem egy valami felé való haladás („lgazság”), hanem paradigmák természetes szelekciója, mint az élővilágban → lásd később)
- A tudósok a paradigmaváltás után másképp látják a világot, „más világban élnek”: más jelenségek alapján, más módszerekkel értelmezik

Miért olyan erős egy paradigma?

- Beleszocializálódunk
 - általános iskolától kezdve megtanuljuk, *hogyan* kell feltenni a kérdéseket, milyen jelenségekre kell figyelni (pl. inga, ütköző kis kocsik, rugók ↔ miért nem egy makkból felnövő fa, mint Arisztotelésznél?)
 - az egész tudományos oktatásunk mintakövetésre nevel: erre a kérdésre így adott választ a nagy X, és neked is hasonlóan kell tenned a siker érdekében
 - a tudományos kutatás is akkor támogatott és elismert, ha a keretek között világosan felvetődő kérdésekre ad bevált módszerekkel választ
- A régi paradigma követőinek „ki kell halniuk”

(Megjegyzés

- Popper falszifikációs modellje megcáfolta a pozitivistá igazolás-elméleteket
- Lakatos kutatási programos modellje új kutatási programot indított: a tudomány fejlődésének kérdésére érkezett sok válasz
- Kuhn paradigma-modellje új paradigmát hozott a tudományfilozófiába: nem absztrakt logikai vázként tekintjük, hanem leírjuk, hogy történeti-kulturális-társas vállalkozásként hogyan működik valójában)