

A tudomány mint szociális tudás: a tudomány mint társas gyakorlat

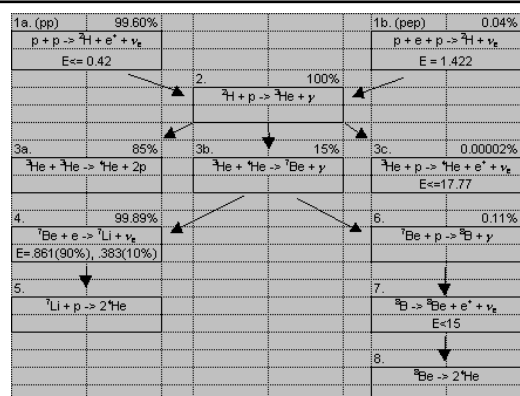
Tudományfilozófia, 2007.05.03

Esettanulmányok tobzódása

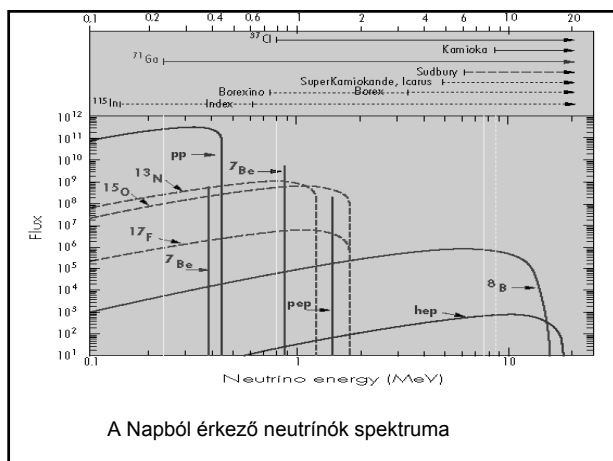
- Kezdeti tudományfilozófiai szövegek: nagy elméleti humbug, alig-alig utalás a tudomány valódi, konkrét működésére
- Később: egyre több történeti példa (Lakatos, Kuhn: vegyük komolyan a valódi eseményeket)
- Még későbbi szociológiai elemzések ('70-es évektől): nézzünk konkrét esettanulmányokat, aztán abból általánosítsunk tanulságokat „Kövessük a tudósokat” – Bruno Latour: bemegyünk a laborba, és megnézzük, mit csinálnak
- Mi meg kövessük a szociológusokat egy esettanulmány erejéig!

Egy esettanulmány: a napneurtrínó-vita

- Pauli, Fermi – 1930-as évek: neutrínó részecske
- A négy alapkölcsönhatás közül csak a gyenge kölcsönhatásban vesz részt (→ radioaktivitás) → marha nehéz megfigyelni! (ötlet: radiokémiai detektor – Alvarez, Davies)
- De feltehetőleg nagy mennyiségben érkeznek a Naptól, melynek központi régiójában termelődik termonukleáris reakciókban (Fowler, Bahcall) (→ onnan gond nélkül távozik, nem úgy, mint a foton, ezért a neutrínók közvetlenül mesélnek a Nap magjáról)



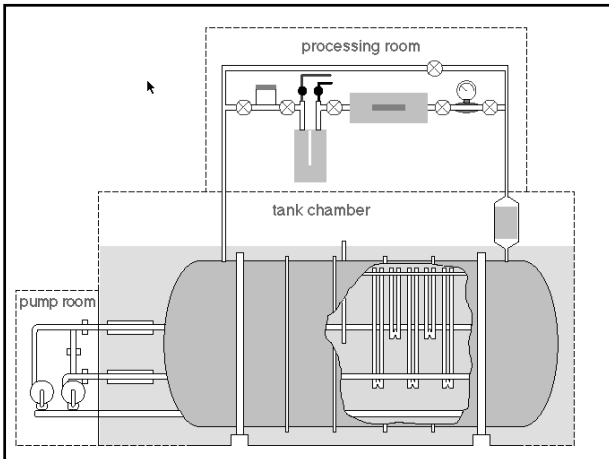
A proton-proton ciklus a Napban és a keletkező neutrínók



A Naptól érkező neutrínók spektruma

- Fowler, Bahcall: építsünk egy megfelelő kémiai anyagot (tetraklóretilént – C_2Cl_4) tartalmazó nagy tartályt (>100 tonna anyag), tegyük a föld alá (Homestake bánya), hogy kiküszöböljük a kozmikus sugárzás okozta zavaró reakciókat, és várjuk meg, míg a megfelelő neutrínók kiváltják a $\nu_e + \text{}^{37}\text{Cl} \rightarrow \text{}^{37}\text{Ar} + e^-$ reakciót

→ bár a $\text{}^{37}\text{Ar}$ visszabomlik (35 napos felezési idő), de ha időnként „kisöpörjük” az argont kémiai úton, akkor annak mennyiségéből (néhány száz atom!) következtetni lehet az érkező neutrínók számára



- **Eredmény:** kevesebb mint fele annyi neutrínót detektálnak, mint várták!!! (1968-tól folyamatosan)
- **A probléma makacsul fennállt: hol a hiba??**
→ egyre többen kapcsolódnak be a kutatásba, egyre nagyobb az érdeklődés
Pl. 80-as évek végétől újabb és újabb, más elveken működő detektorok, más neutrínók észlelésére
- **Végeredmény:** neutrínó-oszcilláció elmélet:
három állapot közül csak egyikben detektálhatók
→ ekkor azonban nyugalmi tömeggel kell rendelkeznie, vagyis nem olyan, mint gondoltuk
→ 2002: Davies ¼ Nobel-díjat kap

A szociológiai elemzés

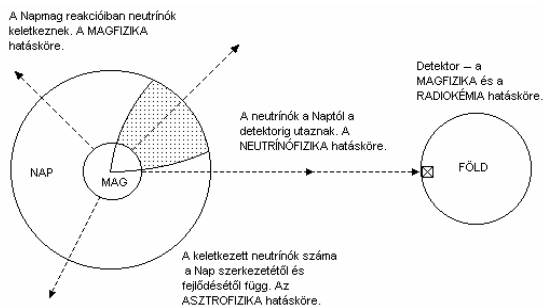
- Trevor Pinch: a napneutrínó-probléma a doktori disszertáció tárgya (később könyvek)
- **Módszer:** „követi a tudósokat”: interjúkat készít velük (kb. 40), és feltérképezi a kutatások társas szerkezetét, vonatkozásait, stb.
- Nem az a cél, hogy megoldja a problémát (ez a tudósok dolga), hanem hogy a tudósok problémakezelő-stratégiáit vizsgálva a tudományról mint társas gyakorlatról tegyen megállapításokat
- (Nagyon sok hasonló esettanulmány született akkor és azóta is)

Tanulság 1:

A tudás szubjektuma a közösség

- Egy tudományos probléma megoldásához nem egy okos ember kell, hanem szakértői csoportok kooperációja
- A tudomány „Robinson Crusoe modellje” téves: nem lehet a tudományos tudást belevetíteni egy ideális tudós fejébe, akinek elég ideje van mindent megtanulni – hiszen a tudomány gyorsabban fejlődik, mint az bárki számára követhető lenne (diszciplinárizálódás, specializáció)
- (Erre még később visszatérünk alaposabban)

A résztvevő csoportok



Tanulság 2:

A tudás bizonyossága lokális

Hogyan kezelik a tudósok a problémát?

1. Saját terület védelme: nálunk biztosan nincs hiba, mert ezeket a módszereket sokszor használtam sikerrel
2. Egy másik terület hibáztatása: amit x-ék csinálnak, az túl elméleti/gyakorlati/gyanús..., de ebbe nem látok bele elég mélyen
3. (Saját terület hibáztatása: igen ritka, beavatási szertartás-szerű: „halkan megsúgom”)

A mesterségbeli tudás

- Van olyan ismeret, ami tankönyvekből megtanulható, meg van olyan, ami nem: attól még nem tudok vezetni, hogy elolvastam, hogy kell
- Az utóbbi fajta nem teoretikus ismeret, hanem gyakorlati alapon szerzett
- Tudományos gyakorlat: a labormunka során sok olyat megtanul az ember, ami „céhes tudás”, ami nincs (és nem is lehet) benne a könyvekben (berendezések működtetése, számítások „finomhangolása”, munkafolyamatok szervezése, stb.)
- HF: állíts össze egy kísérletet az alapján, ahogy le van írva!

Ismétlés az első óráról: mit jelent tudni?

1. Tudni, mi: „Tudom, hogy p ”: p egy kijelentés (propozíció) → propozicionális tudás
 2. Tudni, hogyan: „Tudok ...-ni”: ... egy cselekvés, valaminek a végrehajtására vonatkozó képesség (*know-how*)
- A klasszikus tud.fil. a tudást 1)-el azonosítja, a 2) forma „alacsonyabbrendű”:
 - Nem lehet mondatokban megfogalmazni, így nem illeszkedik egy logikailag strukturált állításrendszerbe
 - Nem lehet könyvből tanítani: meg kell mutatni, utánczás és gyakorlat által kerül elsajátításra

Hallgatólágos tudás

- Polányi Mihály, 1950-es évek
- A képességbeli tudást gyakran *eleve nem tudom* átfordítani prop. tudássá: attól még, hogy tudok biciklizni, nem kell tudnom, hogy R sugarú íven α szögben megdöntve a biciklit $\alpha \sim R^2$, mert ... (és ugyanez fordítva)
- *Hallgatólágos (tacit)* tudás: olyan tudáselemek, melyek nem artikuláltak vagy artikulálhatók: nem tudom őket nyelvi formába önteni
- Ezek folytonosak az állatok tudásával, ami csak ilyen lehet (jelfelismerés, eszközhasználat, látens képességek...)
- A megismerést nem logikai, hanem pszichológiai eszközökkel kell vizsgálni (nem vadul naturalista módon)

A tudás bizonyossága...

- ... tehát lokális: mindenki csak azt tudja „biztosan”, amit ő csinál, és más területébe csak teoretikus szinten lát bele (nem ismerve a szakmai gyakorlatot)
- A szakértelem nem (csak) azt jelenti, hogy sok elmélet van a fejemben, hanem azt (is), hogy működtetni tudom a tudásomat → a tudományos tudás hallgatólágos dimenziója alapvető és kiküszöbölhetetlen

Tanulság 3: Tudástermelő centrumok

- A tudás valódi termelése ezoterikus „hatalmi centrumokban” zajlik (*cold core*): szűk kutatócsoportok
- Nem a tudomány hétköznapi rabszolgáitól származik a tudásunk többsége, hanem azoktól a kevesektől, akik „közel vannak a tűzhöz”
- A tágabb tudományos közösség némileg ellenőrzi az új eredményeket, de minél bonyolultabb/költségesebb a kísérlet, annál kevesebb esély van erre

A tudományos tudás szakrális?

- Az éppen termelés alatt álló tudás nagy mértékben bizonytalan, de kifelé nem ezt mutatják a tudósok: eredmények kozmetikázása, apró csalások (a tudósok többsége elismeri, hogy ilyet néha elkövet)
- Lásd: problémakezelés 3) stratégiája: „Elárulom, hogy nálunk is gyanús néhány dolog, de kérem, ne említse meg a nevemet... [vagy] kapcsolja ki a magnót...”
- Kifelé viszont általában a Tudomány Hősi Mítoszát mutatják: itt a tudás bizonyos, és a kérdésekre végérvényes választ kapunk

Tanulság 4: Tudáscsomagok

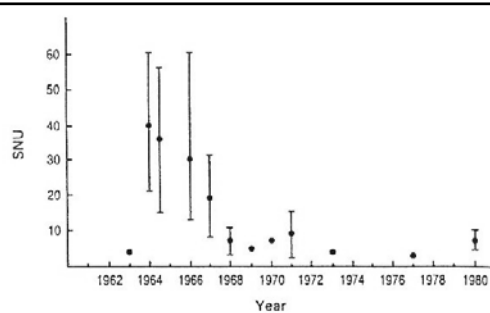
- Amikor létrejön egy új tudáselem, ami „működik”, akkor ez a bizonyosság látszatával áll már a létrehozó csoporton kívüli tudósközösség elé → ők ezt felhasználják, de készen kapott formában, és nem nagyon „néznek bele”: fekete doboz (Latour)
- A kutatásban felhasznált elméletek, módszerek, eljárások, berendezések stb. többsége ilyen dobozokból áll: tudjuk, hogy ha így használjuk, ezt kell kapni, de *pontosan* nem tudjuk, miért

A dobozok kicsomagolása

- Ha viszont valami nem stimmel (neutrínók száma), akkor nem tudjuk, melyik doboz rakoncátlankodik → Szét kell szedni mindent, mígnem a hibát megtaláljuk (zérus nyugalmi tömeg)
- A vitában több száz megoldási javaslat született (többnyire apró numerikus trükközések, de komolyabbak is, mint pl. hogy a Napban nem is magfúzió megy végbe)
- Ha megvan a hibás elem, mindent vissza lehet csomagolni, és továbbra is fekete dobozként használni őket – az újabb esetleges problémáig

Tanulság 5: Egyezkedés

- A fekete dobozok lezárása mindig viták eredménye: a tudósok, kutatócsoportok „egyezkednek” (*negotiation*)
- Ezekben a vitákban nem csak „objektív és racionális” tényezők hatnak, hanem mindenféle érdekek (anyagi, presztízs, karrier), elsajátított normák, értékek, stb.: a kutatás opportunista
- A cél a konszenzus keresése, ahol ez minden félnek érdeke (pl. Bahcallék egy ideig módszeresen kozmetikázták az eredményeket az anyagi támogatás megnyerése érdekében)



A mérés alapján közölt neutrínófluxus változása: 1968 előtt (első publikált eredmények) ezek az anyagi támogatás megnyerését célozták (jó nagy fluxus, érdemes folyósítani a támogatásokat), de utána már a szomorú méréseket tükrözik

Végző tanulság

- A tudományos megismerés társas gyakorlat, a tudás *szociális konstrukció*, és így hordozza annak minden jellegzetességét: bizonytalanság, titkolózás, torzítások, opportunizmus, érdekvezéreltség, politikusság...
- Ez baj??? Csak akkor, ha azt gondoljuk, hogy lehetne másképp is. De emberek vagyunk, és nem lehetne.
- Ez nem azt jelenti, hogy rossz a tudomány. A kérdés éppen az, hogy mindezek mellett miért mégis olyan megbízható és sikeres

Vissza a társas jelleghez

- A tudás szubjektuma nemcsak azért nem az egyedi elme, mert a sok tudást szét kell osztani, hanem azért is, mert a tudás társas cselekvés által termelődik
- Egyet nem értés: viták kritikai szerepe, egyezkedések, megoldáskeresés, stb.
- Egyetértés: a közösség közösen elfogadott viselkedésmintákat követ, közös „lexikont” használ, normák, értékek stb. motiválják: közös szabályokat követ

Szabálykövetés

- (Ludwig Wittgenstein, 50-es évek)
- Viselkedésünkben szabályokat követünk, pl. különböző nyelvhasználati módokat alkalmazunk (tényközlő, történetmesélő, vicc, kérdő, felszólító, ceremoniális, stb.) → *nyelvjátékok*
- Egy szabály sosem tartalmazza alkalmazásának szabályait: tudjuk, hogy a szabályt alkalmazva mit kell tennünk, de azt a szabály nem mondja meg, hogy őt kell alkalmazni: ez mindig eseti döntés kérdése
Pl. sakk: az adott, hogy *ha* sakkozunk, mit lehet tenni, de azt mi döntjük el, *hog*y sakkozunk a bábukkal és nem dámázunk, csatát szimulálunk vagy célbadobunk

Kulturálisan kódolt szabályok

- Az egyes ember szocializációja során elsajátítja a közösség viselkedésmintáit: azért teszem így, mert mindenki ezt csinálja (pl. nyelvhasználat)
- Visszacsatoló mechanizmus
Pl. Miért fogadunk el valakit tanárnak? Mert mindenki más is annak fogadja el, és ekként kezeli. Miért normális, hogy papírdarabokért kaját kapok az üzletben? Mert ezeket a papírokat mindenki ilyen értékkel ruházta fel, és ekként viselkedik.
- Intézményes viselkedés: valami a fenti mechanizmus alapján lesz tényezővé a társadalomban (Barry Barnes, David Bloor)

A tudomány mint „intézményes” gyakorlat

- Egyfelől a tudás tekinthető intézményesnek: a fogalmi rendszerek, előfeltevések, stb. kulturális örökségként kerülnek használatra és megerősítésre (→ a tudásszociológia erős programja)
- Másfelől a megismerés gyakorlata: szabályok, normák, értékek; hallgatólagosan elsajátított készségek, know-how, stb. (→ szociálkonstruktivisták)
- A tudomány elsajátítása, átadása, továbbfejlesztése társas tevékenység, hát miért ne vizsgáljuk a szociológus szemüvegével???

Függelék: És hol marad a Természet?

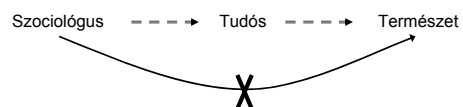
- „Heves vita választja szét egyfelől azokat az asztrofizikusokat, akik a Napból érkező neutrínók mennyiségét próbálják kiszámítani, és a kísérleti fizikus Davis-t másfelől, akinek a mérései a számításoknál jóval kisebb számot szolgáltatnak. Am könnyű igazságot tennünk közöttük, és sutba hajlíthatjuk a vitát. Csak azt kell megfigyelnünk, hogy maga a Nap melyik táborban található. Idővel ugyanis a természeti Nap a neutrínók valódi számával majd betapasztja a mászítúek száját, és rákényszeríti őket a tények elfogadására, akármilyen jól írták is meg cikkeiket.” (Latour, *Science in Action*)
- Igen, de hogy szólna bele a Nap a vitába??? Ő csak szerényen küldözgeti a neutrínókat...

A természet mint eredmény, nem ok

- Latour Harmadik Módszertani Szabálya:
„Minthogy egy vita rendezése a Természet reprezentációjának oka, nem pedig következménye, ezért sosem használhatjuk az eredményt – a Természetet – annak magyarázatára, hogy a vita hogyan és miért rendeződött.”
- Nem mondhatjuk, hogy a Természet okozta a vita lezárását (mert a neutrínó oszcillál), mert azt, hogy hogyan van a Természet szerintünk, éppen a vita lezárásának köszönhetjük
- Vagyis nem hivatkozhatunk a Természetre!

Módszertani olvasat

- A szociológus azért nem hivatkozik a Természetre, mert eszközei nem azt teszik hozzáférhetővé, hanem a Tudományt



Módszertani relativizmus

- Harry Collins:
„A módszertani relativizmus egy, a társadalomtudós számára javasolt hozzáállás: a szociológusnak vagy a történésznek úgy kell tennie, mintha a versengő csoportok valóságról alkotott hiteit nem maga a valóság okozná”
- Kicsit hasonló volt Bloor Erős Programja: bár vannak természeti oksági tényezők a tudás alakításában (hangsúlyozza), ezekről a szociológus nem tud beszámolni, pl. mert ezek nem lehetnek okai a vélekedések különbségeinek

Filozófiai olvasat

- „A konstruktivista program mögötti elképzelés [...] egy olyan, potenciálisan növekvő problémahalmaz képzete, amelyet a tudomány hoz létre abban a folyamatban, hogy elkülöníti a „világot” alkotó entitások és viszonyok véget nem érő folyamatát. Az „ismeretlen világ” mint a tudomány intencionális tárgya függvénye a folyamatosan változó tudományos gyakorlatnak, és e munka minden pillanatában az ismert világgént jelenik meg.” (Karin Knorr-Cetina)
- Lásd: 6. óra (az antirealizmus konstruktivista válfaja)