

A tudományos ítéletalkotás néhány fontosabb jellemzője A sajátosan esztétikai szempont jelentősége

Kmeczkó Szilárd
Debreceni Református Hittudományi Egyetem, Debrecen

Néhány műalkotást érintve szeretném vázolni, hogy mire is gondolok a témamegjelöléssel.

Varga Imre *Professzorok* című szoborcsoportja a Debreceni Egyetem Klinikai Központ előtti téren látható.



Varga Imre: Professzorok, 1984

<https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/176486/Professzorok.JPG?sequence=4&isAllowed=y>
(2019. február 12.)

A szobrok nem házi orvosokat, hanem kutatókat, orvosprofesszorokat ábrázolnak meglehetősen görnyedt testtartásban, akik között a személyközi kommunikációnak legfeljebb apróbb jeleit tudjuk csak tetten érni. A felelősségteljes szolgálat terheit cipelő – inkább lelkiileg, mintsem a szellemi fáradtság jeleit mutató – meggyötört embereket látunk. Az első alak Sántha Kálmánt, a kiváló agy- és idegsebészt ábrázolja, akit az 50-es évek elején egy a sztahanovista mozgalomról tett félreérthető megjegyzése miatt – feltehetően megrendelésre – hurcolt meg az akadémiai elit. 1956-ban rehabilitálták, de még ebben az évben meghalt.

Albert Einstein washingtoni szobra az idős Einsteint ábrázolja, nem pedig az 1905-ös értekezések ifjú szerzőjét. A figyelme nem a környezet felé irányul, feltehetően a kezében tartott kéziratlapok fölött időznek a gondolatai – vélhetnénk. Csakhogy ez nem igaz, mivel a lapokon három jelentős, Einstein által tett felfedezést összegző egyenlet olvasható. Szó sincs tehát a szellemi erőfeszítést követő oldott szellemi állapotról, ami sok esetben bizonyul termékenynek a kutatómunka során.



Robert Berks: Albert Einstein Memorial, 1979

<https://georgetownuites.wordpress.com/2011/02/22/favorite-things-to-do-in-washington-dc/>
(2019. február 12.)

Inkább a populáris kultúrából jól ismert némileg furcsa, ám kedvesen slampos öregúr üldögél a gránittalapzaton, aki nagy tudós, talán a legnagyobb a 20. században, miként hatalmas méretei is sugározzák, hiszen mint Gulliver üldögél békésen a lilliputiak között. A 12 láb magas szobor a *Macskafogó*ból (rend. Ternovszky Béla) jól ismert Bob Poljakoff karakterével mutat rokonságot, azokat a személyiségjegyeket mutatva fel, amelyek alapján Einsteint mindannyian biztonsággal felismerjük.



Bob Poljakoff, 1986

<https://vimeo.com/298422773> (2019. február 12.)

A világegyetem titkait fürkésző, a szemközti falon megjelenő kozmikus látvány felett kontempláló Einstein Los Angeles-i bronzszobra a Griffith csillagvizsgálóban van felállítva. A szobor a közönség kedvence. Körbeülik, pózolnak mellette és különböző tárgyakat helyeznek a kezébe. A nézelődők nem vesznek tudomást róla, hogy ez az Einstein talán nem pontosan az, akit ők ismernek. Alighanem a képi gondolkodást mesteri fokon művelő tudóst egy gondolat kíséretbe merülve látjuk.



StudioEis: Statue of Elbert Einstein in the Griffith Observatory, Los Angeles, 2005
<https://hiveminer.com/Tags/einstein%2Cgriffithobservatory> (2019. február 12.)

Az ulmi Einstein-kút bizarr alkotás, A nagy fizikus szülővárosa kitett magáért. A rakéta fűvókáiból víz csobog, míg a tetején egy csigaház látható, melyből a nyelvét nyújtogató Einstein középkori vízköpőként tekint ránk.



Jürgen Goertz: Einstein-Brunnen, 1984
<https://tourism.restexpert.com/germany/place/einstein-s-memorial/> (2019. február 12.)

Nem magától értetődő a szobor szimbolikája, azonban a közhelyekhez kapcsolja a központi elem. Egy olyan fejet formázott meg az alkotó, amit képekről túlon túl jól ismerünk, s így kérdéses, hogy a nézelődő túllép-e az „ahá” élményen. Oldalról pillantva az alkotásra, látjuk, hogy hátul fel van törve a csigaház, s rengeteg apró kacat ömlik ki belőle, vagy talán Einstein

fejéből. Közülük az apró, óraszerkezetbe illő fogaskerekek ismerhetők fel. Ez lenne a titok nyitja? A szobornak ez a részlete – mint egy irdatlan tumor – néhány lépésről akár az Alien filmek látványvilágát is felidézheti.



Jürgen Goertz: Einstein-Brunnen, 1984

https://www.tripadvisor.ie/LocationPhotoDirectLink-g187292-d6558460-i113418196-Albert_Einstein_Denkmal-Ulm_Baden_Wuerttemberg.html (2019. február 12.)

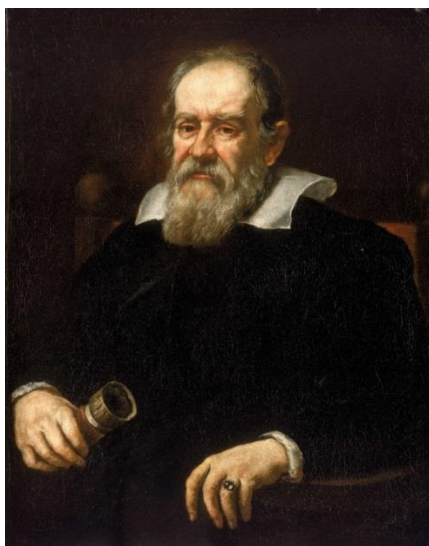
Christiano Banti 19. században készült festménye Galilei inkvizíció előtti szereplését örökíti meg, belül maradván a híres, ám történetileg megkérdőjelezhető histórián.



Christiano Banti: Galilei a római inkvizíció előtt, 1857

<https://www.gettyimages.com/detail/news-photo/trial-of-galileo-by-cristiano-banti-galileos-first-news-photo/108500968> (2019. február 12.)

Az utolsó képen az idős és megtört Galileit látjuk, arcán a meghurcoltatás nyomaival. A kép kortárs művész alkotása.



Justus Sustermans: Galileo Galilei, 1636

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Justus_Sustermans_-_Portrait_of_Galileo_Galilei,_1636.jpg
(2019. február 12.)

Vajon mit tudunk meg a tudomány működéséről a felvételeket látva? Közelebb kerültünk-e a felfedezés mint szellemi erőfeszítés titkaihoz vagy a tudományfejlődést alakító hatásokhoz? Aligha. A műhely ablakán, talán egy kivétellel, nem sikerült bepillantani. S ez az egy is, mivel kivétel volt, miként láttuk, a jól ismert jelentések hálója vonta be. A többi alkotás a tisztelet vagy a csodálat jegyében született, hol komorabb, hol pedig játékosabb formát találva a közvetíteni szándékozott gondolatnak. Az alkotásoknak ez az aspektusa nem mond ellent annak, amit a logikai pozitívizmus tart a felfedezésről: hogy milyen utakon közelítette meg a nívumot a kutató, milyen sajátos, akár a személyes élettörténetéhez tartozó részletek játszottak szerepet, nem érdekes, nincs relevanciája. A fontos, hogy racionálisan igazolható-e (Schlick 1972: 55–56). Galilei és Einstein eredményeiről tanultunk az iskolában, mintegy előttünk állnak a felfedezéseik, hiszen rég túl vannak a verifikáció folyamatán, ők pedig jó ideje a panteon lakói. Tanulhattunk-e bármit is a műalkotások által megjelenített tudománytörténeti allúziókból? Vajmi kicsi ennek a valószínűsége, mert az alkotás vagy néma maradt, vagy pedig nem lépett túl azon a körön, ami eddig is hozzáférhető volt mindannyiunk számára, hiszen a tudottat ünnepelték vagy hajtottak előtte fejet. A tudománytörténet számára fontos személyekhez kapcsolható érzelmek, indulatok nem a felfedezés irányába tapogatózó mozgásuk fenntartói egyik esetben sem.

Polányi Mihály az 1958-ban publikált *Személyes tudás* című könyvének *Intellektuális szenvedélyek* című szerzőárgazó fejezetében a tudományos értékhez kapcsolódva tárgyalja mindazokat a szenvedélyeket, amelyek elengedhetetlenek ahhoz, hogy egy kutató képes legyen felfedezést tenni, illetve ezzel összefüggésben azokat a jellemző magatartásformákat, amelyeknek a kialakításában ezek a szenvedélyek fontos szerepet játszanak, érthetővé téve a tudományon belüli vitáknak a racionalitás korlátait felszakító dinamikáját (Polányi 1994: 229–343). Polányi célkitűzése, hogy a tudomány művelése során megfigyelhető szenvedélyeket ne másodlagos pszichológiai kísérőjelenségekként, hanem a megismerés integráns összetevőiként mutassa be.

A *Személyes tudás*nak számos különböző olvasatát lehet adni. Ezek gyökeresen eltérők is lehetnek attól függően, hogy a vaskos kötet mely fejezeteit olvassa össze az ember. A Polányi vallásfilozófiájáról vagy platonizmusáról írottak furesza fénybe kerülnek, amennyiben komolyan vesszük, keretként fogadjuk el az újra és újra felbukkanó evolúcióra irányuló fejtegetéseket. Polányi ugyanis az ember intellektuális teljesítményeit az alsóbb evolúciós szinteken – például a férgéknél és az amőbáknál – megfigyelhető jelenségekkel állítja

párhuzamba. Ilyen az általános éberségnek nevezett aktivitás, amely nem a közvetlen kielégülést keresi, hanem – jó nagy idézőjelek között értve – egy helyzet intellektuális ellenőrzését célozza meg. Ez a tájékozódás sajátos módja, az emberi értelem működésének az előképe. Az evolúciós létra fokain átívelő jelenségként figyelhető meg az aktivitásoknak egy olyan eleme, amely részt vesz a tudás formálásában s azt a valósággal való kapcsolatteremtés lehetőségeként fogadja el. Jelen van az artikulált tudásban mint hallgatolagos együttható, és ez tekinthető kimondott ítéleteink végső forrásának. Eddig a pontig fejthető vissza az értékelésünk (Polányi 1994: 229–230).

A tudományokra vonatkoztatva ezt a gondolatot, a következőkről van szó:

Azt szokás mondani, hogy a modern tudomány a tényeket vizsgálja és tényeket állapít meg. Azonban az összes előforduló ténynek csak egy kis töredéke tekinthető a tudomány számára relevánsnak, azaz érdekesnek. Polányi kedvenc példája annak a kutatónak a munkája, aki a különböző állatok vemhességi időszakának a hosszát a π többszöröseként fejezte ki, s egy átfogóbb összefüggés jelének tekintette az egybeeséseket. Aki dolgozott már szerkesztőként, pontosan tudja, hogy mit jelent válogatni a kéziratok között. Kérdés azonban, hogy miről ismerhető fel a tudományos érték? Az intellektuális szenvedélynek tekintett tudományos szenvedélyre hagyatkozva születik meg a döntés azokról a tényekről, amelyek értékesek a tudomány számára. Számos szempontot sorolhatnánk fel, amelyek közrejátszanak a döntésnél, de Polányi szerint végeredményben a tudományos érték kiválasztása egyfajta intellektuális szépérzéken múlik (Polányi 1994: 233–235). Ennek az érzéknek a működése pedig érzelmi válasznak tekinthető. Egyáltalán nem magától értetődő azonban, hogy mi váltja ki ezt az érzelmi választ.

A tudomány nem szűkíthető le a tényekre. A tényekhez mindig egy már elsajátított szemléleti keret által irányítva közeledünk. Polányi ezt vízióknak nevezi. Egy jelentős felfedezés nyomában új vízió jelenik meg, amelynek a születése elválaszthatatlan a felfedezéstől: módosul vagy gyökeresen átalakul az a szemlélet, amelynek irányából a tényeket korábban értékeltük. Ez nem tudás, hanem *sejtés*, ami egyszerre kevesebb is és több is a tudástól. Túllép ugyanis a tényeken, hiszen a jelenben még nem ismert, talán a mából még csak nem is elképzelhető összefüggések *előérzete*. A jövőbeli tapasztalatok értelmezése erre a vízióra hagyatkozva fog megtörténni. Ez fog vezetni a megismerés során (Polányi 1994: 234, 247).

A felfedezésnek ez a leírása világossá teszi, hogy nem lehetséges formalizálható eljárást követve felfedezést tenni. Visszakanyarodva az előzőekhez, kijelenthető, hogy az a kutatás, amelyet nem hat át tudományos szenvedély, nem vezethet értékes felfedezéshez. Amennyiben viszont szenvedély hatja át a kutatást, óhatatlanul elköteleződünk az új valóságvízió mellett, s nem leszünk semleges külső szemlélői. Polányi leírása tehát elveti azt a feltételezett kutatói magatartást, amely céljának tekintené azt, hogy a szellemi erőfeszítések eredményeként előálló felfedezést, amely mellett már elköteleződünk, megcáfolni törekedjen. Nincs szükség arra, hogy eredménytelen cáfolási kísérletek mentén növekedjen a bizonyosság (vö. Popper 1997: 361–366).

A kísérlet és az egyéb módon történő tapasztalatszerzés nélkül nincs modern tudomány, azonban a tények gyűjtögetése még nem eredményez tudományt, hiszen a mérlegelés során a kutató az esetek legtöbbszörében bizonyos tényeket mint kevésbé jelentőseket félretesz, vagy abban bízva teszi ezt, hogy egy későbbi felismerés majd igazolni fogja illuzórikus voltukat. Újra és újra dönteni kell, hogy mi a jó kutatási irány. Ennek az értékelése a valóságvízió alapján történik, ami azt mutatja, hogy tulajdonképpen egy sejtés alapján válogatunk a tapasztalatok között. A valóságvízióra hagyatkozva döntünk a tudományos érték felől. De pontosabb, ha azt mondjuk, hogy végső soron a felmerülő valóságvízióra érzelmi választ adó, mintegy rezonáló tudományos szépérzékünk hozza meg a döntést. Ez a sajátos szépérzék először a tapasztalattól kiindulva felkelti az új valóságvíziót a felfedezőben, majd

mindazokban, akik elköteleződtek mellette, újra és újra igenelni fogja. Ezt szem előtt tartva mondhatjuk, hogy a tudomány által helyesnek ítélt érzelmek, érzelmi válaszok kinevelése és megerősítése történik meg.

A tudományos szépérzék jelentősége a válogató funkció mellett abban is tetten érhető, hogy konkrét felfedezések sejtelmét ébreszti. Ez volna a heurisztikus funkció. Polányi ezt alátámasztó kedvenc példája Kepler *Harmonices Mundi* című könyvéből való. Kepler hosszasan beszámol azokról az erőkről, amelyek a 3. törvény felfedezésének irányába hajtották, tulajdonképpen eksztatikus élményként írva le ezt az intellektuális állapotot. Mint írja, „[f]őlényesen dacolok a halandókkal, nyíltan bevallom, hogy megloptam az egyiptomiak aranyedényeit, hogy Istenemnek szentelt hajlékot építsek azokból messze túl Egyiptom határain” (Polányi 1994: 25). A püthagoreus hagyományhoz kapcsolódó elragadtatott Kepler a bolygópályák méretviszonyainak zenei értékelését is megadja, lekottázva a szférák zenéjét.

A tudományos értékről meghozott döntés azonban nem tévedhetetlen. Megállapításakor három tényezőt szükséges figyelembe venni: a bizonyosságot, ami a pontosság függvénye, a rendszerszerűséget, ami a felismerés mélységét jelenti, valamint egy tudományon kívüli szempontot, a vizsgált dolog belső érdekességét (Polányi 1994: 235). Természetesen az ember szempontjából megállapított érdekességről van szó. A három tényező jelenléte az értékesnek ítélt felfedezésekben nagyon különböző lehet. A neodarwinizmust például kevés közvetlen bizonyíték támasztja alá, viszont beleillik a világról alkotott mechanisztikus felfogásba, valamint rendkívüli a belső érdekessége, hiszen az ember eredetéről szól. Más tudományos teljesítmények esetében viszont előfordul, hogy a precizitást értékeli a tudományos közvélemény annak dacára, hogy a belső érdekesség elhanyagolható. Ilyen lehet a mérési eljárások pontosságának a növelése.

A belső érdekesség jelzi, hogy a tudomány egy sajátos emberi teljesítmény, s ennek vonatkozásaitól nem lehet eltekinteni, amennyiben képet szeretnénk alkotni róla. A dolgok belső értékének horizontja antropocentrikus. Ez azonban nem jelent visszaesést egy modern tudomány előtti pozícióba. Polányi pontosan az ilyen típusú ítéletalkotással száll vitába, amely az emberi tényezőt a kiszámíthatatlanság forrásának tekintve megkísérli kiiktatni, ha nem is a tudomány művelésének mindennapjaiból, de a tudományra irányuló filozófiai reflexióból mindenképpen. Polányi a ptolemaioszi rendszer lecserélését a kopernikuszi által nem tekinti az emberi nézőpont kiiktatásának. A tudománytörténeti jelentőségű folyamatot az intellektuális szenvedélyek irányából világítja meg, jelezve, hogy a kozmosz szolaris nézőpontú leírása, az új kozmikus panoráma nagyobb fokú intellektuális kielégülést jelentett Kopernikusz és követői számára, mint a földközéppontú leírás. Nem antropocentrikus perspektíva áll tehát szemben a személytelenségében objektív nézőponttal, hanem két antropocentrikus nézőpont közötti hierarchikus viszony megállapításáról van szó. Az érzékeink közvetlensége és a mindennapi tapasztalatok által kínált nyersebb antropocentrikus nézőpontra való túllépés történik meg egy elvontabb, teoretikusabb, de nem kevésbé antropocentrikus nézőpont felé (Polányi 1994: 20–21). Kepler Polányi értelmezésének némileg ellentmondva ünnepli Kopernikusz reformját, hiszen az égbolt vizsgálói a Nap körüli kozmikus utazás során jóval gazdagabb megfigyelésekre tehetnek szert, mint a mozdulatlan Földről szemlélve az égi panorámát (Crary 1999: 66). Bár az emberi tényező kiiktatását Polányi elhibáztattnak és várható eredményét tekintve lehetetlen vállalkozásnak tekinti, hatásában azonban mégis romboló lehet. Egyebek mellett nem vesz tudomást a tudományos érték esetében arról, amit belső érdekességnek nevezünk, s ami tudományon kívüli szempont. Ennek lehetséges következménye, hogy a tudomány elveszíti az érdekességét. Márpedig annak az oka, hogy emberek a tudomány művelésére adják a fejüket pontosan a tudomány érdekességében keresendő, hiszen csakis így válhat a kutatás szenvedélyektől átítatott szellemi erőfeszítések sorozatává. A tudomány létezése nem magától értetődő adottság, azt fenn kell tartani. Intő példa, hogy az antik görög matematika létezésének a folyamatossága

törést szenvedett a Kr. e. 2–3. század fordulóján, amikor megszakadt az az orális hagyomány, amely a görög matematikai szövegek érthetőségét biztosította. Ennek háttérében az a konfliktus állhatott, hogy megjelentek azok a számok, amelyek már nem voltak kifejezhetőek a természetes számok viszonyaiként (Polányi 1994: 327). Ezen a ponton tetten érhető a történeti közegnek, a hidegháborús éveknek a lenyomata, amelyben a *Személyes tudás* című könyv megszületett. A kötet megírásának talán legfőbb célja volt megkeresni a választ a kérdésre, hogy a Nyugaton, azaz a szabad világban miképpen alapozható meg a kutatás szabadsága, szemben a korabeli szovjet tudománnyal, amely egy totalitárius kontextusban működve az államhatalom által meghatározott közjó szolgálatában áll. Polányi lejegyezte, hogy Buharin a személyes találkozásuk alkalmával úgy fogalmazta ezt meg, hogy a társadalmi felelősséget átérző szovjet tudomány természetesen módon fordul az ötéves terv céljainak a teljesítése felé. A nyugati tudomány ennek a pandantja. Annyiban azonban fennáll a hasonlóság, hogy a tudomány a Nyugaton sem választható le arról a társadalmi közegről, amelybe ágyazottan működik. Azonban nem válhat tudományon kívüli célok szolgáltatójává. Annak az okát, hogy miért válik kutatóvá valaki, a tudományon belül kell keresni, s ez a tudomány érdekessége. A kutatás így önmagáért való szellemi erőfeszítés, nem szolgálja sem a közjót, sem pedig a fennálló hatalmi viszonyokat (Polányi 1992a: 22).

Kínálja magát a kérdés, hogy milyen megfontolásból támogatná a laikus társadalom irdatlan közpénzek elköltését az intellektuális játékkal rokon vonásokat mutató tudományos alap kutatásokra, ha nem remélheti általa saját problémáinak az orvoslását? Polányi válasza az, hogy a kutatás szabadságát a szabad társadalom képes csak biztosítani. Az ilyen társadalomnak alapvetően konzervatívnak kell lennie, mert így látja csak biztosíthatónak a szabadság kereteit, elutasítva a gyökeres társadalmi átalakításokra irányuló – az elemzett példáiban – filozófiai indíttatású kísérleteket (Polányi 1994: 364, 414). Ez a társadalom érték-közösséget alkot, s a tradicionális értékeinek a szolgálatára nem sajnálja a pénzt. Ezek egyike az igazság, amelynek a kutatására, azaz szolgálatára a tudomány vállalkozik. Ez a szolgálat pedig az által biztosított, hogy a társadalom mintegy rábízta a jól szervezett, a szabad tudományos eszmecserét garantálni képes tudományos közösségre az igazság kutatását, alkalmasint abban is bízva, hogy az intellektuális élvezetekből – átjuttatva azokat a különböző közvetítőrendszereken – némi maradékban talán részesülhet.

Nem zárhatjuk ki, hogy Polányi Mihály a gyermekkorának századfordulós világára ekként emlékezik vissza, megszépítve azt a világot, amely elsüllyedt az első világháborúval. A későbbi Európában leginkább talán az angliai viszonyok emlékeztethetik arra az általa idealizált budapesti és berlini szellemi miliőre, amelynek konzervativizmusa és elitizmusa ha korlátozottabb formában is, de történelmi valóság lehetett egykoron Közép Európában.

Két rövid megjegyzés maradt a végére: Polányi fontosnak érzi, hogy különbséget tegyen a szépség és az elegancia között a tudomány vonatkozásában (Polányi 1994: 250–258). A szépség a felfedezés folyamatában tesz szert jelentőségre, mert a valósággal való újszerű kapcsolat jegye és annak sejtelve, hogy további eredményekkel kecsegtet a kutatási irány. Új feltárandó területek ígérését hordozza. A felfedezés igazságát sosem a termékenysége, hiszen azt csakis az utókor ismerheti, hanem termékenységének az igazságpotenciálként felfogott ígérete jelzi. Egy nívumról ugyanis akkor kell döntenie vagy állást foglalni vele kapcsolatban, amikor a későbbi, belőle eredeztethető sikerek még nem ismeretesek.

Az elegancia Polányinál formális elegancia vagy attraktivitás. Azokkal az esetekkel kapcsolatban említi, amikor egy elméletet átfogalmaznak, lehetővé téve a belőle levonható következtetések könnyebb megközelíthetőségét. Való igaz, hogy fokozza a termékenységet, de a formális elegancia jegyét mutató elmélet nem mond többet, mint a korábbi változat. Viszont amit mond, azt gördülékenyebben mondja. A szépség és az elegancia megkülönböztetése korántsem magától értetődő, mivel – bár ritkán, de – előfordulnak teljességgel elméleti felfedezések is, mint amilyen a részecskehullámok de Broglie általi

felfedezése. Az új elmélet megszületésekor még hiányoztak azok a megfigyelések, amelyeket ez az elmélet világított meg a későbbiekben.

Az utolsó megjegyzés a tapasztalat, a kísérletezés szerepét érinti. Polányi Mihály, akárcsak Michael Faraday és Albert Einstein, azok közé a természetkutatók közé tartozott, akik úgy vélték, hogy a természeti jelenségek mögött rejtőznek azok a titkok, összefüggések, amelyeket a tudományos kutatásnak kell feltárnia. Ez a jelenségeken való túllépés volna a tudomány metafizikai mozzanata (Polányi 1992b: 101). A tények bár fontos és nélkülözhetetlen szerepet töltenek be a kutatás során, de valójában fogódzót jelentenek a tudós számára, s nem pedig olyasmit, amelynél a kutatás nyugvópontra jut, ugyanis a tények mindig egy valóságvízió keretei között nyerik el az értelmüket (Polányi 1994: 257, 271). Ebből kiindulva válik érthetővé, hogy miként fordulhat elő az, hogy bizonyos nyilvánvaló tényekről olykor nem hajlandó tudomást venni a tudósközösség. Ha valaki azt mondaná erre, hát ez bizony a dogmatizmus jegye, akkor egy sajátos értelemben persze igaza lenne, csak hogy a szó szoros értelmében vett független gondolkodás a természettudományokban sem létezik.

Irodalom

Crary, J. 1999. *A megfigyelő módszerei*. Budapest: Osiris Kiadó.

Polányi M. 1992a. Háttér és távlat. In: Uő: *Polányi Mihály filozófiai írásai I.* Budapest: Atlantisz Könyvkiadó, 21–36.

Polányi M. 1992b. A hallgatóságos megismerés hatása a filozófia néhány problémájára. In: Uő: *Polányi Mihály filozófiai írásai I.* Budapest: Atlantisz Könyvkiadó, 83–111.

Polányi M. 1994. *Személyes tudás. Úton egy posztkritikai filozófiához I.* Budapest: Atlantisz Könyvkiadó.

Popper, K. 1997. *A tudományos kutatás logikája*. Budapest: Európa Könyvkiadó.

Schlick, M. 1972. A filozófia fordulata. In: Altrichter F. (szerk.): *A Bécsi Kör filozófiája*. Budapest: Gondolat Kiadó, 51–60.