

Az etika és felelősség kérdésköre a tudomány mint kutatás-fejlesztés korában*

(Általános kérdések)

A tudomány, felelősség és etika kérdéskörének evolúcióját az utóbbi évtizedekben legmarkánsabban az a gyakorta emlegetett átalakulás alakította, amely a tudomány mai képét a leginkább meghatározza. Ezt a képet jól jellemzi két, a metatudomány/tudományelemzés szempontjából paradigmateremtő megközelítés: *A tudásprodukciónak új modellje* (The New Production of Knowledge, NPK), valamint a (felsőoktatás-ipar-kormányzat kölcsönhatását jellemző) *Hármasspirál-modell* (Triple Helix, TH). Bár a két megközelítés számos dimenzióját és jellegét tekintve eltér egymástól (SHINN 2002), egyaránt a modern tudomány kognitív és intézményes struktúráinak, valamint az akadémiai és más szektorok intézményes struktúráinak szoros (rendre a tudás- vagy tudományszociológiát idéző) kölcsönhatását, illetve összekapcsolódását ábrázolja: a XX. századi tudomány kontextusának és működésének komplexitását.

Az átalakulás – természetesen a tudományfejlődés konkrétumaival együtt – jelentősen érintette az etika hagyományos, főként a „nagy tudomány” születését idéző, az egyes tudós felelősségére irányuló kérdéseit. A TH-modell elméleti keretének kulcsfogalmai az önszerveződés és a koevolúció, az NPK többek között a tudáselőállítás akadémiai kereteinek felszámolódását hangsúlyozza (SHINN 2002). Sokadik generációs innovációs elméletek kérdőjelezik meg, de legalábbis jelentősen átszabják az alap- és alkalmazott kutatás distinkcióját, vagy az abban hagyományosan feltételezett linearitást és egyirányúságot. Ha azonban a tudomány – ilyen értelemben – emergens jelenség, miképpen azonosíthatók és hogyan kezelhetők az abban rejlő társadalmi kockázatok, hogyan oszlik el a felelősség és hol jut tényleges szerep az etikai megfontolásoknak? Lehet-e, kell-e előrejelezni és kezelni a jelenséget: milyen kompetenciái lehetnek e tekintetben a tudománypolitikának?

Az alábbi összefoglalóban kísérletet teszünk a „tudomány, etika, felelősség” témakört jellemző jelenlegi diskurzus rövid áttekintésére, főbb dimenzióinak, „forró témáinak” azonosítására. Vizsgálatunk a szakirodalom kvantitatív elemzésére, a kérdéskört érintő kutatások és nemzetközi rendezvények tematikájára, összefoglalóira, az érintett nemzetközi szervezetek jelentéseire épül.

TUDOMÁNY- ÉS KUTATÁSETIKA

Arra a kérdésre, hogy miként kezelhetők a tudásprodukciónak sokszereplős modelljében megjelenő kockázatok, az egyik lehetséges válasz az egyes szereplők tevékenységének szabályozása. A tudomány-, illetve szűkebben a kutatásetika, illetve a manapság széles körben elterjedt és vizsgált kutatásetikai kódexek, az üzleti etika kódexei

* Az összeállítását a World Science Forum – Budapest, 2005 konferencia szakértői csoportja készítette: Bedő Viktor, Kumin Ferenc, Soós Sándor, Szabik Imre.

stb. „moduláris” megközelítést tennének lehetővé. A kérdés, hogy a kutatásetika valóban alkalmas eszközt kínál-e erre.

A 2003 decemberében Rióban tartott UNESCO–COMEST-konferencia, a jelenségkör egyik legfrissebb reflexiója széles körű figyelmet szentelt a témának. A tekintélyes számú, diszciplínákhoz és intézményekhez kapcsolódó kutatásetikai kódex értékelésének dimenziói – ami mára kisebbfajta kutatási területté lépett elő –, az univerzális kódex lehetőségének kérdései éppúgy megjelentek, mint a fenti értelemben vett modularitás vagy a jelenlegi „kódextendenciákkal” szembeni szkepszis. Az etikai szabályok normatív vagy empirikusan informált volta, a „top-down” vs. „bottom-up” újabb vitatott megkülönböztetésként jelent meg. Az utóbbi szempontok egy kiemelt kombinációja értelmében „az új kódexeknek a tudóstársadalom és a társadalom közti fáradtságos egyeztetés eredményeként kell létrejönniük [...]. Területspecifikusnak kell lenniük, nem zárva ki az általános elemeket sem. [...] Végül [...] nem csupán a tudóstársadalomra kell kiterjedniük [...], hogy egyaránt kezelni tudják a tudást és annak alkalmazását.” (SCHWARTZMAN 2003, 108.)

A kódexek hatókörét illető vita szempontjait az 1. táblázatban ábrázolt mátrixszal jellemezhetjük. A riói diskurzusból azonban a szempontok további árnyalása is felfedezhető: az univerzalitás hiányát Neto például abban jelöli meg, hogy a jelenlegi tendenciák egyenlőtlenül kezelik a különböző szakterületeket. Amellett érvel, hogy az élettudományok szelektív célpontjává váltak a tudományetikának – gondoljunk a bioetika monopóliumára –, amely így indokolatlan torzításokat eredményez. Álláspontja (amelyet a biológiai tömegpusztító fegyverek aktuális problémáján keresztül fejt ki) szintén szembehelyezkedik a modularitással és a tudomány normatív megközelítésével. Klasszikus dichotómiát idéző megfogalmazása szerint az ilyen problémák szabályozása a politika kompetenciája (NETO 2003).

A normativitást számos esetben empirikus-tudományszociológiai vizsgálatok is negatív megközelítésként értékelik. „A bioetikától a biopolitikáig” című, a „Tudomány, Bioetika és Közvélemény” alcímet viselő Hatodik Európai Szociológiai Konferencián elhangzott plenáris előadásában Nunes az amerikai bioetikai testületek és kódexek hatásvizsgálatára hivatkozva von le a tudomány működésére nézve kedvezőtlen következtetéseket, miközben szintén egy szélesebb társadalmi együttműködésen alapuló, átfogó és tudománypolitikának nevezhető megközelítést szorgalmaz.

I. táblázat

<i>Az ideális etikai megközelítés</i>	<i>általános</i>	<i>specifikus</i>
diszciplínákon keresztül	„UNIVERZALITÁS” az általános kutatásetikai kódex lehetősége	az egyes diszciplínákra vonatkozó kódexek halmaza
szektorokon keresztül	a tudásprodukción minden szereplőjére kiterjed	„MODULARITÁS” külön kódex szabályozza a tudósközösséget, az „alkalmazókat” (üzleti etika stb.)

A diskurzusból gyakran megjelenő, a tudomány- és kutatásetikai kódexek létjogosultságánál és ideális jellemzőinél is alapvetőbb kérdés azonban a keretet szolgáló tárgy, terület vagy diszciplína, a vonatkozó etika státusza, diszciplináris mátrixa.

Miféle etika a tudományetika? Milyen viszonyban áll a tudománnyal és művelői a tudomány művelőivel?

A bioetika, az információetika (Information Ethics, IE), a komputeretika (Computer Ethics, CE) és a környezeti etika (Environmental Ethics) megszilárdult szókapcsolatok, hasonló című szakfolyóiratokkal és számos esetben önálló – jóllehet, mint a szakterületek legtöbbjénél, programszerű – definícióval vagy karakterizációval (vö. CE-bejegyzés a *Stanford Encyclopedia of Philosophy*-ban). Ez a kép a tudományetika mint kutatási terület vonatkozásában is azt sugallja, hogy a diszciplináris identitással rendelkező területspecifikus ágak összességéként léteznek. Ezeknek az identitása és pozíciója azonban szintén heves viták tárgya. Példaként a komputeretikát véve, Floridi és Sanders a CE megalapozási vitájának áttekintésében öt rivális felfogást különít el: a szkeptikusát (*no resolution approach*), miszerint a CE nem vezethető vissza semmilyen metaetikára; a professzionistát, miszerint a CE nem több, mint szakmai etika; a radikálisat, miszerint a CE tökéletesen specifikus kérdésekkel foglalkozik, ami specifikus megközelítést implicál; a konzervatívát, miszerint a CE nem más, mint az alkalmazott etika egy fajtája, amely új köntösben jelentkező, de hagyományos morális problémákat tárgyal; végül az innovatívát, miszerint a CE teoretikus változata új dimenziókat kölcsönöz a metaetikai diskurzusnak (FLORIDI–SANDERS 2002).

A tudáselőállítás és az alkalmazás kontextusának komplex egységét szintén jellemzi az a kérdés, hogy a fenti, tudományetikainak minősített területek mennyiben szakmai és mennyiben kutatásetikai specialitások, illetve hogy ezek milyen viszonyban állnak egymással. A kérdés különösen élesen jelentkezik az ernyőfogalomként kezelt – az élettudományi kutatás frontvonalait és az orvosi etikát is magába olvasztó – bioetikában. Kottow felhívja a figyelmet a kutatási etika és az orvosi etika közti distinkció szükségességére (KOTTOW 2003). Érvelése – a terápiás és a nem terápiás klinikai kutatás esetét exponálva – arra utal, hogy a kutatási és a szakmai etika bizonyos esetekben egymásnak ellentmondó normarendszerként viselkedhetnek, ami alkalmazásuk viszonyának tisztázásáért kiált.

A diszciplináris szerkezet jelentős vetülete, hogy a tudományetika milyen szakembergárdát foglalkoztat. Az egyik kiemelkedő paradigma a természettudományos képzés kiterjesztését, illetve az arra alapozott specializációt állítja középpontba, ami az etikai képzést a diskurzus egyik csomópontjává teszi (vö. FØLLESDAL 2003). A felfogás azt diktálná, hogy a felelős és etikailag informált kutatást a megfelelően képzett kutató(közösség) vagy az adott szakterület etikai kérdéseire – például posztgraduális, etikai PhD-képzésben – szakosodott szakemberek biztosítják.

Jól kitapintható azonban egy ezzel együttélő, ezt átfedő, de ettől több ponton eltérő tendencia, amely az interdiszciplináris együttműködést helyezi előtérbe. Az interdiszciplináris megközelítés azonban más típusú kognitív és intézményes szerkezetet tételez fel.

Ebben a megközelítésben a normatív-előíró etikai szabályozást az adott kutatás konkrét kockázatainak, várható társadalmi, környezeti stb. következményeinek, etikai problémáinak empirikus vizsgálata váltja fel. Ez javarészt a társadalom- és természettudományokat integráló kutatási projekteket jelent, ahol a felelős tevékenységet a hatásvizsgálat és előrejelzés mint visszacsatolás biztosítja. Napjaink kutatás-fejlesztési kontextusában a *technology assessment (TA)*, *ethical assessment* divatossága, illetve a nemzetközi K+F pályázati rendszerekben – például az EU K+F keretprogramjaiban – jelentkező trendek: az inter- és multidiszciplináris kutatások preferenciája stb. jól jelzi ezt a tendenciát.

TUDOMÁNY, IDEOLÓGIA, A Tudomány Kommunikációja és Társadalmi Recepciója (PUBLIC UNDERSTANDING OF SCIENCE)

Tudomány, etika és felelőség vonatkozásában azonosítható az a gyakorta tárgyalt, mégis kevésbé szembeötlő kérdéskör, amely a tudomány legújabb fejleményei által kirajzolódó világ-, illetve (főként) emberképpel áll összefüggésben. A téma sajátossága, hogy – eltérően az etika-felelőség diskurzus leginkább nyilvános részétől – nem csupán a tudomány eszköz- és fogalomrendszerének működtetését (*conduct*), valamint alkalmazási-technológiai kontextusát exponálja, hanem a fogalomrendszer társadalmi recepcióját és használatát (amely egyaránt magában foglalja a közvéleményt és a politikát-döntéshozatalt), valamint magának az eszköz- és fogalomrendszernek az értéksemlegességét, esetleges világnézeti következményeit. Ez utóbbi manapság értelemszerűen elsősorban a humán vonatkozású élettudományi kutatásokkal és az azokra épülő biotechnológiai eljárásokkal összefüggésben jelentkezik.

Az élettudományok meredeken felgyorsult fejlődése mind a tudományos emberképpel, mind pedig annak társadalmi interpretációjával élénk kölcsönhatásban van. Az alkalmazás kontextusától viszonylag független, a tudománnyal összefüggő döntéshozói felelőség kérdését jól illusztrálja a régi gyökerű, de az USA-ban mind a mai napig fennálló, széles társadalmi platformon zajló evolucionizmus-kreacionizmus vita, amely változatlanul képes oktatáspolitikai döntéseket befolyásolni. A tudománykép és a vallás mint társadalmi tényező viszonya ugyanakkor aktuális és gyakorta megjelentő kérdésfeltevés az USA határain kívül is (vö. Images of Science-konferencia, The Euroscience Open Forum 2004).

Az utóbbi évtizedekben, szintén az USA-ban kicsúcsosodott, a szociobiológia körül kibontakozott vitát elemezve, Segerstråle rámutat, a vitában mindkét oldalon a tudományos közösség egy-egy csoportját találjuk: noha a kérdés végső soron metafizikai, a vita fenntartása a tudományos álláspont „külső” eszközökkel való legitimálását célozza – hangzik a szerző tudásszociológiát idéző állítása (SEGERSTRÅLE 2000). A fent említett modern kreacionisták javarészt szintén természettudósok (pl. biokémikusok), akik új terminusokkal (pl. intelligens tervezettség) és szakmai érvekkel (pl. redukálhatatlan komplexitás) látszanak kikezdeni mára konfirmálnak tekintett evolúciós hipotéziseket – mindezt szintén (tudomány-, oktatás- stb.) politikai célzattal – állapítja meg Elliot Sober (SOBER 1993). Segerstråle amellett érvel, hogy a sztenderd értelmezésben a politika színterén lezajlott, szociobiológiát érintő vita – „politika a tudomány eszköztárszerével” – valójában „tudomány a politika eszköztárszerével” (SEGERSTRÅLE 2000).

Az élettudományok legfrissebb fejleményei részben ugyanazt az aggályt erősítettek meg, amit a szociobiológia a viselkedés, az emberi természet „genetikai redukcionista” modellezése kapcsán váltott ki – természetesen a Humán Genom Projektről, illetve még inkább a Humán Genom Diverzitás Projektről (HGDP) van szó. Az utóbbi genomikai részterület etikai vetülete az eredmények társadalmi interpretációjától függetlenül is súlyos, például metodológiai kérdéseket vet fel. A genetikai redukcionizmus a genetikai esszencializmus fenyegetésével társult, amennyiben a HGDP eredményeiben vagy háttérfogalmi tekintetében sugalmazhatja a konszenzuálisan társadalmi identitásúnak tekintett embercsoportok biológiai identitását – és elkülönülését (vö. BRODWIN 2002). Mindez még az eredmények felhasználásától függetlenül is tudo-

mányetikai kérdéseket szül, amire szokásosan a „good science-bad science” distinkcióval szokás utalni.

A tudomány tág értelemben vett kommunikációját övező felelősség az értelmezés és a használat adekvátságát illetően élesen kirajzolódni látszik az ehhez hasonló területeken. A kutatóközösség, a média, a döntéshozatal, a közvélemény és más szektorok résztvevőiből felépülő „actor-network”-ben ugyanakkor az értelmezés szintén önszerveződést mutat: Välliverronen a környezeti etika egyik kulcsfogalmán, a *biodiverzitás* példáján keresztül éppen azt demonstrálja, a fogalom térnyerése során más és más kontextusokba kerülve, (nem nyelvészeti értelemben vett) metaforaként viselkedve, miképp teremtett átjárást, interfészt politika, tudománypolitika, közvélemény és tudomány között (VÄLIVERRONEN 1998). A „szemantikai diverzitás” – amely tudományos fogalomként éppúgy jellemzi a biodiverzitást, mint más funkcióiban – megkérdőjelezheti az adekvátságot, negatív lehet továbbá az alábbi jellemzés is:

„A biodiverzitás-kutatást gyakorta »válságdiszciplinaként« jellemzik [...] Soulé szerint a »válságdiszciplinában«, szemben a normál tudománnyal, olykor kívánatos a fontos taktikai döntések meghozatala, még mielőtt a rendelkezésre álló adatok kellően alátámasztanák a döntést.” (VÄLIVERRONEN 1998, 31.)

Mindazonáltal a politikai, tudománypolitikai hívószóként való viselkedés, hasonlóan számos más élettudományi neologizmushoz, életképességet kölcsönöz a környezet-tudományi, a konzervációbiológiai kutatásoknak, mi több, az „élettudományi ipar” egy jelentős részének is (VÄLIVERRONEN 1998).

„EMERGING TECHNOLOGIES” – A KUTATÁS FRONTVONALAIT KÉPEZŐ ÉS KONVERGENS TECHNOLÓGIÁK KOCKÁZATAI ÉS ETIKAI VONATKOZÁSAI

A 2003-as riói végdokumentum miniszteri ajánlása egy rövid áttekintés formájában tér ki azokra a pontokra, amelyeket a tudomány- és technológiaetika és a vonatkozó felelősség kérdésében jelenleg kiemelkedőnek tart. Ez a tematika jól egybevág a kérdéskör fentebb ábrázolt áttekintéséből kirajzolódó szerkezettel. Az azonosított témakörök az alábbiak:

- biotechnológia,
- nanotechnológia,
- információ- és kommunikációtechnológia,
- az agy és a kognitív tudományok,
- környezet és fenntarthatóság,
- etika és felelősség,
- tudomány, bizonytalanság és társadalmi dialógus.

A sor első három tagját gyakorta az *emerging technologies* összefoglaló elnevezéssel illetik. Amellett, hogy a kutatás frontvonalait képező és többek között tudomány- és technológiaetikai figyelmet koncentráló területekről van szó, a csoport szintén gyakran hivatkozott jellemzője a konvergencia, az összefonódás. A nano- és biotechnológia számos kutatás esetében csupán két nézőpontot képvisel (ezt illusztrálja a fehérjekutatás nanotechnológiai relevanciája), a nano-, illetve a bio- és információtechnológia kapcsolatára pedig rendre a mikroelektronikai-számítástechnikai eszközök evolúció-

jának minőségi váltást hordozó jövőképe, valamint a *bioinformatika* elnevezésű önálló terület szolgáltató eklatáns példát. Utóbbi a genomszekvenálás és -értelmezés számítási igényének kiszolgálásától egészen olyan diszciplináris-metodológiai fejleményekig terjed, mint amilyen az új eredmények produkciója genomikai-molekuláris biológiai szövegtörzsek adatbányászattal zajló feldolgozása révén.

Az új technológiák esetében éppen ez az összefonódás, valamint a számos diszciplinában és alkalmazási területen való jelenlét, a hagyományos technológiáktól való ilyen értelmű különbözőség az, ami leginkább meghatározza a vonatkozó etikai problémateret és definiálja a kockázatokat.

A *biotechnológia* humán vonatkozású alkalmazásaiban meglehetősen autonóm és jól körülhatárolt bioetikai kérdéskört határoz meg. A humán genomika, a HGP és a HGDP felvetette elvi kérdéseket korábban már érintettük. A probléma azonban a gyakorlat kontextusában is megjelenik: a *Nature Reviews Genetics* egy idei cikke a „HapMap” elnevezésű nemzetközi, a humán genetikai változatosság vizsgálatát szolgáló adatbázis kialakítása során felmerült metodológiai nehézségről számol be, amely mögött komoly etikai problémák húzódnak (FOSTER 2004). A bioinformatikai-informatikai problémakörrel is összefonódó aggályok a mintapopuláció kiválasztásával vannak összefüggésben, amelynek szociális identitásait az eredmények kikezdehetik.

A *genetic engineering*, a különböző célú klónozási kísérletek, az összejtudomány alkalmazása, a hibridek előállításuk mind olyan, ma már a közvélemény előtt is megjelenő, összefüggő fejlemény, amely a biotechnológia humán alkalmazásait helyezi a figyelem középpontjába. A riói dokumentum ugyanakkor kiemeli egy másik súlypontot is, amely a tudományetikai „szakosodásban” a környezeti etika hatáskörébe tartozik. Ilyen a genetikailag módosított növény- és állatfajok tematikája, amely a közvélemény bizalmatlansága mellett dilemmák elé állítja a szakmai társadalom felelős csoportjait is. Egy tábor például felhívja a figyelmet a haszonnövények genetikai módosításának a költség-haszon elemzésben nehezen jósolható, hosszú távú ökológiai, sőt evolúciós következményeire (míg az ellenállók fajta létrehozása csökkenti a környezeti terhelés mértékét, a módosítás az ökoszisztéma működésén keresztül szelekciós fajok evolúciójára; FENSTAD 2003). Részben az utóbbi témával összefüggésben emelkedik ki egy sajátosan új jelenségként aposztrofált, szintén környezeti etikai kérdéscsoport. Az „élettudományi ipar” megjelenése olyan jelenségeket hívott életre, mint a *bioprospecting*, a gyógyszeriparban jelentkező, természetes hatóanyagok felderítésére irányuló trend, amely egyrészt újabb irányból ad lökést a „biodiverzitás-kutatásoknak”, másrészt olyan kérdéseket vet fel, mint a tradicionális tudás értéke és az annak „nyugati” kiaknázásából származó hátrányos következmények az ilyen ismeretekkel rendelkező közösségekre nézve (szellemi tulajdon, a fejlődő országok problémája stb.).

A *nanotechnológia* etikai dimenziójában jelentkezik legélesebben az a kérdés, hogy ez a fejlemény mennyiben általános és mennyiben specifikus tudomány- és technologiaetikai kérdéseket hoz magával. Az utóbbi években számos tanulmány és jelentés foglalkozott a kérdéssel, köztük nem egy nemzetközi szervezetek – pl. az UNESCO – ilyen irányú vizsgálatainak eredménye.

Az UNESCO–COMEST összefoglalójában Fenstad a következő problémaköröket jelöli meg: adatbiztonság (*privacy*), amely az NT előidézte mikroelektronikai forradalom, az új eszközök biztosította lehetőségeken keresztül (pl. az adatbázisok területén) merül fel; szellemi tulajdon, amely ez esetben az új technológia széles körű, például

a fejlődő országokban zajló extenzív kutatása és a kutatási eredményeknek a fejlett gazdaságú országokban való felhasználása kapcsán jelentkezik; környezeti kockázatok, amennyiben az NT új anyagminőségek, esetleg tartós, hosszú távú szennyezők előállítását teszi lehetővé, illetve vonja maga után; valamint a társadalmi egyenlőtlenségek potenciális növelése, az új technológiák és a foglalkoztatás kapcsolatának példáján (FENSTAD 2003).

A fenti lista sajátosága, hogy egyrészt kevésbé specifikus, az új technológiák megjelenésekor általánosan felvethető kockázatokat sorol fel, másrészt pedig bizonyos pontjai nem választhatók el azoktól a technológiáktól, amelybe az NT beépül – az első pont például inkább az információetika kompetenciájába tartozik. Ugyanez a dokumentum azonban a fentebb hivatkozott miniszteri ajánlásában ugyanakkor felhívja a figyelmet egy specifikus, ámde jelenleg kissé futurisztikus és az „elvi” kérdésekhez sorolható kockázatra: az ember-gép reláció potenciális átalakulására az NT fejleményei révén. Az *Economic and Social Research Council* 2004-es jelentése, a nanotechnológia társadalmi és gazdasági kihívásait elemzendő, szintén az ember és a gép közötti interfész átalakulásának lehetőségét és lehetséges társadalmi következményeit jelöli meg az NT hordozta specifikus veszélyek egyikeként (WOOD–JONES–GELDART 2004) – miközben szintén megkülönbözteti az ilyen típusú kockázatokat a kevésbé NT-specifikus következményektől (a technológiatranszfer, a tudomány kommercializációja stb.).

IRODALOM

- BRODWIN, P. 2002. Genetics, Identity and the Anthropology of Essentialism. *Anthropological Quarterly*, (75) 2. 323–330.
- FENSTAD, Jens Erik 2003. Address to the Ministerial Meeting. In *Proceedings of the COMEST: Third Session, 1–4 December 2003*.
- FLORIDI, Luciano – SANDERS, J. W. 2002. Mapping the Foundationalist Debate in Computer Ethics. *Ethics and Information Technology*, 4. 1–9.
- FOLLESDAL, Dagfinn 2003. The Teaching of Ethics. In *Proceedings of the COMEST: Third Session, 1–4 December 2003*. unesdoc.unesco.org/images/0013/001343/134391e.pdf
- FOSTER, M. W. 2004. Integrating Ethics and Science in the International HapMap Project. *Nature Reviews Genetics*, (5) 6. 467–475.
- KOTTOW, Miguel 2003. Some Ethical Implications of Research on Human Beings in Developing Countries. In *Proceedings of the COMEST: Third Session, 1–4 December 2003*. unesdoc.unesco.org/images/0013/001343/134391e.pdf
- NETO, Roque Monteleone 2003. Biology and Codes of Conduct. In *Proceedings of the COMEST: Third Session, 1–4 December 2003*. unesdoc.unesco.org/images/0013/001343/134391e.pdf
- NUNES, João Arriscado 2003. From Bioethics to Biopolitics: New Challenges, Emerging Responses. In *Science, Bioethics and Citizens: 6th Conference of the European Sociological Conference, Murcia, 23-26 September 2003*. www.ces.fe.uc.pt/publicacoes/oficina/193/193.pdf
- SCHWARTZMAN, Simon 2003. Do we Need a New Code of Conduct for Scientists? In *Proceedings of the COMEST: Third Session, 1–4 December 2003*. unesdoc.unesco.org/images/0013/001343/134391e.pdf
- SEGERSTRÅLE, Ullica 2000. Politics by Scientific Means and Science by Political Means: Trojan Horses in the Sociobiology Debate. *Science Studies*, (13) 1. 3–18.
- SHINN, Terry 2002. The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology. *Social Studies of Science*, (32) 4. 599–614.
- SOBER, Elliot 1993. *Philosophy of Biology*. Boulder: Westview Press.
- VÄLIVERRONEN, Esa 1998. Biodiversity and the Power of Metaphor in Environmental Discourse. *Science Studies*, (11) 1. 19–34.
- WOOD, Stephen – JONES, Richard – GELDART, Alison 2004. *The Social and Economic Challenges of Nanotechnology*. Economic and Social Research Council, Swindon. 54. <http://www.esrc.ac.uk/esrccontent/DownloadDocs/Nanotechnology.pdf>



Patkó Károly (1895–1941): Nagybányai részlet