

## Tartalom

A tudomány haszna és kára. Ahogyan a tudomány felépítése követi a természetét. Mi jellemző az ideális és a valóságban létező tudományra? A tudomány demokratizmusa és vallásszerű jellege. Hogyan fejlődik a tudomány? A fejlődés rendszertelensége, a tudományos evolúció és revolúció. Elméletek kiterjesztése oda is, ahol már nem érvényesek. A kutatás iparizált jellege. A tudomány eltávolodása a valóságtól, a fontos kutatnivalók fogatkozása, és hogy a tudományos objektivitás gyakran csak látszat.

## Megjegyzés

13 oldal, 3700 szó. A tudomány legfontosabb jellemzői, köztük néhány olyan, amit az ember hajlamos volna másképp gondolni: például, hogy a tudománynak kárai is vannak, fejlődése rendszertelen, és bizonyos szempontból hasonlít a vallásokra.

# Tudomány

(Azonosító: 109; Változat: 01)

## Pozíció a műben

### Előszó

#### A világ működése

##### Bevezetés

##### Elvek

##### Alapok

##### Élet

##### Elme

##### Ember

##### Társadalom

##### Csoportok

##### Politika

##### A gazdaság elmélete

##### A gazdaság gyakorlata

##### Kultúra

A kultúra és az ember

Alkotás

A művészet funkciói és befogadása, az ízlés

Az alkotások megítélésének tényezői

A minőség felismerése a művészetben

Érdekes kulturális jelenségek

## Tudomány

Oktatás

Vallás

Elvek, szabályok, normák

##### Etika

##### Egység

##### Program

### Az ember élete

1. A tudomány haszna, felépítése, módszerei.....	2	—
2. A tudomány jellemzői.....	4	
2.1. Az ideális tudomány.....	4	1
2.2. A tudomány demokratizmusa.....	5	
2.3. A tudomány vallásszerű jellege \$.....	5	—
2.4. A tudományos evolúció és revolúció.....	7	
2.5. A tudomány fejlődésének rendszertelensége.....	7	2
2.6. Meggyőződések és elméletek kiterjesztése.....	8	
2.7. Tudomány a társadalomban.....	10	
3. Az iparizált kutatás.....	10	—
4. Eltávolodás a valóságtól.....	12	3

## 1. A tudomány haszna, felépítése, módszerei

### 1) A tudomány haszna és kára

A tudomány rengeteg érdekes és hasznos dolgot alkotott, ezt nem kell sokat magyarázni. Egyfelől elég körülnéznünk mindennapjainkban, hogy mennyi gyakorlati haszonnal jár a világról szerzett tudásunk, másrészt, sok olyan felfedezés is, amelynek nincs kézzelfogható haszna, igen érdekes, gondoljunk, mondjuk a kozmológiára, az űsrobbanásra: kit ne érdekelne, hogy honnan van a világ.

Másfelől viszont a tudománynak megvan a kára is: a tudást, mint minden eszközt, rosszra is lehet használni, vegyük csak a modern fegyvereket és a velük vívott háborúkat. Ezen kívül a tudomány indirekt módon, áttételesen is hozzájárulhat rossz dolgokhoz, például azáltal, hogy hatékonyabb eszközeinkkel mind könnyebben, mind nagyobb mértékben aknázzuk ki a természeti forrásokat, ami nagyobb jólétet biztosít ugyan a jelen generációinak – egyúttal azonban veszélybe sodorja a jövőnket.

Lásd ehhez a ‘Modernitás és etika’ témában a kutatók felelősségét.

### 2) A tudomány felépítése

Ahogy a 'Rendezettség' témában olvasható, a világ szintekre tagolódik, minden szintnek megvannak a maga törvényei, szabályszerűségei – a tudomány pedig követi ezt a felépítést: legalul vannak a világ építőelemei, a fizikai világ – és a fizika tudománya; a következő szinten ezek az építőelemek kombinálódnak, vegyületeket alkotnak – amit a kémia vizsgál; erre épülnek aztán az élő rendszerek – és a biológia illetve az orvostudomány; élő emberek alkotják aztán a társadalmat – melyet megint csak számos tudomány vizsgál, így a szociológia, a politológia és a közgazdaságtan.

Szokás a tudományoknak ezt a sorozatát két nagy csoportra osztani: a természettudományokra és a társadalomtudományokra; utóbbiakba az emberi viselkedéssel és a társadalommal foglalkozó tudományágak tartoznak. Ezeket egészítik ki harmadikként a formális tudományok, melyek nem a világot, az abban megjelenő jelenségeket tanulmányozzák, hanem saját előfeltevéseket tesznek, és azok következményeit kutatják. Ide tartozik mindenekelőtt a matematika és a logika.

A természettudományok és a formális tudományok tárgya általában jobban megfogható, vizsgálható; és határozottabb, jobban ellenőrizhető megállapításokat lehet tenni velük kapcsolatban, mint a társadalomtudományok esetében. Ez nem kis részben azért van, mert az elme, amiből az emberi viselkedés és ez által a társadalmi jelenségek fakadnak, nehezen megfogható, nem is igazán lehet tudni róla, hogy micsoda. (Mindazonáltal a természettudományok által kutatott tárgyak közt is vannak nehezen vizsgálhatók, vegyük csak a kozmológiát vagy a húrelméletet. Szintén ilyen a filozófia.) Lásd ehhez kapcsolódóan 'A megismerés buktatói' témában a távoli és rejtett dolgokról írtakat.

### 3) A tudomány módszerei

Ezekről 'A megismerés módjai' témában lehet olvasni.

Itt csak a legfontosabbak még egyszer:

- **Indukció:** vagyis, hogy a tudomány igyekszik a látszólag különböző jelenségeket minél általánosabb, minél több mindenre alkalmazható törvényszerűségekre visszavezetni; például a gravitáció törvénye is megmagyarázza mind a földre hulló alma, mind a bolygók mozgását.
- **Dedukció:** a (feltételezett) általános szabályszerűségekből konkrét, ellenőrizhető előrejelzéseket teszünk, melyek által módunkban áll tesztelni az elméleteinket.
- **Az elméletalkotás és alkalmazás folyamata:** megfigyelés, hipotézis felállítása, tesztelés, felhasználás és visszamérés
- **A redukcionizmus és a matematikai módszerek:** előbbi annyit tesz, hogy igyekszünk az összetett jelenségeket részekre szedni, és a részeket külön-külön megvizsgálni. (Mint amikor az élő szervezetet szervenként, sejtenként, molekulákként vizsgáljuk.) E kettő sikere a természettudományok terén, és átsugárzásuk más területekre.

Lásd továbbá alább az iparizált tudományról írtakat.

## 2. A tudomány jellemzői

### 2.1. Az ideális tudomány

- **Az ideális tudomány célja az igazság kiderítése**

A gyakorlatban sok tudós igencsak materialista, meg van győződve arról, hogy a világot kizárólag az anyag törvényszerűségei irányítják – ami valójában azért nem annyira bizonyos, gondoljunk mindenekelőtt az elmére és a szabad akaratra. Az ideális tudomány nincs meggyőződve semmiről, nem vet el semmit eleve, például az sem, hogy az anyagi világon kívül létezhet még más is, egy transzcendens, spirituális világ – legfeljebb ha kiderül, hogy tényleg létezik, majd azt is a vizsgálata tárgyává teszi. (Bár ez természetesen nem jelenti azt, hogy bármit is elfogadna könnyelműen, bizonyíték nélkül.)

- **A tudomány agnoszticizmusa**

Az agnoszticizmus általános értelemben azt jelenti, hogy **nyitva hagyjuk az olyan kérdéseket, melyekre nem tudjuk a biztos választ**: azt mondjuk, jó, lehet, hogy így van, lehet, hogy úgy, ezért inkább nem foglalunk állást. Ez leggyakrabban a vallásos hittal, isten létevel vagy nemlétével kapcsolatban merül fel, de tágabb értelemben is alkalmazható, lásd a ‘Hit, ateizmus, agnoszticizmus’ témát.

Ekképp **az ideális tudomány**, az ideális tudós is **elismeri, ha valamire nem tud választ adni**, meri azt mondani, hogy „nem tudom”, nem fél attól, hogy emiatt butának tartják majd. Az ideális tudománynak továbbá **nincsenek megszentelt igazságai** sem: ha valamiről, amit egy ideig elfogadott, kiderül, hogy téves, azt minden további nélkül elveti. Ezen kívül a **tekintélyre sem ad**: lehet egy tudós bármilyen elismert, ő is tévedhet, lehet valaki egy senki, de neki is lehet igaza a nagyságokkal szemben.

- **A legmegfelelőbb módszer választása az igazság felderítéséhez**

Ami gyakran a matematika – de ha valamit nem lehet kiszámolni, egyenletekbe foglalni, akkor az ideális tudomány nem erőlteti azt. (Mint például a pszichológiában vagy a történelemtudományban.)

**A létező tudomány, a hús-vér tudósok azonban nem mindig felelnek meg az imént leírtaknak.**

## 2.2. A tudomány demokratizmusa

A tudományban nem egy hatalom, egy tekintély dönt a kutatók, kutatások értékéről, ehelyett **a tudósok egymás munkáit tekintik át**, döntenek el azokról, hogy publikálásra érettek, érdekesek-e (peer review); illetve a **kutatások, kutatók rangját javarészt azzal mérik, hogy hol és mennyit publikáltak**, hányan hivatkoznak a rájuk. Mindez meglehetősen pártatlanságot biztosít.

Ennek **a rendszernek** is megvannak azonban a **gyengéi**: először is az, hogy akiknek át kellene nézniük tudóstársaik munkáit, nem mindig lelkesednek a feladatért, nem ritkán **hanyag munkát végeznek**, így gyenge cikkek is megjelenhetnek.

Másodszor, az előbb vázolt rangsorolási módszer **publikálási kényszert** fejt ki a kutatókra. Ennek van jó oldala, nevezetesen, hogy a kutatók munkára vannak fogva – másfelől azonban áttekinthetetlen publikációs dömpinget eredményez, mondvacsinált témákat kutatnak, sok félkész és bizonytalan eredményt is közlétesznek. A mennyiség dominál tehát a minőséggel szemben; illetve lásd alább a fontos kutatnivaló folytatkozásáról írtakat. (@@Jól mondom ezeket?)

## 2.3. A tudomány vallásszerű jellege \$

A tudománynak és a vallásnak általában a különbségeit emelik ki – azonban bizonyos párhuzamok is megfigyelhetők közöttük:

## • Beavatottak

Akárcsak a vallás esetén a papok és a szerzetesek, a tudománynak is megvan a maga beavatott, bennfentes rétege: a tudósok, tudományos fokozattal rendelkezők, akik olyan tudással rendelkeznek, amellyel a kívülállók nem.

A papokhoz hasonlóan a tudósok is bizonyos tekintéllyel bírnak a kívülállókkal szemben – sőt, maguk a tudósok is tekintélyként tisztelik bizonyos tudóstársaikat. (Például a Nobel díjasokat.) Egyszersmind a tudománynak is megvannak a maga népszerű, ikonikus „sztárjai”. (Mondjuk Einstein vagy Stephen Hawking.)

Illetve, nem azt mondom, hogy ez a jellemző, de egyes beavatottak lebecsülhetik a kívülállókat, a nem kellőképpen tudományos dolgokat, módszereket.

## • Hívők

A közembernek általában nem sok fogalma van a tudományról, nem érti azt, hanem hisz benne, csodálja azt – akárcsak a vallás esetén, csak itt még nagyobb a szakadék a beavatottak és a hívők között.

Valamint nem ritkán maguk a tudósok is hisznek, lásd különösen a fentebb említett materializmusukat.

## • A tudományban való hit elemei

### ○ Materializmus

Mint láttuk.

### ○ A tudomány abszolút hasznában, jóságában való hit

Magyarul, hogy a több tudomány mindig jobb, annak potenciális káraitól való eltekintés.

### ○ A tudomány korlátlan fejlődésében, mindenhatóságában való hit

Ami manapság annyiból érthető, hogy az utóbbi időben, a jelenlegi generációk életében, valóban rendkívül sokat fejlődött a tudomány és a technikai – és ezt könnyű kivetíteni a jövőre. Lásd azonban az ‘Elvarratlan szálak’ témát, azon belül tudásunk hiányosságait, lehetőségeink korlátozottságát és hogy

bizonyos dolgokat könnyen lehet, hogy soha nem fogunk tudni, nem leszünk rájuk képesek.

Vegyük észre továbbá, hogy a vallásokkal összevetve a tudomány csodái kézzelfoghatóak, mindennap megtapasztalhatjuk őket, körülvesznek bennünket – ami elősegíti a tudományban való hitet.

## 2.4. A tudományos evolúció és revolúció

Ez a tudomány fejlődésének két tipikus módja.

A tudományos **evolúció** aprólékos, módszeres kutatást és apró lépésenként történő előrehaladást jelent. Ez történik a tudomány hétköznapijain, és ez a tudomány derékhadának, az „átlagos” kutatóknak a terepe, az ő szorgos munkájuk eredménye. (Mint amikor a kutató kimegy az erdőbe és talál egy új gombafajt.)

Tudományos **revolúció**, forradalom viszont csak igen ritkán történik a tudományban, és alapvető szemléletváltáshoz, paradigmaváltáshoz vezet. Jó példa erre Einstein relativitáselmélete, melynek köszönhetően alapjaiban kellett újragondolni, amit a térről és időről tudni véltünk, de hasonló volt Darwin és az evolúció esete is.

A forradalmi ötletekhez sem árt okosnak lenni, de leginkább eredetiség kell hozzájuk – ez tehát a zsenik terepe. Jellemző továbbá az új gondolatokkal szemben tapasztalható kezdeti ellenállás a tudományos közösség, a régi elképzelések híveinek részéről.

Bár zseninek lenni sem elég: jókor is kell lenni jó helyen – különös tekintettel arra, hogy fogynak a felfedezhető dolgok. Lásd még ‘Az értelem elemei’ témában a zseniről írtakat, például a különbségüket.

## 2.5. A tudomány fejlődésének rendszertelensége

Az ember azt hihetné, hogy a tudomány (mely oly okos, és módszereiben oly módszeres) maga is tervszerűen, céltudatosan, egyenes vonalban tör előre a megismerés útján. Hogy ez nem így van, azt több minden mutatja:

## ● Véletlen felfedezések

A puskaportól a Viagráig, a radioaktivitástól a Teflonig sok mindenre véletlenül bukkantak rá a tudósok és feltalálók.

## ● Az addigi elképzeléseket a fejük tetejére állító új felfedezések

Mint amikor kiderült, hogy az univerzum gyorsulva tágul, és emiatt hirtelen nagyot változott annak becsült kora.

## ● Divathullámok a tudományban

Például manapság a hálózatok kutatása igen divatos – köszönhetően főleg az internet és a közösségi média népszerűségének; hasonlóan a klímaváltozás vizsgálata is, az ismert környezeti problémák miatt. A felmerülő új problémák, felfedezések, eszközök és alkalmazási lehetőségek mind hozzájárulhatnak a kutatók érdeklődésének megélénküléséhez a szóban forgó terület iránt.

## ● Az alap kutatás finanszírozásának kérdésessége

A természet alapvető törvényszerűségeinek feltárása, (ellentétben az alkalmazott kutatásokkal), rendszerint nem ígér gyors megtérülést – ezért jóval bizonytalanabb is, hogy honnan, mennyi pénz jut rá, mikor mennyire tud haladni.

Lásd 'A piac gyakorlati hiányosságai' témában, hogy a bizonytalan megtérülésű dolgokat nem igazán támogatja a piac, illetve az egyéb, állami, alapítványi források fontosságát az ilyesmiben.

## ● A meggyőződések és paradigmák tehetetlensége

Erről mindjárt bővebben.

(Lehetne még itt említeni a zsenik felbukkanásának véletlenszerűségét – a magam részéről viszont úgy vélem, hogy a relativitáselméletet vagy az evolúció elméletét is valószínűleg hamarosan felfedezte volna valaki más, akkor is, ha nincs Einstein vagy Darwin. Ezzel természetesen lehet vitatkozni.)

Lásd a fentiekhez a 'Rendezettség' témában az organikus tervezésről mondottakat.

Az elmondottakkal párhuzamban **a dolgok felfedezése, rendszerezése sem mindig követi azok logikáját**; például, **az elektromos áram irányának** a mai napig az elektronok mozgásával ellentétes irányt tekintjük – mivel amikor megegyeztek ebben, még nem értették pontosan, mi is az áram. Egy másik példa **a csillagok színképosztályai**; melyek csökkenő hőmérséklet szerint a következők: O, B, A, F, G, K, M. Honnan ez a furcsa sorrend? Onnan, hogy ez az egyik korai osztályozási rendszer megrostált és újrarendezett maradványa, mely még szép sorban tartalmazta az ABC betűit. Ahhoz pedig, hogy **miért nem rakják az ilyesmit utólag rendbe**, lásd 'Az evolúció tökéletlensége' témában az „ott lévő előnyét”.

## 2.6. Meggyőződések és elméletek kiterjesztése

Oda is, ahol már nem érvényesek.

### 1) Tehetetlenség



Vagyis hogy egyfelől az egyes tudósok, kutatók, másfelől a tudományos közösség egésze is hajlamos ragaszkodni a megszokott elméletekhez, nézetekhez, paradigmákhoz.

Ez **bizonyos fokig természetes és helyénvaló**: egy bevált rendszert alapos indok nélkül nem érdemes felrúgni – különösen, hogy az újítani kívánók között nem kevés dilettáns is akad. **Ugyanakkor** az efféle hozzáállás a valóban előrevivő ötletek elfogadását is akadályozza, különösen a forradalmian új elképzelések esetén.

**Milyen indíttatások vannak e mögött?** Először is, mint fentebb utaltam rá, sok tudós is „hisz”, nekik is lehetnek berögzült meggyőződéseik. A megszokottság továbbá kényelmes is, hiszen a régi elméletek között már könnyen kiigazodnak, tudják, hogyan bánjunk velük; valamint ha kiderülne, hogy az ember sokat áldozott valamire, ami nem az igazi, részben haszontalan, az elég kényelmetlen lehet. Ennyiből is érthető, hogy a nagy ötletek nem ritkán kívülállóktól erednek; mint történt az Einstein relativitáselmélete esetén is β. (@@Jól mondom ezt az utóbbit? Példák még?) Lásd ehhez ‘Az emberek gondolkozása’ témában a megismerés konzervativizmusát, illetve, hogy nehéz kitörni a gondolkozás megszokott kerékvágásából.

## 2) Elméletek túlhúzása

Amikor minél több mindent szeretnénk megmagyarázni egy adott elmélettel – olyasmit is, ami már túlmutat rajta.

Ez annyiból nem meglepő, hogy az ember szeret abban a tudatban lenni, hogy érti a dolgokat, hogy minél több mindenre alkalmas az általa ismert elmélet, eszköz. Lásd a ‘Specializáció és standardizáció’ témában, hogy „**akinek kalapács van a kezében, az mindent szögnek néz**”.

**Egy példa a családállítás módszere**, illetve annak az az elképzelése, hogy a szülő generációkat ért élmények, megrázkódtatások kihatással lehetnek a leszármazottak pszichéjére, életére. Ebben egy-két generációnyi távolság esetén valóban lehet valami – egyesek viszont ennél távolabbi hatásokat is feltételeznek, ami, számomra legalábbis, meglehetősen túlzásnak tűnik. (@@Példák még?)

## 3) Az elméletek hibáinak palástolása

**Egyrészt**, amikor egyszerűen csak igyekeznek nem tudomást venni bizonyos jelekről, hogy valami nincs rendben velük.

Mondjuk ahogyan a newton-i világbép is szinte tökéletesnek tűnt a XX. század elején – eltekintve attól, hogy a fény sebességét, függetlenül a megfigyelő mozgásától, mindig ugyanakkorának mérték. (Ebből nőtt ki aztán a relativitáselmélet.)

**Másrészt**, amikor elismerik, hogy sántít a meglévő elmélet, és igyekeznek azt hozzáalapálni a tényekhez. (Ami, ha nincs jobb, nem mondható helytelennek.)

**Például**, ahogyan az **ősrobbanás** elméletét kiegészítették a korai felfűvódással, magyarázandó, hogy miért néz ki ma az univerzum minden irányban egyformán, valamint, hogy miképp nagyítódhattak fel a mikroszkopikus univerzum kvantum-

fluktuációi, hogyan válhattak azok a későbbi hatalmas struktúrák magvaivá. Ám arra, hogy mi okozhatta a felfűvődést, továbbra sincs magyarázat – ez továbbra is csak a nagy elmélet egy eléggé suta kiegészítése. (Mellesleg, hasonlóképpen, az univerzum későbbi gyorsuló tágulására sincs magyarázat.) Lásd még a ‘Vallás’ témában is a dogmák foltozgatását.

## 2.7. Tudomány a társadalomban

- A tudomány esendő emberek által, általuk körülvéve, a társadalomba beágyazva működik.

Emlékezzünk vissza a tudomány vallásszerű jellegére, a finanszírozás kérdésére, illetve látni fogjuk, hogy a tudósok is vágnak a dicsőségre.

- A tudomány hagyományosan nemzetközi jellege, baloldalisága

A tudósok régtől fogva meglehetősen szabadsággal barangolhattak a különböző országok, egyetemek között, találkozhattak más nemzetek tudósaival; illetve az oktatás, a kutatás szabadságának is messzire nyúló hagyományai vannak. Ebből, valamint az ifjúságra általában jellemző szabadságvágyból táplálkozik az egyetemek liberális légköre.

- A tudomány bulvárosodása

Ez nem is annyira a tudomány jelensége, inkább a média hajlamos a kisebb eredményeket is felnagyítani, felkapni, hype-olni. (Mint amikor olyanokat írnak, hogy „megtalálták a hosszú élet / a boldogság / a családtság génjét”). Ezzel együtt emlékezzünk a publikációs dömpinggel kapcsolatban írtakra, hogy tudományos körökben is jellemzőek a mondvasinált témák és a bizonytalan eredmények; valamint lásd a tudomány fentebb említett sztárjait.

Végül, aki közelebbről is szemügyre venne egy tudományágot, annak ajánlom a ‘Közgazdaságtan’ témát.

## 3. Az iparizált kutatás

A mai világban sok minden, a termelés, a szórakoztatás, stb... már ipari módszerekkel zajlik, lásd erről az ‘Iparizált világunk’ témában. Hasonló a helyzet a kutatásban is.

### 1) A kutatók specializálódása és további jellemzői

A tudósokról sokak fejében a világra kíváncsi ember képe él. Hogy mire kíváncsiak, azt kevésbé lehet tudni – kutatási tevékenységüket illetően viszont **nagyfokú specializálódás** jellemzi őket, mindenkinek megvan a maga szakterülete: nem

általában a világgal ismerkednek tehát. (Sőt gyakran saját tudományuk más területeit sem ismerik különösebben mélyen.)

Ez természetesen **hasznos**, mert a tudomány egésze így tud előrehaladni, legalábbis, ami a tudományos evolúciót illeti: ha mindenki csak úgy általában érdeklődne, sosem jutnánk a dolgok mélyére. Lásd **azonban** a ‘Specializáció és standardizáció’ témában a világ széteső szemléletét.

Tegyük hozzá, hogy aki manapság a nagy képet, a világ egészét szeretné megismerni, az jobban jár, ha a már kikutatott dolgokkal, azoknak is a fontos részével ismerkedik: annyi mindent lehet már tudni ugyanis, hogy ennek is nehéz a végére érni.

**Mik jellemzőek még rájuk, az „átlagos” kutatókra, a tudomány derékhadára?**

- Okosak, bár nem különösebben zseniálisak
- Nagy ötletek helyett a megtanult módszerek szisztematikus és kitartó alkalmazása
- Együttműködés

Valamint, hogy a kutatók képzése is rájuk koncentrál. Lásd ‘Az értelem elemei’ témában, hogy a zseniknek nincs jó helye az iparizált oktatásban, kutatásban; illetve itt fentebb a zsenikkel kapcsolatban mondottakat.

## 2) A kutatók versengése és piaca

A kutatók teljesítményét, mint fentebb említettem, mérik, leginkább azzal, hogy ki mennyit és hol publikál. A magasabb értékelés jobb állásokat jelent a számukra, nagyobb esélyt a pályázati pénzek elnyerésére, több figyelmet és előnyösebb publikálási lehetőségeket. Ily módon a kutatók is versengenek egymással, ők is nyomás alatt állnak.

Illetve különösen, amikor valami nagyobb felfedezésről van szó, akkor a tudósok körében sem ismeretlen az elsőségért való könyöklés. β (@@Példák?)

## 3) Az elméleti kutatások haszna

A társadalom azt várja, hogy a kutatásba fektetett pénzek megtérüljenek, sokakat nem elégít ki pusztán az, hogy jobban értjük a világot, érdekes dolgokat sikerült megtudnunk róla. Ennek megfelelően a kutatók általában igyekeznek is kiemelni, hogy munkájuk milyen gyakorlati hasznokkal járhat.

Az egyik gyakran hangoztatott példa, hogy annak idején senki nem gondolta volna, hogy a prímuszámok kutatása milyen hasznos lesz majd az internet korában, közelebbről az kommunikáció titkosítása terén.

Másrészt, a kutatók nagy része oktat is, ami hasznos a társadalomnak, le is tudva ezzel a társadalommal szembeni kötelességüket. Cserébe a fennmaradó idejükkel meglehetősen

szabadon rendelkeznek, és nem baj, ha maguk a kutatásaik már nem produkálnak hasznosítható eredményeket.

1

## 4. Eltávolodás a valóságtól

Az írás elején hangsúlyoztam, hogy a tudomány rengeteg, a mindennapokban is hasznos eredménnyel szolgált, sok mindent segített megértenünk, elérnünk. Ezzel együtt azonban sok olyasmivel is foglalkozik, ami a hétköznapi világtól meglehetősen távol áll.

2

### 1) Akadémikus problémák

3

Eleve sok olyan kérdést tanulmányoznak, vitatkoznak róluk, tanítanak, melyeknek vajmi kevés közük van a gyakorlathoz, mondhatni a való világhoz; gondoljunk csak a filozófia vagy a matematika elvontabb területeire. Mivel azonban az ember kíváncsi, vannak, akiket az ilyesmi is érdekel, ezek sem értéktelenek.

4

### 2) Fogatkozó fontos kutatnivaló

Aztán, a mai világban már nem is könnyű olyan kutatási témát találni, ami kellően fajsúlyos és még nem foglalkoztak vele; lásd az 'Alkotás' témában, hogy fogynak a felfedezhető dolgok – főleg az elméleti oldalon. Ami ma még felfedezésre vár az vagy kevésbé jelentékeny, vagy ha jelentőségteljes, akkor nehezen hozzáférhető, nehezen kutatható.

5

**Különösen egyedül nehéz** ma már bármi jelentőssel előrukkolni, illetve sok mindenhez **drága felszerelés kell**. Ott van például az űrkutatás: Galilei idejében még elég volt egy egyszerű távcsövet az ég felé fordítani ahhoz, hogy belássuk, nem a Föld van a világmindenség középpontjában – ehhez képest ma már hatalmas távcsövekkel is nehéz hasonló jelentőségű felfedezéseket tenni.

6

**Mit tehet ilyen körülmények között a kutató?** Vagy nekiáll a fennmaradó marginális kérdésekkel, spekulatív problémákkal foglalkozni, vagy megírja lényegében ugyanazt a könyvet a fontos dolgokról, amit húszan megírtak már előtte. Tegyük viszont hozzá, hogy empirikus, gyakorlati problémákból mindig vannak újak, melyeket haszonnal lehet kutatni. (Például az elméleti statisztika területén lényegében lehetetlen már bármi hasznosat felfedezni – viszont a meglévő eszközöket sikerrel lehet alkalmazni, mondjuk arra, hogy felderítsük hogyan ment tavaly a gazdaság, mi várható jövőre.) \$

7

Még egy megjegyzés: az, hogy mélyebbre kell ásni, hosszabb előképzést illetve nagyobb fokú specializációt igényel a kutatók részéről.

8

### 3) Öncélúság a kutatásban B

A kutatás természetesen korántsem mindig öncélú – de azért gyakran megjelenik benne, két szempontból is: először is **a kutatás tárgya felől**, a fentebb említett publikációs kényszer miatt, hogy valamiről írni kell, akkor is, ha az nem túl lényeges.

Másodszor, **a kutatás módszere felől**: ez a technika öncélú művelése, amikor valakinek fontosabb az, hogy hogyan vizsgál meg valamit, mint maga a kérdés, illetve amikor kifinomult eszközöket használ ott is, ahol elegendő volna valami egyszerűbb.

Ez eredhet abból, hogy a kutató maga szeret az ilyesmivel játszani – vagy abból, hogy a tudományos közösség elvárja a bonyolultabb módszerek alkalmazását. Különösen aggályos, amikor úgy alkalmazzák ezeket, hogy kellőképpen értenék a működésüket, buktatóikat.

Lásd ehhez az ‘Iparizált világunk’ témában a technika felértékelődését.

#### 4) Az objektivitás korlátozottsága

Számos olyan terület van, melyet a tudomány nem nagyon képes felderíteni; lásd erről az ‘Elvarratlan szálak’ témát, abban a metafizikáról, az összetettségéről, bonyolultságról valamint az elméről mondottakat. (Ami az utóbbit illeti, nem csak magát az elmét nehéz alapjaiban megérteni, hanem a belőle fakadó olyan jelenségeket is, mint például az esztétika, a humor vagy az etika.)

Lásd továbbá a ‘Közgazdaságtan’ témában, hogy miért nem lehet abból egzakt tudományt csinálni, beleértve a vizsgált jelenségek bonyolultságát, megismerhetetlenségét; hogy abban sem lehetünk biztosak, hogy mely módszerekkel volna a legjobb bánni velük; és hogy a gazdasági kérdéseket minden oldalról érdekek veszik körül. (Ezek egyébként más tudományágakra is igazak lehetnek.)

Ahol pedig az objektivitás korlátozott, ott óhatatlanul **megmarad a szubjektivitás**: tudomány ide vagy oda, az egyik ember még mindig ezt, a másik meg azt gondolhatja a világ eredetéről, vagy, hogy miért létezik egyáltalán bármi; továbbra is kérdéses, hogy mi az elme valójában; nincs biztos válasz rá, hogy mi helyes és mi helytelen; és azt sem lehet tisztán tudományos alapon eldönteni, hogy átláthatatlanul bonyolult helyzetekben mi a teendő.

Érdemes itt emlékeztetni még az **egymásnak ellentmondó szakértőkre**, ami gyakran előfordul például a bíróságokon vagy éppen gazdasági kérdésekben. Lásd aztán a ‘Közgazdaságtan’ témában, hogy az részben tudomány, részben „művészet” marad; hogy továbbra is szükség van hozzá az intuícióra, illetve hogy a jó intuíció tapasztalatra épít, tudás egészíti ki azt, és intelligencia ellenőrzi. Lásd továbbá fentebb, hogy az ideális tudomány elismeri, ha valamit nem tud.

## 5) Az objektivitás látszata

A tudomány módszereinek, technikáinak szakszerű alkalmazása természetesen jó és hasznos – ha azonban nem megfelelően használják ezeket, túlzásba viszik a tudományoskodást, annak több hátulütője is lehet:

- **Lehetnek maguk a módszerek, képletek hibásak**
- **A képletek mögött hiányosságok vagy szándékos torzítások rejtőzhetnek**

Ami nem lesz nyilvánvaló, hiszen ránézésre a képletek tudományosak, magas fokú hozzáértést sejtetnek, objektívnak látszanak. A hibák, torzítások pedig annál inkább el tudnak bújni, minél bonyolultabbak a képletek – miközben a felületes szemlélő számára azok épp, hogy annál tudományosabbnak, objektívabbnak tűnnek. (Illetve a kutató a saját munkáját is felülértékelheti.)

**A lényeg tehát, hogy nem kell öncélúan túlbonyolítani a dolgokat, illetve hogy nem árt a kellő óvatosság, amikor ilyet tapasztalunk.**

Lásd ezzel összhangban az ‘Egyszerűség és bonyolultság’ témában, hogy az egyszerű dolgok gyakran jobban beválnak; illetve a ‘Közgazdaságtan’ témában, hogy a legtöbb gyakorlati problémához elegendőek a viszonylag egyszerű módszerek.

Hogy az objektivitás nem is olyan ritkán csak látszat, abban is kiütközik, hogy számos tudományosnak tűnő vizsgálat eredményét nem sikerült később újabb vizsgálatokkal megerősíteni – különösen a társadalomtudományok terén. Ezt nevezik **replikációs válságnak**.

**Milyen okai vannak ennek?**

- A fent bemutatott **publikációs kényszer**
- **A rendszer nem ösztönzi az eredmények ellenőrzését**, az erre irányuló kutatásokat nehezebb publikálni, nem tekintik ugyanis őket eredetinek, a tudományt előrevivő új eredményeknek; ráadásul a negatív megállapítások, (hogy valamilyen összefüggés, hatás nem áll fenn) kevésbé érdekesek, mint a pozitívok.
- **A kutatók maguk is szívesebben foglalkoznak valami újjal, sajátjal**, mint a régi vizsgálatok megismétlésével.
- **Szigorúbb kritikával fogadhatják a nem a várt eredményt hozó vizsgálatokat**. (Vagyis, ha egy megismételt vizsgálat ellentmond egy bevett eredménynek, azt nehezebben publikálják, fogadják el.)

**És hogy hogyan állnak elő eleve a kétes eredmények?** Nem feltétlenül tiszta hamisítások ezek, gyakran inkább ferdítések: például, hogy csak addig folytatnak egy kísérletet,

ameddig az a kívánt kimenetelt hozza, vagy diszkréten kihagyják azokat az adatokat, melyek a nem tetsző irányba húznák az eredményt.

Végül még annyit, hogy ha a kutatók a saját kutatásaikat mások nem megbízható eredményeire építik, az a **hibák halmozódásához** vezethet.



*Ha szerinted is ráférne az emberekre még némi műveltség, szélesebb látókör, reális világnézet és humánus gondolkozás, tehetsz érte: mutasd meg nekik ezt a könyvet.*

Klikkelhető linkek (Word-ben a Ctrl-t nyomni közben):

[Kérdőív](#) – [Fórum](#) – [Email](#)

*Valamint, ha tetszett, oszd meg ezt a témát a Facebook-on.*

Klikk a gombra (Word-ben a Ctrl-t nyomni közben):

