

KRIZBAI ISTVÁN – WILHELM IMOLA

# TUDJUK, HOGY HISSZÜK, VAGY HISSZÜK, HOGY TUDJUK?

Gondolatok a megismerés tudományos módszereiről



*Kíváncsiság, éhség, kísérlet,  
te vagy bennem a hit, az élet,  
amely mindig uj utra indul,*

*mert folyton bukva sem hiszi,  
hogy ne volna még valami  
érdemes minden eddigin túl.*

SZABÓ LŐRINC: KÍVÁNCISISÁG

**S**okszor halljuk és a magunk bőrén is érezzük: rohanó, ideges, kapkodó világban élünk. Gyakran nincs már időnk, nem marad energiánk igazán odafigyelni másokra, önmagunkra, érzelmeinkre és gondolatainkra. Persze próbálunk ez ellen tenni, igyekszünk saját véleményt formálni, saját gondolatokat hangoztatni lehetőleg mindenről: politikáról, gazdaságról, gyereknevelésről, tudományról, az emberiség súlyos problémáiról. Ehhez azonban, mivel senki sem érthet mindenhez, és talán kissé a szellemi kényelem okán is, gyakran mások (szakértők?) véleményét hallgatjuk meg és tesszük magunkévá.

Ugyanakkor a véleményalkotás vágya nem csak ebből táplálkozik. Dolgozik bennünk (még a felnőttekben is) a környezetünkben zajló események megértésének vágya, a kíváncsiság. Kérdéseket fogalmazunk meg, amelyekre magyarázatokat, válaszokat keresünk. És könnyen találunk is – elég csak bekapcsolnunk a számítógépet (rosszabb esetben a televíziót), árad felénk a rengeteg információ. Mennyiségi és minőségi korlátok nélkül.

A kérdés csak az, tudunk/akarunk-e elég időt/energiát áldozni arra, hogy a rendelkezésünkre álló rengeteg információ közül kiszűrjük a legrelevánsabbakat, az illető kérdés megvála-

Az áltudományos fejtegetések akkor a legzavaróbbak, amikor olyan veszélyforrásra hívják fel a figyelmet, amelyek valóban potenciális egészségkárosító hatással rendelkeznek.

szolására legalkalmasabbakat? Mikor érezzük a mások (szakértők vagy önmagukat szakértőknek tekintők) által adott magyarázatot kielégítőnek? És egyáltalán milyen magyarázatokkal találkozhat a környezetét megérteni vágyó, többé vagy kevésbé kíváncsi ember?

A környezeti jelenségek magyarázatára alapvetően két lehetőség áll rendelkezésünkre: a tudomány és a hit, és ez utóbbi fogalmat itt nem vallási értelemben használjuk. Bár a világról alkotott képünk megformálásában egymást kiegészítve mindkét megközelítés jelen van, egyik a másikkal nem helyettesíthető, nem összeolvasztható, és meg kell tudnunk húzni a határvonalat a kettő között. A tudomány és a hit nemcsak más-más módszerrel vizsgálja a környezeti jelenségeket, hanem igen fontos, hogy elkülönítsük, melyek azok a kérdések, amelyeknek megválaszolása a hit, és melyek azok, amelyeknek megválaszolása a tudomány feladata. Mi elsősorban azon kérdésekről szeretnénk írni, amelyek jó eséllyel tudományos módszerekkel is megválaszolhatóak.

A tudományos módszerekről, ezek lépéseiről számos tudományfilozófiai alkotás keletkezett, nem célunk ezek részletes elemzése, inkább megpróbáljuk a hétköznapok nyelvére lefordítani, hogy mi is jellemzi egy jelenség tudományos megközelítését.

A tudományos módszer első lépése a jelenség megfigyelése, kvalitatív és kvantitatív leírása. A körülöttünk levő világról érzékszerveink révén szerezhethünk tudomást, de maga a megfigyelés nemcsak közvetlen, hanem közvetett is lehet, mint amilyen egy elemi részecske nyoma ködkamrában vagy néhány foton, amit egy teleszkóp lencsési fókuszálnak retinánkra. A jelenség megfigyelése tehát szükséges (de nem elégséges) lépése a tudományos módszernek, és ezáltal az is nyilvánvalóvá válik, hogy a tudomány csakis olyan jelenségek tanulmányozására korlátozódhat, amelyeket valamilyen közvetlen vagy közvetett módon érzékelni tudunk. Érzékszerveink működése területén nem várható látványos előrelépés, azonban szerencsére a technológiai fejlődés a közvetett megfigyelhetőséget alaposan tágítja. Így a tudomány határai nem állandóak, a technológia fejlődése révén egyre több jelenségről tudunk érzékelhető jeleket kapni. A fertőző betegségek által okozott járványok például régóta megfigyelt jelenségek, és társadalmi hatásukból kifolyólag intenzíven foglalkoztatták az emberiséget. Sokáig nem volt lehetőség arra, hogy e betegségek okait tudományos módszerrel vizsgáljuk, mert a kórokozók szabad szemmel nem láthatók. Így aztán szép számmal születtek a hit tárgykörébe tartozó elképzelések a járványok eredetéről, mígnem a mikroszkóp felfedezésével egy új világ tárult elénk, és lehetővé vált a mikroszkopikus élőlények tanulmányozása. Fölösleges részleteznünk, hogy mekkora fejlődésen ment keresztül azóta a mikrobiológia, a járványtan, és mekkora lépéseket tett az orvostudomány a fertőző betegségek kezelése és megelőzése terén.

A tudományos módszer második fontos lépése a jelenséget megmagyarázó hipotézis felállítása. Az ezt követő lépésben a megfigyelt jelenség és az annak magyarázatára felállított hipotézis alapján előrejelezzük más jelenségek létét, vagy kvantitatív módon megjósoljuk új megfigyelések (kísérletek) eredményét. Ezután negyedik lépésként nem marad más hátra, mint olyan kísérletek elvégzése, amelyek az előrejelzéseket igazolják. Ha ez nem következik be, vagyis a kísérleti eredmények nem igazolják a hipotézist, akkor azt el kell vetni. Ha bekövetkezik, a kísérletet többször meg kell ismételni, hiszen az eredményeknek reprodukálhatóknak kell lenniük. Ráadásul a tudományos kísérletnek még az is alapfeltétele, hogy függetlennek kell lennie a kísérletet végző személytől, vagyis ha mások elvégzik ugyanazt a kísérletet ugyanolyan körülmények között, hasonló eredményt kell kapniuk.

A hipotézis gyakran nem kézenfekvő, vagy kísérleti eredményekkel nem igazolható, és ilyenkor sok esetben igen nehéz az újabb hipotézis felállítása. Nagyon fontos, hogy a tudományos kísérleteket igen nagy körültekintéssel végezzük el, szigorú-

an ragaszkodva a korábbiakban leírt lépésekhez, igen nagy hangsúlyt fektetve a kísérletek megtervezésére és az eredmények kiértékelésére. A kísérletek kimenetelét számos körülmény befolyásolhatja, így nem könnyű olyan kísérletet tervezni, amely ha pozitív eredménnyel zárul, egyértelműen igazolja a felállított hipotézist, és biztosan kizárja az összes többi lehetséges magyarázatot. A hibának nagy ára lehet, és sajnos volt már arra példa – szerencsére elég kevés alkalommal –, hogy tudományos eredményeket (pl. új terápiás eljárásokat, gyógyszereket) kellett visszavonni.

Mindezeket figyelembe véve nem nehéz belátnunk, hogy mekkora előnnyel rendelkezik az a rengeteg csodatudós és „önszakértőjelölt”, akinek nem kell időt, pénzt és fáradságot pazarolnia a tudományos kísérletezés játékszabályainak betartására.

A tudomány és hit talán egyik legérdekesebb határterülete a paranormális jelenségek magyarázata. Mindannyian hallottunk „olvasni tudó vízről”, káros vizek kiárványolásáról, gabonakörökről, titokzatos körülmények között lezuhant repülőgépekről, rejtélyes sugárzásokról, megmagyarázhatatlan vagy annak hitt jelenségekről. A paranormális jelenségek körét nehéz egyértelműen meghatározni, de általában olyan szokatlan jelenségeket szoktak idesorolni, amelyeknek (még) nincs tudományos magyarázata. Ezen túlmenően legtöbbször maga a jelenség léte sincs (tudományosan) bizonyítva.

A paranormális jelenségekkel foglalkozó vizsgálatások általában az alábbi módszerek valamelyikével történnek:

1. *Anekdotális megközelítés.* Vagyis történetek gyűjtése paranormális jelenségekről. Ez a megközelítés messze nem tekinthető tudományosnak, mert már magának a jelenségnek a létét sem bizonyítja semmi, az teljes mértékben az elbeszélő szavahihetőségétől függ.

2. *Parapszichológiai módszerek.* Ezek elsősorban különleges lelki tulajdonságok vizsgálatával, illetve a halál utáni élettel foglalkoznak (telepátia, pszichokinézis, reinkarnáció, jövőbelátás), és ehhez kísérletes vizsgálatokat alkalmaznak. Ezen vizsgálatok azért nem tartoznak a tudományos kísérletek közé, mert nem teljesítik a tudományos módszer minden alapfeltételét, a kísérletek kivitelezése során gyakran alapvető hibák (pl. a kísérletek tudatos befolyásolása) fedezhetők fel.

3. *Tudományos módszer.* Ha ezt választjuk, az első és legfontosabb lépés a jelenség kvalitatív és kvantitatív megfigyelése. Amennyiben ez sikerül, érdemes tudományosan foglalkozni a kérdéssel, amennyiben nem, várhatunk, amíg a tudományos fejlődés kitérít a mérési módszerek határait, vagy el kell vetni a tudományos módszert, és marad a hit. (*Hisszük, hogy tudjuk.*)

Tulajdonképpen a tudomány nem létezhet teljesen hit nélkül, mert néhány alapfeltétel elfogadására szüksége van. Ezek közül talán a legfontosabb, hogy hinnünk kell egy objektív valóságban, amelyet mindenki hasonló módon érzékel, és hinnünk kell abban, hogy a természetnek vannak törvényei, amelyek megismerhetők. (*Tudjuk, hogy hisszük.*) Ezeket bizonyítani teljes biztonsággal nem lehet, de eddig még egyetlen megfigyelés sem cáfolta ezt a kiindulópontot. Aki ezeket a feltételeket elveti azzal, hogy semmit sem tudhatunk biztosan, az semmibe veszi az évszázadok alatt felhalmozott tudásanyagot, és eleve elzárja magától azt a lehetőséget, hogy ezt a tudásanyagot a körülöttünk zajló jelenségek megismerésére felhasználhassa.

A paranormális jelenségek igen nagy népszerűségnek örvendenek: a Gallup Intézetnek 2005-ben az Egyesült Államokban végzett felmérése szerint a megkérdezettek majdnem háromnegyede (73 százaléka) hitt valamilyen paranormális jelenségben. Úgy tűnik azonban, hogy ennek ellenére a tudománynak nagy presztízse van. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az, hogy a tudományos módszerekkel nem körüljárt jelenségek leírásában gyakran találkozhatunk tudományosnak ható részletekkel. Például: „Dr. X megállapította, hogy...”, „több ezer személyen végzett, publikált

vizsgálat több százezer mérési eredménye igazolja”, „orvosi műszerekkel mérhető változások történnek”. Forrás persze nincs megadva, senki nem tudja, ki az a Dr. (!) X hol publikálta az eredményeit, milyen orvosi műszerrel mérték a változásokat, stb. Az adatok hitelességének azért is lehetetlenség utánanézni, mert nincs időnk több tízoldalnyi szövegek minden állítását ellenőrizni.

Két példán keresztül szeretnénk megvilágítani, hogyan lehet a paranormális jelenségeket tudományos módszerrel megközelíteni. Minden bizonnyal sokan halottak a vízerekről és a vízerkeresőkről, akik föld alatti vízáramlásokat képesek érzékelni. Ennek a jelenségnek a létét, illetve a vízér érzékelésének képességét rendkívül egyszerű módon lehet tesztelni. Csöveket helyezünk a föld alá, és a vízerkereső által nem ismert módon néha vizet eresztünk a csövekbe, néha elzárjuk a csapot. Ha a vízerkeresők a véletlennél nagyobb valószínűséggel tudják megmondani, hogy mikor van a csap nyitva és mikor zárva, akkor a jelenség létezik: érdemes tudományos módszerekkel is vizsgálni. És akár az is elképzelhető, hogy olyan természeti jelenségek állnak a háttérben, amelyeket ma még nem ismerünk. Amennyiben nem jobb a találati arány a véletlennél, akkor a jelenség magyarázata már nem tartozik a tudományra.

Második példaként említénénk azokat a környezetünkben fellelhető káros sugárzásokat, amelyek speciális eszközökkel, megfelelő „szakemberek” által mérhetők, „kiárnyékolásuk” pedig – az ezen sugárzásokkal foglalkozók szerint legalábbis – igen fontos egészségünk megőrzése szempontjából. Ez a szolgáltatás mellesleg nem csekély összegbe kerül. Egy újonnan felfedezett, egészségromboló sugárzással kapcsolatban több kérdés merülhet fel egy kíváncsi emberben: 1. Létezik-e a jelenség: valóban egy új, eddig ismeretlen sugárzásról van-e szó? Végeztek-e független, reprodukálható kísérleteket a szóba jövő más sugárzások kizárására? 2. Ha sikerül igazolni ezeknek a sugárzásoknak a létezését, milyen fizikai tulajdonságai vannak (hullámhossz, frekvencia, milyen részecske közvetíti, stb.)? 3. Milyen élettani hatásai vannak? Van-e ok-okozati összefüggés e sugárzások és az egészségkárosodás között? Kizárható-e más (pl. placebo-) hatás? A tudományos módszer alkalmas ezeknek a kérdéseknek a megválaszolására.

Ezzel szemben sokan fogadják el az anekdotikus színvonalú megközelítést, távoli országban élő tudósokra való hivatkozást, akik rendszerint csak olyan munkatársakkal hajlandóak együtt dolgozni, akik negatív gondolataikkal nem zavarják a kísérletet. Így könnyű bármit „bebizonyítani”, adott esetben még azt is, hogy a víz olvasni vagy érezni tud, hinni is lehet benne, csak hogy ennek semmiféle tudományos értéke nincs, és nem is lehet belőle hipotézist felállítani, más jelenségeket, kísérleti eredményeket megjósolni.

Az áltudományos fejtegetések akkor a legzavaróbbak, amikor olyan veszélyforrásra hívják fel a figyelmet, amelyek valóban potenciális egészségkárosító hatással rendelkeznek. Gondoljunk csak a mikrohullámokra vagy az összes gyógyszerre. Ezek vitathatatlanul rendelkezik(het)nek káros hatásokkal is, de tudományos módszerekkel azt is meg tudjuk határozni, hogy mekkora hasznunk és mekkora kárunk származik belőlük. Csakis ennek alapján érdemes eldönteni, hogy szükségünk van-e rájuk, mert környezetünkben tulajdonképpen mindenre halálos veszélyként tekinthetünk: a közönséges konyhasó vagy a tiszta víz is lehet mérge, minden a bevitt mennyiségen múlik.

Persze ha valakinek a meggyőződése hitből fakad, akkor nincs helye a tudományos érveken alapuló vitának. Még akkor sem, ha az illető kérdés megválaszolása – a korábbiakban ismertetettek alapján – a tudomány feladata (lenne). A hitet nagyon nehéz megváltoztatni. Max Planck mondta: „Egy új tudományos igazság nem azáltal győzedelmeskedik, hogy megvilágosítja és meggyőzi ellenzőit, hanem azáltal

tal, hogy ellenzői kihalnak, és az új generáció már ezen tudományos igazság ismeretében fog felnőni.”

Nehéz dolga van a környezetére kíváncsi, tudományos magyarázatokat kereső embernek. Valóban nem könnyű feladat hiteles és ugyanakkor közérthető forrásokat találni a ránk zúduló információk halmazában. Igazság szerint, ezért maguk a tudósok is hibáztathatók, akiknek igenis feladatuk a tudományt nemcsak művelni, de mindenki számára elérhetővé tenni. Sok esetben a sajtó sem segíti a tudósok eredményeinek népszerűsítését. A szenzációéhség gyakran billenti a mérleget a hiteles, részletes és mindenre kiterjedő tájékoztatástól olyan tudósítások irányába, amelyek minél szokatlanabb, különlegesebb, misztikusabb eseményekről vagy jelenségekről szólnak. Az újságok tudományos rovatai pedig gyakran pontatlanok, információikat közvetett forrásokból szerzik be, rengeteg hibával és félrefordítással. Pedig a jól összeállított tudománynépszerűsítő előadásoknak nagy sikere szokott lenni.

Mert mindannyiunkban ott rejlik környezetünk megismerésének vágya, a kíváncsiság, amelyet nem szabad elhallgattatni vagy elhalni hagyni.

