

BIZALOM ÉS TUDOMÁNY

**A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS GONDOLKODÁS
VÉDELMEBEN**

**KÉSZÍTETTE: MOLNOS PÉTER
EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
FIZIKA - MŰVÉSZETTÖRTÉNET SZAK**

**TÉMAVEZETŐ: HORVÁTH ÁKOS
ELTE ATOMFIZIKAI TANSZÉK**

Az igazság mezejét meglátni pedig azért igyekeznek olyan nagyon, mert annak réjtjén van a lélek legnemesebb részéhez illő legelő, amely a lelket fölemelő szárny természetét táplálja.

Platon: Phaidrosz

Szegény értelem, tőlünk kapod bizonyítási anyagodat, s azzal minket akarsz legyőzni? Győzelmed a bukásod.

Demokritosz

Tartalomjegyzék

| | |
|---|-----------|
| Előszó | 4 |
| I. A TUDOMÁNY ÉS MÁS HITEK | 6 |
| I.1. Művészet és tudomány | 6 |
| I.2. A harmadik testvér: a miszticizmus | 7 |
| I.3. A tudományos módszerről | 9 |
| II. A MEGVÁDOLT TUDOMÁNY | 13 |
| II.1. A bűnös technika | 13 |
| II.2. Az embertelen tudomány | 15 |
| II.3. A megismerés szomorúsága | 16 |
| II.4. A pénz | 17 |
| II.5. A tudós gyarlósága | 18 |
| II.6. Az idegen nyelv | 19 |
| II.7. Miért a tudomány, ha eltűnt az igazság | 21 |
| II.8. Konklúzió | 22 |
| III. AZ IRRACIONALIZMUS PSZICHOPATOLÓGIÁJA | 23 |
| III.1. Tudomány, babona | 23 |
| III.2. A babona mint tévedés | 24 |
| III.3. A babonás gondolkodás lélektani indítékai | 26 |
| III.4. A megtanult babona | 26 |
| III.5. Konklúzió | 27 |
| IV. AZ ÉRZÉKELES ÉS A GONDOLKODÁS HIBÁI | 28 |
| IV.1. Optikai csalódások, szellemi illúziók | 28 |
| IV.2. Néhány parajelenségről | 37 |
| Utószó | 40 |
| Irodalomjegyzék | 41 |

Előszó

Ez az írás, első részében, egy nehéz kérdésre próbál választ, válaszokat találni. A tudománnyal szemben megnyilvánuló bizalomvesztés okait keresi.

Az irracionális diadala egyre több embert von bűvkörébe, s miközben a tudományos kutatás elképzelhetetlen eredményeket ér el, a laikusok jelentős hányada halottnak hitt, bizarr hitek, új, kelendő köntösbe bújtatott babonás eszmék követőjévé válik.

Ez a dolgozat nem a tudomány mindenhatóságát hirdeti, nem sugallja azt, hogy az igazság egyedül a fennálló paradigma monopóliuma, és nem tekint ellenségként az irracionális híveire. Nem teheti ezt két okból sem.

A tudomány története megtanít arra, hogy a legjelentősebb eredmények az addig konvencionálisan elfogadott, szilárdnak hitt elképzelések ellenére, paradigmaváltás révén születtek meg. Ám az intézményes tudomány látszólag idegenkedik az új gondolatoktól. Ez a magatartása a szkepticizmusban gyökeredzik. Tapasztalatból tudja, hogy az új ötletek, teóriák nagy többsége egyszerűen hibás, konzervatív, kételkedő hozzáállásának feladása tehát azt eredményezné, hogy fejlődésének zsákutcái megszorodnának.

Másrészt teljesen nyitottnak kell lennie minden, még a legbizarrabbnak tűnő elmélet felé is. Elképzelhető-e józan ésszel, hogy egy részecske, esetlegesen egy elektron két helyen tűnjön fel egyszerre, két résen haladjon át, és önmagával találkozva interferenciát hozzon létre? Igen meredek állításnak tűnik. Mégis, a kvantummechanika szerint, a világ így működik.

A felfedezések helyes megítélésekor tehát szkeptikusnak kell lennünk. Kétkednünk kell az új ötletekben, de ugyanakkor a tudomány fennálló elvei mögé is nap mint nap kérdőjelet kell tennünk.

A másik ok abból a felismerésből fakad, hogy a babonás, áltudományos nézetek nem egyszerűen sarlatánok, tudatos csalók működése révén élnek meg napjainkban is, és nem lehet mindazokat, akik irracionális doktrínákban hisznek, egyszerűen gyengeelméjűeknek titulálni.

E dolgozat harmadik fejezete a misztikusnak nevezett hiedelmek egyetemes, emberi gyökereit tárja föl, azt próbálja bizonyítani, hogy a babonák elleni küzdelem eleve kudarcra ítélt, ha a tudomány lenézéssel, megvetéssel és göggel közelít az irracionális követői felé.

Úgy gondolom a helyes út az, ha a tudomány leghatékonyabb, legnemesebb eszközehez nyúl, és a logikus érvelés, racionális bizonyítás útján haladva mutatja ki a babonás elképzeléseink hamis gyökerét.

A IV. fejezet ezt kísérli meg, bemutatva az emberi érzékszervek tökéletlenségét, gondolkodásunk általános buktatóit.

A dolgozat nyelvezete mindvégig egyszerű, a közérthetőség igénye és a téma milyensége miatt tartózkodik a szakmai dialektustól.

I. A TUDOMÁNY ÉS MÁS HITEK

I.1. Művészet és tudomány

A művészet hazugság, mely segít meglátnunk az igazságot.
Picasso

A naív realizmus a fizikához vezet, és a fizika, ha igaz,
megmutatja, hogy a naív realizmus hamis. Ennél fogva a
naív realizmus, ha igaz, akkor hamis; tehát hamis.
Bertrand Russel

A köröttünk lévő világ gondolati úton való felfogása, birtokbavétele, örök vágya az emberiségnek, olyan cél, mely sokak számára egyet jelent - kimondva, vagy kimondatlanul - az értelmes élet lehetőségével. Akik ezt vallják, tudósok, művészek, eltérő úton haladva ugyan, de hasonló kételyektől hajtva vallatják a természetet: honnan jöttünk, kik vagyunk, hová tartunk.

Művészet és tudomány, ma élesnek látszó ellentéte hajdan harmónikus és termékeny egységbe olvadtak olyan alkotók személyében, akik mélyen átérezték e két tevékenység közös gyökereit.

Mona Lisájának misztikus mosolya, a nehéz páráként feloldódó háttéri táj megfoghatatlan lírája csupán egyik, ha mégoly nagyszerű oldala is Leonardo géniuszának. Emellett azonban mechanikai tudása, technikai találékonysága révén bonyolult szerkezetű harci gépeket tervezett, melyek, fájó, műveiből sugárzó humanizmusát látszólag cáfolva, emberi életek hatékony kioltására szolgáltak.

Leonardo, az ismereteket organikus egységbe vonó tudása ugyan ritka volt, de a művészek erős vonzódása a természettudományokhoz szinte századunk elejéig végigkíséri a művészet történetét.

A képi ábrázolás problémái, jóval a tudományos módszer szándékos megalapozása előtt előhívtak olyan eszközöket, melyek majd Galilei, Bacon és Newton után egy jól szerkesztett szellemi apparátusban kaptak helyet.

Az építészet, a tervrajz és a geometria evidens kapcsolata mellett, a reneszánsz perspektívan az ábrázoló geometriával, a barokk falfestészet illúzionizmusa és a XIX. századi pointillisták tudatos színelmélete a klasszikus fénytannal állíthatók párhuzamba.

Az impresszionizmussal azonban lezárult egy korszak a képzőművészetek történetében. A természet hű ábrázolása már nem elsőrendű cél, az alkotó szubjektum hatalmat követel magának, a művészi autonómia minden kényszertől megszabadul. A reális valóság mintaadó kényszerétől is.

"A pontosság még nem igazság." mondta Matisse.

Az élmény közvetlenségének fokozása, a tudatalatti feltárása, a "látszatvilág" mélyén meghúzódó "igaz" megmutatása, vagy csupán a meghökkentés vágya úzi a művészeket? Úgy tűnik nem állhatják, ha objektív képek rabjaiként szólhatnak csupán.

Itt nyílt meg a mélység művészet és tudomány között. Míg az egyik a szubjektum hatalmát hirdeti, addig a másik, félve az érzékelés és gondolkodás buktatóitól, tartva a "tükör által homályosan" közvetített kép csalóka voltától, száműzni kívánja a szubjektumot a megfigyelés folyamatából.

A különbség mellett a rokon szálak léte is nyilvánvaló. Fontos felismernünk, hogy a tudományt nem az esztétikum iránti közömbösség választja el a művészi gondolkodástól, nem a szellemi szabadság áll szemben a merev struktúrákba kényszerített, gépies értelemmel. A képzelet szabad játéka, a fantázia szárnyalása nemcsak megengedett része, de sokszor elengedhetetlen kelléke is egy-egy természettudományos probléma megoldásának.

Mégis a közös gyökerek és meglévő kapcsolatok mellett, az emberi ész e két szférája között lényegbeli különbség tárható fel. Ez a különbség hasonlatos ahhoz a szakadékhoz, ami létező és elképzelhető, valóság és lehetőség, látszólagos és tényleges között húzódik.

A művészet az embert az anyagi léten túlmutató szellemi kalandokra vezeti, olyan kérdések foglalkoztatják, melyeket az objektívnak deklarált, valóságot kutató tudomány meg sem fogalmazhat a válaszáds reményében.

A tudományos módszer segít elkerülni a mindenkit megkísértő megalapozatlan hitet, minden használóját figyelmezteti: ne képzeld, hogy tudsz valamit; magabiztosságod sokszor csupán információid hiányos voltából fakad. A tudós tehát, a művésszel ellentétben megfogadja Wittgenstein tanácsát: "Ne beszélj arról, amiről nem lehet beszélni!"

1.2. A harmadik testvér: a miszticizmus

A szellemajkakon talán
Választ kap majd néhány talány;
S míg sós verejtékem csurog,
Nem kell csürröm, amit nem tudok;
Beláthatok sötét ködökbe;
A világot mi tartja össze,
Mi hajtja, mily tűz, mily erő, -
S nem leszek hitvány nyelvelő.

Goethe:

Faust

A tudomány az értelem erejével, a racionalitás és logika eszközével dolgozik, a tapasztalatból leszűrt ismeretekre alapozva igyekszik elkerülni, hogy az ember kiagyalt látszataból merítsen bölcsességet.

A misztikus az ész igazságát csupán a látszatvilágból leszűrt, felszínes ismeretnek tartja, hite szerint a valódi tudás felé az intuíció, az ösztön hangja vezet el. A hirtelen támadt bizonyosság - hívjuk bár megvilágosodásnak vagy a nagyszellem szavának - áll szemben a lassú, módszeres kutatással, az ismeretek logikus rendezésével.

Ám hiba volna a tudományt, s főleg annak leginkább alkotó részét, a felfedezést, csupán a természet nyújtotta adatok lelkiismeretes, ámde merőben szolgai begyűjtésével azonosítani. Ne feledjük, hogy a természet csak kísérleti eredményekkel szolgál, az elveket az emberi elme teremti. S nem kizárólag az ész, de az intuíció, az ösztönös megérzés is a tudomány eszköztárába tartozik. A XX. század nagy fizikusainak visszaemlékezéseiből tudjuk, hogy a legmeglepőbb felfedezések jelentős része éppen az intuíció, a megérzés révén merültek fel először. Einstein szerint "a legáltalánosabb elemi törvények felfedezéséhez nem visz logikus út".¹

A tudós és misztikus közötti fontos különbség tehát az, hogy az előbbi elengedhetetlennek tartja, hogy megérzéseit az ész ítélőszéke elé vonja, logikai levezetéssel támassza alá és elméletének eredményeit a valósággal összevesse.

A jelenségvilág tünékeny sokféleségével szemben a miszticizmus az univerzum felsőbbrendű egységét vallja, az igaz valóság teljes, egyszeri kinyilatkoztatásszerű megismerésére törekszik. Ahogy Pico della Mirandola 1550-ben megfogalmazta: "Először is van a dolgok egysége, mely szerint minden dolog azonos önmagával, önmagából áll, és önmagával tartozik össze. Másodszor van olyan egység, mely szerint egy adott teremtmény egy a többiekkel, és a világ összes része egyetlen világot alkot."²

A tudomány úgy tartja: jobb kevesebbet látni, mint sok mindent rosszul megnézni. Közelebb jutunk a kívánt objektivitáshoz, ha szándékosan válogatva szerzünk be precízen megvizsgált, apró ismeretszemcséket, s ezekre alapozva építünk eszményi, idealizált tájat.

Vagyis a tapasztalati tények szükségszerűen szűk köréből, az intuíció erejével alapelveket állítunk fel, szerencsés esetben ezekből, mint az intuíció bázisaiból olyan következtetések vonhatók le, melyek sokszor nem is sejtett összefüggésekre vezetnek, s így túlmutatnak azon a tapasztalati halmazon, melyből az alapelvek származnak.

A tiszta miszticizmus nem igényli tételeinek logikai korrekcióját, állításainak összevetését az általa illuzórikusnak tartott jelenségvilág tapasztalataival.

¹ A. Einstein: Hogyan látom a világot? Gladiátor Kiadó, Budapest, 1995., 123. old.

² Pico della Mirandola: Opera Omnia. Basel, 1557

Bár tudatosan elszakad az objektív valóságtól, ám ez nem ok arra, hogy megvetésünkkel sújtsuk. Fel kell ismernünk helyét az emberi gondolkodás rendszerében, becsülnünk kell mint beállítottságot a gyakorlati élettel szemben, de nem mint az életre vonatkozó egyetlen és helyes hitvallást.

"A mítosz se nem igaz, se nem hamis; nincs valóságértéke"

Sören Kierkegaard

Az ilyen hígítatlan, nemes miszticizmus azonban ritka, különösen az európai ember számára tűnik elképzelhetetlennek a materiális valóságtól való teljes elszakadás, az illúziók világának totális megvetése.

Kontinensünk görök antikvitáson nyugvó kulturális fejlődése belénk oltotta, ösztönös elvárásként, igaznak vallott hiteink racionális alátámasztásának igényét. Azt a vágyat, hogy az ész, a logika, a kísérletek, vagyis a tudományos módszer alapvető kellékeivel tegyük szalonképpé a ráció számára azt, ami lényegéből fakadóan irracionális. A miszticizmus, babona, mágia ezért öltött magára tudományos jelmezt, ez az elvárás szülte meg az évszázadok óta létező, és néhány évtizede soha nem látott virágkorát élő gondolati mixtúrát, az áltudományt.

A pszeudotudományok felé irányuló vonzalmak felerősödése mindenképpen összefügg a tudomány, a racionális világkép századunk 60-as éveitől fokozatosan erősödő válságával. Ez a válság nem a modern kutatási metódus erőtlenségével, hanem éppenhogy fékezhetetlen dinamizmusával magyarázható. A természettudományok, elsősorban a fizika olyan módszert, a tudományos észjárás olyan kifinomult és célorientált struktúráját fejlesztette ki, mely a XX. század technikai civilizációjában hasznosnak, sőt elengedhetetlennek tűnt.

Mégis a 90-es évektől kezdve hazánkban is rohamosan növekvő számban élnek olyanok, akik részben megtagadják az európai hagyomány privilégiumaként megszülető tudományos világképet, és a ráció nyújtotta megértés helyett a misztikumban gyökerező kinyilatkoztatástól várnak kapaszkodót.

1.3. A tudományos módszerről

Hogy el nem csügged ez az ászkaképű,
Ki elrágódik egy-két satnya szón,
Kincsek után kutat mohón,
S boldog, ha egy gilisztát ás ki végül!
Goethe: Faust

Mai elképzelésünk a köröttünk lévő világ tudományos igényű megismerésének lehetőségéről és módjáról több évszázados "fejlődés" eredményeként öltött testet.

Metodikája a nyugati gondolkodás három axiómaszerű dogmáján alapul.

1. A világ és törvényszerűségei ténylegesen léteznek.
2. A tudós a világ objektív igazságait kutatja.
3. A világ belső logikai összefüggések láncolata, és ennek folytán megismerhető és leírható.

A természettudomány hisz abban, hogy a világot egzakt és időben állandó fizikai törvények kormányozzák, sőt bízik abban, hogy ezek száma csökkenthető, univerzalitásuk a végtelig fokozható. Nem hisz a csodában, amennyiben az e törvény vagy törvények időleges sérelmét jelentené. Ezen elvekről meggyőződve nem lehet, hisz a természetfeletti esemény éppen jellegéből adódóan ritka, így tehát abból, hogy nem figyelték meg meg laboratóriumi körülmények között, nem vonható le létezésére vonatkozó következtetés.

A tudomány egzisztenciája e hiten alapul, a fenti három feltevést axiómaként fogadva el. Ez a hit a tudomány archimedeszi pontja, minden tétele mögött ez a bizalom húzódik meg.

A tudományos kutatás elveinek felállítása a XVII. század folyamán lényegében megtörtént, az azóta megejtett kiegészítések csupán stiláris részletkérdéseket érintenek.

Az alapvetően spekulatív jellegű, érvelését tekintélyekre alapozó középkori gondolkodást a természet, a valóság csak általában, elvont sajátágaiban érdekelte, amennyiben az, szimbolikus utalások révén, az égiek halovány képét közvetíti.

A középkor embere allegorikus kapcsolatokat kutató bölcséletét a könyv, az írás kultuszából merítette, ismeretlen volt számára a fejlődés folyamatának dicsérete, fontosabbnak vélte a töretlen hagyomány követését.

"Nem azért akarok megérteni, hogy higgyek, hanem azért hiszek, hogy megérthessek."

Canterbury-i Anselmus, a skolasztika neves gondolkodójának szavai mutatják az objektív bizonyítás lehetetlenségét, az Írás szavának primátusát, melyet a tekintély nagysága nemesített igazsággá.

Ebben a szellemi közegben, kultúrtörténeti háttérrel tűnik fel, majd erősödik meg a világ objektív megismerésének és magyarázatának új alapokra helyezett módszere.

Igaztalan szemlélet az, mely a tudományos metodika megalkotását csupán néhány, mégoly zseniális gondolkodó személyéhez köti. Mégis, elismerve a kortársak érdemeit, az első, döntő lépések megtételét Galileinek tulajdoníthatjuk. Módszere, mely leginkább a szabadesés tárgyalásakor mutatta meg erejét, jelentős újításokat tartalmazott.

A probléma általa alkalmazott megközelítésének első lépése a fogalomalkotás, melyet az ideális kísérletekkel alátámasztott hipotézis felállítása követ.

A lejtőn guruló golyó együttesének, mint a szabadesés modelljének absztrakció útján történő megalkotása lehetővé tette számára, hogy a jelenséget kvantitatív oldaláról is megragadja. Ennek során elsőként alkalmazta az ideális esetre való extrapolációt, felismerve a mellékes hatások elhanyagolásának szükségességét.

Kifejezte az empirikus igazolhatóság elvének fontosságát, hogy a feltevésből, illetve elméletből le kell tudni vezetni olyan állításokat, melyek mérésekkel vagy megfigyelésekkel megerősíthetők, esetleg megcáfolhatók.

A tudomány állításainak tapasztalattal való összevetését, az ellenőrizhetőség igényét ma evidensnek tartjuk. Egy középkori bölcs azonban még megvetéssel sújtotta volna azt a tudatlant, ki nagyívú, tetszetős spekulációját azon okból támadja, s nevezi csupán a fantázia szüleményének, mert abból egyetlen, tapasztalattal összevethető következtetés sem vonható le.

A verifikáció, az empiria által megteremtett megcáfolhatóság olyan, lényegesen új elem, melyet sokan, így Karl Popper is, éppen a tudományos megismerés legfontosabb kritériumának tartottak.

Galilei módszere tehát kettős szállal kötődik a tapasztalatok világához. A valóságból kiindulva, absztrakció és indukció révén jut el az általános érvényű szabály felállításához, majd ebből logikai úton olyan új állításokat vezet le, melyek összevetve őket a valósággal, alátámaszthatják, vagy cáfolhatják a hipotézis helyességét.

Galilei északi kortársa, az angol Francis Bacon szintén tiszteletreméltó lendülettel szállt szembe a középkor spekulatív, empiriát mellőző gondolkodásával. A jelenségek tanulmányozását, megfigyelések begyűjtését és kísérletek végzését olyan módszerré fogta egybe, melynek használata a kutatói gondolkodás tengelyébe a természetet helyezi.

Azonban a realitással szakító skolasztikus fantáziálás tradícióját oly mértékben természetlenné tartotta, hogy nem ismerte fel a hipotézisalkotás intuítív gyökereinek fontosságát.

"Nem szárnyakra van szüksége az emberi képzeletnek, inkább ólom nehezékre, hogy béklyóba verje röptét." - mondja egy emlékezetessé váló passzusában.³

Bacon teoretikusként, az empirizmus és az induktív érvelésre támaszkodó tudományos módszer megalapozásának múlhatatlan érdemeket szerzett, a gyakorlatban azonban Galileivel ellentétben, nem tudta kamatoztatni elveit.

Nem úgy a XVII. század első felének harmadik korszakalkotó gondolkodója, az elméletben és gyakorlatban is kiváló Descartes. Ő a módszeres kételkedés gondolati aktusának fontosságát, illetve a matematika, a deduktív módszer követendő voltát

³ Francis Bacon: *Novum Organon*. London, 1620

hangsúlyozta. Baconnal szemben, az emberi érzékek megbízhatatlanságából kiindulva, hibásnak tartotta az empíria túlzott megbecsülését, a kísérlettel szemben a ráció elsőbbségét vallotta.

Galilei, Bacon és Descartes megalkották a természet megismerésének új metodikáját, melynek építményében az azóta megfogant változtatások csupán apró kiegészítéseknek tűnnek a kezdetek monumentális alapköveihez mérve.

A tudományos módszer olyan eszközt adott Európa népeinek kezébe, mely alkalmasnak tűnt az emberiség ősi vágyának kielégítésére.

Az ember világos és érthető világképet festene magának, majd megpróbálná a maga világát tapasztalatainak mindennapi világa fölé terjeszteni, mintegy győzedelmesen... Festett világát tengelyébe állítja érzelmi életének is, hogy megfeleljék azt a meghitt békességet, amelyet személyes tapasztalatainak kacsauzzatójában hiába keres...⁴

Ez, az Einstein által festettnek, vagyis hamisnak titulált világ egykor a realitás, az objektív igazság hamis fényében ragyogott. Sokáig úgy tűnt, elérhető a létező valóság szellemi úton való tökéletes megragadása, a rettegett, az ember iránt fájdalmasan közömbös természeti környezet humanizálása.

Ez a hit adta a tudomány mindenhatóságába vetett bizalom soha nem látott erejét. Általa a személyes megértés esélye mindenki számára megadatott, tételeit, állításait nem a bizonytalan hit, de a ráció ereje támasztotta alá. Egyre többen tapasztalták a gyakorlatba ültetett tudomány áldásait, a haladás mindenki számára nyilvánvalóvá vált.

Úgy tűnt, a logosz látványos győzelme magával vonja a miszticizmus lassú elhalását, a mítoszok, homályos világmagyarázatok átadják helyüket a tudománynak. Ám nem ez történt. A lelkesedést az idő múlásával újra és újra a ráció hatalmával vitatkozó hangok törték meg, s feltűntek a régi eszmék új, egzotikus köntösbe bújva. Rousseau romanticizmusát, vagy a múlt századi géprombolók, a ludditák hajdani erejét felülmúlja az ezoterikus tanok ma tapasztalható reneszánsza.

Asztrológia, alkímia, karma, zen, kabala, jicsing, spiritizmus, mágia, parapszichológia és egyéb áltudományok főnixmadárként bújtak elő a babonáság halódó paraszából.

E világméretű feltámadás elsősorban a tudománnyal szembeni bizalomvesztés jelenségével magyarázható.

⁴ A. Einstein: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1971. 204. old.

II. A MEGVÁDOLT TUDOMÁNY

II.1. A bűnös technika

A tudományos tevékenység századunkban jelentős mértékben felgyorsult, s elképzelhetetlen méreteket öltött a II. világháborút követően.

A történelem gyorsulása nyomban szemünkbe ötlük, ha végigpillantunk az emberi társadalmak fejlődésének folyamatán. A tudománnyal közvetlen kapcsolatban nem álló emberi tevékenység feltehetően minden 40 évben kétszereződik meg. Teljesen világos azonban, hogy a tudományos tevékenység (minden gazdasági és műszaki következményével együtt) az emberi tevékenység más fajtáihoz viszonyítva a jelen korszakban különösen gyors fejlődést mutat: hozzávetőlegesen azt mondhatjuk, hogy minden 10 évben megkétszereződik.

Ez a növekedési törvény több különböző statisztika alapján levezethető. Összhangban van vele például a tudományos folyóiratokban megjelenő eredeti közlemények vagy pedig az egy tudományágban, így a fizikában publikált cikk-kivonatok száma...

A tudományos tevékenység tízévenként bekövetkező megduplázódásának egyik lényeges következménye így fejezhető ki: a történelem kezdete óta élt összes tudósok és kutatók 90 %-a ma él és dolgozik.⁵

A modern tudomány megjelenése döntő változást hozott ember és környezete kapcsolatában. A technikai fejlődés hajdani lomhasága lendületet kapott, minden képzeletet felülmúló ütemben változtatta meg az emberi életet. Az alkalmazkodás nehézzé vált.

Ez, a Marx György által találóan "gyorsuló időszak" nevezett folyamat kétségtelen eredményeivel párhuzamosan idővel vészjósló arcát is megmutatta. Mindennapi életünk kulisszáit rohamos gyorsasággal szabja át a technika. Stabilnak hitt kapaszkodóinkat veszthetjük el egyik napról a másikra, s ez a kiszolgáltatottság érzésével sújthat sokakat.

⁵ Részlet az Egyesült Nemzetek Szervezete közgyűlésének felkérésére 1960-ban elkészített Auger jelentésből. (Current trends in scientific research) Marx György: Kimeríthetetlen anyag c. könyvéből.

A technikával és a tudománnyal szembeni bizalmatlanságot erősen mélyítette eredményeinek vitatható, esetenként egyértelműen antihumánus felhasználása. Hiroshima és Nagaszaki addig ismeretlen intenzitású félelmet indukált a közvéleményben.

Új korszak kezdődött, melyben az egyéni pusztulás veszélyérzete mellett az emberiség kollektív fenyegetettsége is tudatosult. Nem csupán az egyes ember megsemmisülése, de az emberi faj teljes eltűnése is reális közelségbe került.

A közvélemény szeme előtt a legártatlanabb felfedezések váltak pusztító szándékok szolgálóivá.

Amikor felfedeztem az aszkorbinsavat (a C-vitamint), büszke voltam, hogy olyamivel vittem előre a tudományt, ami semmiképpen sem járulhat hozzá az öldökléshez. Azonban ez a büszkeség rövid életű volt. Egy napon, amikor meglátogattam egy gyárat, hatalmas tégelyek seregére lettem figyelmes, és megtudtam, hogy ezek nyers aszkorbinsav-készítményt tartalmaznak. A német tengeralattjárókon helyezték el őket, így hónapokig teljesíthették a nyílt tengeren halált osztó küldetésüket anélkül, hogy legénységüket leverte volna lábáról a skorbut.⁶

A kutatók munkáját sokan felelőtlennek, a természet néhány titkát pedig szentnek és sérthetetlennek tartották. Javaslatok születtek, neves tudósok részéről is, a kutatás önkéntes korlátozására, bizonyos területek tabuvá nyilvánításáról, elsősorban a génebézészet területén.⁷

Az emberiség szemében nyilvánvalóvá vált: minden tudás a pusztítás ígérete is.

A társadalom a tudomány olyan területeivel találta szembe magát, amely erős aggályokat ébresztett benne. A kibernetikával foglalkozó kutatások az ötvenes évektől kezdve olyan ígéretes eredményeket mutattak föl, melyek sokakat bizakodásra, de talán még többeket szorongásra és félelemre készítettek.

A science-fiction művek közkedvelt toposza lett az ember irányítása alól elszabaduló gép, a saját alkotóját meghaladó, annak fölébe kerekedő teremtmény víziója.

⁶ Szent-Györgyi Albert: Az örült majom. Magvető Kiadó, Budapest, 1989., 56. old.

⁷ A kaliforniai Asilomarban 1975. február 24-én megtartott génebézész-konferencia nagy többséggel támogatta, hogy korlátozzák a beláthatatlan veszéllyel járó kutatásokat.

A közönség számára úgy tűnt, a tudomány reális lehetőséget teremtett arra, hogy az ember által, saját képére alkotott lény, a mesterséges intelligencia, majdan istene ellen fordulhat, s elpusztíthatja azt.⁸

A technika hatalma nemcsak a fenti, közvetlen módokon adott okot a racionalitás iránt megnyilvánuló ellenérzések fokozódására.

Marcuse szerint a technikai ész az ember ember feletti uralmának modern formáját teremtette meg.

Érvelése szerint a társadalmi cselekvés növekvő racionalizációja nem más mint eszköz a burkolt politikai uralom érvényesítésére. A személyi függés hajdan volt úr-szolga típusát, fokozatosan a dolgok objektív rendjétől való függéssel váltja fel. Az új hatalom, legitimitását az egyén önkéntes belátására alapozza, lévén mindenki érdeke az uralom hierarchikus szerkezetének fenntartása, mert ez ad módot a természet hatékony kiaknázására, a jólét korlátlan fokozására.

Ebben az univerzumban a technika ugyancsak biztosítja az emberi szabadságnélküliség nagyfokú racionalizálását, nyilvánvalóvá teszi az autonóm lét, az élet fölötti önrendelkezés "technikai" lehetetlenségét. A technikai racionalitás ily módon inkább védelmezi, mintsem érvényteleníti az uralom legitimitását, s az Ész instrumentalista horizontján egy ésszerűen totalitárius társadalom képe merül föl.

A technika mint az eszközök univerzuma egyaránt fokozhatja az ember gyöngeségét és hatalmát. Jelenlegi állapotában az ember talán erőtlenebb önnön apparátusával szemben, mint korábban bármikor.⁹

Az eddig említett tényezők a gyakorlatba átültetett tudomány, a technika soha nem látott fejlődésének eredményeként jelentkeztek. Ám ezek csak felszíni tünetek, a mélyben, a bizalomvesztés igazi okaként, a tudomány és az ember eltávolodása, sőt szembefordulása húzódik meg.

II.2. Az embertelen tudomány

Az ember hétköznapi, szándékoltan az ész korrekciója alá nem vont gondolkodásmódja távol esik a tudomány igényelte objektivitástól, amennyiben ez

⁸ A téma egyik igényes megvalósítása a Ridley Scott által rendezett Bladerunner (Szárnyas fejvadász) c. film.

⁹ Herbert Marcuse: Az egydimenziós ember. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1990., 181. és 259. old.

tudatosan megköveteli az egyéni, szubjektív hatások korlátozását a megismerés folyamatában. A vallásos érveléshez hasonlóan képszerű, szimbolikus magyarázatokat mutat be, így tulajdonképpen általa az emberi tudat saját maga visszatükröződéssel találkozik. Az így megélt emberközpontú ismerethalmaz nyilván könnyebben befogadható, mint a személytelen megismerést a tudás előfeltételének kinevező tudomány elvei.

Egykor a geocentrikus felfogás ellen támasztott érvek ezért ütköztek hisztérikus ellenállásba. Gondolkodásunk antropomorfizmusa körömszakadtáig próbálta megakadályozni, hogy a megszülető tudomány kilökje az embert világképe tengelyéből.

A konfliktust tovább fokozza az a különbség, amely a jelenség és annak lényege között húzódik. A hétköznapi ész számára a tudományos gondolkodás, mely egyedül képes a dolgok lényegét a jelenségről leválasztani, sokszor paradox állításokat produkál. Az egyéni, mindennapok sugallta tapasztalat például a Föld lapos voltát és a Nap Föld körüli keringését támasztja alá.

II.3. A megismerés szomorúsága

Titkainak leleplezése, sejtelmes üzeneteinek kvantifikálása, sok ember számára gyengítette a természet felé irányuló vonzalmát. Megfoghatatlan minőségeinek matematikai struktúrákban való értelmezése, kiismerhetetlenségéből fakadó bájainak elvesztését jelentette. Úgy érezhették, hogy a pontos, száraz tudományos leírással finom erotika helyett unalmas pornográfiát kapnak. Mark Twain írja, hogy sokat vesztett szemében a Mississippi szépsége, mikor hajókormányosként kiismerte minden zegzugát. Csak kevesek képesek arra, hogy az anyagi valóság misztikum nélküli szürkeségét a lírai szépség minőségével ruházzák fel.

Vérköreid, miként a rózsabokrok,
reszketnek szüntelen.
Viszik az örök áramot, hogy
orcádon nyíljon ki a szerelem
s méhednek áldott gyümölcse legyen.
Gyomrod érzékeny talaját
a sok gyökerecske át meg át
hímezi, finom fonalát
csomóba szőve, bontva boglyát -
hogy nedűid sejtje gyűjtse sok raját
s lombos tüdőd szép cserjéi saját
dicsőségük susogják!

Az örök anyag boldogan halad

benned a belek alagútjain
és gazdag életet nyer a salak
a buzgóvesék forró kútjain!

József Attila: Óda (részlet)

Ahogy egy-egy jelenség borzongató titokzatossága köddé vált a tudomány vallató tekintete előtt, úgy tűntek el sorra a Föld térképének fehér foltjai, hajdani ábrándozások, álmok színterei. Az emberiség megismerte hétköznapi létének világát és bár kezdetben a tudás öröme lelkesítette, idővel unalmasnak találta új titkokkal nem kecsegtető környezetét. Egykori felfedezők ember nem látta kontinensekhez, meghökkentő új világokhoz nyitottak utat, amelyek csodás élmények, látható, hallható, közvetlen tapasztalatok áradatát zúdították látogatóikra. Mára a terra incognita, az ismeretlen világ mindenkit elragadó csábítása még gondolatban is kielégíthetetlen marad. A fizikai kutatás hajdan a hétköznapi élet tárgyait vonta kérdőre, a személyes tapasztalatok világában keresett törvényszerűségeket. Később a távcső és mikroszkóp megalkotása tágította a vizsgálat alá vont jelenségek körét, ám ezek mind az emberi érzékek számára elérhető, magukat saját képükben megmutató objektumok voltak. Mára a vizsgálat tárgya eltűnt, képe csupán a kutatók fikcióinak halmazaként áll előttünk.

A ma úttörői a felfoghatatlanul kis méretek, az elemi részecskék világát utazzák be és a roppant távolságokban lévő csillagok birodalmát kutatják. Tapasztalataik oly idegenek az emberi gondolkodás számára, oly kevés szállal kapcsolódnak mindennapi életünkhöz, hogy úgy tűnik lehetetlen ezeket képszerű módon, jelentős torzítás nélkül bemutatni.

A világ meghódításának szomorúsága sokakban benne él, a tudomány elszakadva a természetes emberi környezettől legtöbbször számára már nem képes a megismerés lelkesítő élményét nyújtani.

II.4. A pénz

A felkapott tudományágak színvonalas és eredményekkel kecsegtető művelése csillagászati összegeket követel. A magányos, szobája falai között virrasztó tudós ideálja szertefoszlott. A mai kutató egy szervezett csoport része, bonyolult felszerelésekkel és nagy létszámú segédszeméllyel dolgozik. A költségek fokozódása egyenesen vezetett a különböző hatalmi csoportoktól való gyengébb vagy erősebb függéshez. Üzletemberek, kormányok, vagy éppen a katonai költségvetés pénze támogatja és szabja meg a kutatás feltételeit. A szent célért, a mélyben rejtőző igazság feltárásáért küzdő, tiszta és önzetlen tudomány képe már csak kevesekben él.

"A tudomány gazdag lett, de szolgál."

Piotr Kapica

A hatalom szolgálata, legyen az a piac vagy a politika hatalma, a közvélemény szemében az elveszett ártatlanságot jelentette.

II.5. A tudós gyarlósága

Nem erősíti a tudományba vetett általános bizalmat az a sokszor tapasztalt folyamat, mely egy-egy új felfedezés bejelentése után bontakozott ki: Karl von Baer ¹⁰ állítólag a következő szavakkal jellemezte a tudományos elméletek elfogadásának három fázisát: az elsőben elutasítják, mint téveset; a másodikban, mint a vallással ellenkezőt; a harmadikban pedig dogmaként fogadják el, s a hajdani tiltakozók egymást felülmúlva igyekeznek bizonyítani, hogy már rég felismerték igazát.

Egykor maga Newton, Bentleyhez írott harmadik levelében ingerülten utasította vissza az általános tömegvonzás elvét.

Az, hogy egyik test a távolból, légüres téren át, bármi egyéb közvetítése nélkül hathat a másikra ... számomra olyan abszurd, hogy senki ... akinek ép az elméje, nem hiheti.

Majdan átkozott felismerések utólagos megdicsőülése táplálja a bizarrabbnál bizarrabb áltudományos elméletgyártók és a közvélemény hitét: az utókor majd rájön, hogy a bűnös kortársak vakok voltak az újító nagyság előtt.

Értékes felismerések elvetése mellett, méltatlanok felmagasztalására is akadt bőven példa. Az utóbbi évek egyik tudományos szenzációja volt az Utah Egyetem bejelentése, miszerint kutatói, laboratóriumi körülmények között, szobahőmérsékleten magfúziót idéztek elő (hidegfúzió). Bár az intézményes tudomány ellenőrző mechanizmusai általában lehetetlenné teszik a megalapozatlan eredmények széleskörű és indokolatlan reményeket keltő publikációját, ám nem csak a hidegfúzió az egyetlen példa, mikor lyukak támadtak az ellenőrzés hálóján. Ezek mögött a bejelentési zűrzavarok mögött az a trivialis hűzódik meg, hogy a tudós is ember, s így nem mentes gyarló tulajdonságoktól, a kutatási támogatások elnyerése érdekében néha megfelelnek a tudományos morálról.

¹⁰ Baer, Karl Ernst von - éész természettudós embriológus (1792-1876)

Nagy kutatók, jeles tudósok jellemhibáiról számos legenda terjedt el, nem öregbítve ezzel a tudomány méltóságát. Az egyik legirónikusabb jellemzést Harlow Shapley amerikai csillagász tette közzé, midőn felidézte Sir Ernst Rutherford néhány szavát Robert Millikanról:

"Rutherford azt mondta, hogy a népszerűség-hajhászás egyike a legújabb tudományoknak, és olyan erőnek bizonyult a modern életben, hogy mérésére egységet kellett választani. Ez az egység a kan. Ez azonban olyan nagy, hogy a mindennapi életben ennek a tört részét kell csak használni. Ez a tört rész a millikan." ¹¹

II.6. Az idegen nyelv

A tudomány fejlődésével párhuzamosan szükségesnek bizonyult a természet leírásának fokozott objektívizálása. Az eredetileg életteljes, képszerű, kézzelfogható ábrázolás matematikai formulák halmazává szürkült. A világot kormányzó univerzális törvények felállításához, a látható jelenség felszínétől lényegéhez való közeledéshez elengedhetetlen szükség volt erre. Ez a közeledés azonban nyilvánvalóan az embertől való távolodást is magával vonta.

Az egzakt, matematikai képletekkel kifejezett törvények száma egyre szaporodott. Láthatatlan, nehezen elképzelhető fogalmakat, minőségeket vezettek be, mint Maxwell az erőteret. Sőt a kvantummechanika esetében a matematikai formalizmus tekintélyes hányada megszületett, mielőtt az eredmények és a teóriák a nyelv szavaival, képszerű módon megfogalmazódtak volna. E képszerű értelmezés nehézsége abból ered, hogy ennek az újonnan birtokba vett világnak a tapasztalatait hiába igyekszünk valami jól ismert, a tudás által már felfogott ismerethalmazzal, érzéki tapasztalatok együttesével párhuzamba állítani.

Az emberi gondolkodás legalapvetőbb útmutatói váltak bizonytalanná. Az anyag atomi építőköveinek világában nyilvánvalóvá vált, hogy a klasszikus mechanika determinisztikus, kauzális gondolkodását, melyet az ember természetes evidenciával fogad el, statisztikus jellegű, valószínűségekkel operáló érvelés váltja fel. Az ember ösztönösen hajlamos arra, hogy végleges, kategorikus kijelentések tételében lássa a valódi tudás ismervét. Ám a tudomány megállapításai bizonytalanná váltak, a kutatók úgy vélték, hogy az "abszolút biztosság, az abszolút pontosság, a végső igazság olyan fantomok, amelyeket száműzni kell a természettudományokból." ¹²

Ennek elfogadása a tudóstársadalom néhány óriásának is nehezebbé esett. Einstein klasszikussá vált mondásában tömörítette kételyeit: "Isten nem vet kockát." Úgy vélte,

¹¹ Stephen B. Maran: "A tudomány nagyszerű, de a pénz se kutya." (in: Természet Világa 1993. május)

¹² Max Born: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1973., 376. old.

hogyan az elmélet statisztikus jellege csupán tökéletlen voltából fakad. S ha esetleg igaz volna, akkor "a fizika iránt csak a szatócsok és mérnökök érdeklődhetnek a jövőben; az egész nem lenne egyéb szomorúságos kontármunkánál." ¹³

Az új fizika tehát legalapvetőbb konvencióinkat sértette meg. Feynman joggal állíthatta, hogy "a kvantummechanikát senki sem érti". ¹⁴

A tudományos módszer lenyűgöző ereje tehát olyan intenzív fejlődést eredményezett, a tudás oly kiterjedtté, szerteágazóvá és bonyolulttá vált, hogy a laikus közvélemény egyre nehezebben tudta követni.

Míg Galilei írásait művelt kortársai gond nélkül, esetleg némi önképzés után megérthették, a múlt század végétől, s különösen a kvantumfizika megjelenésétől az értelmiség nagyobb része hátat fordított a modern kutatás eredményeinek. Talán ez a tudománnyal szemben megnyilvánuló bizalomvesztés legmélyebb oka.

A tudomány a saját maga által gerjesztett iszonyú technikai rohanást teheti elviselhetővé, amennyiben az embert körülvevő struktúrák, a mindennapi környezet megértésének lehetőségét nyújtja. Ám miközben a technikai fejlődés üteme tovább fokozódik, a megértés adta kapaszkodók elérése a többség számára illúzióvá vált.

A tudomány egykor az igazság letéteményese volt, ma, sokak számára hitvány és igaztalan, "nem egyéb, mint tulajdonszerzésre irányuló törekvés, melynek nem a világ megértése, hanem ... tönkretétele a valódi célja". ¹⁵

Az így gondolkodó értelmiség nagy részét szorongás tölti el, mert a megértés hiányában, életének jelentős szféráit szakértők szavának volt kénytelen alárendelni.

Ma, a felhalmozódott ismereteknek csupán csekély töredékét képes egyetlen ember elsajátítani. Eltűntek az igazi polihisztorok, egyre inkább töredezetté vált a tudomány egykor egységesnek tűnő építménye.

A specializációs kényszer hatására a kommunikáció katasztrofálisan megnehezedett a tudomány különböző területei között. A ma ideális tudósa saját, szűk szakterületének elkötelezett kutatója, a hatalmasra duzzadt ismeretanyag miatt kénytelen követni az új intelmet: minél kevesebbről tudj meg minél többet.

Új világok tárulnak fel, melyek hagyományos meggyökeresedett fogalmainkkal nem írhatók le. A szakmai nyelvek belterjessé válnak és nem alkalmasak a minőségi párbeszédre. F. J. Dyson a *Scientific American*-ban közzétett cikkében írja le, hogy a *The Physical Review* az érthető cikkek többségét, azok nyilvánvaló értéktelensége miatt visszautasítja, azokat, melyek nem érthetők, pedig rendszerint leközlök. ¹⁶

¹³ Einstein levele Erwin Schrödingerhez. (in: E. Schrödinger: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1970., 56. old.)

¹⁴ Richard Feynman: A fizikai törvények jellege. Magvető Kiadó, Budapest, 1983. 212. old.

¹⁵ Magyar László-András: Útvesztő (in: Élet és Irodalom XXXIX. évf. 18. szám)

¹⁶ *Scientific American* 199, 1958. szept. 74. old.

II.7. Miért a tudomány, ha eltűnt az igazság

A tudományos igazság jellege, megítélése is olyan változáson ment keresztül, mely nem szolgálta, nem eredményezhette a belé vetett bizalom erősödését. A verifikáció elve, mint láttuk, egy kijelentés tudományos értékét annak tapasztalati ellenőrizhetőségének módjával azonosítja. Ennek értelmében az olyan kijelentések, melyek elvileg nem ellenőrizhetőek, értelem nélküli vagy értelmetlen álkijelentések. Ezt a világos érvelést azonban idővel kikezdte az a feszültség, mely a verifikáció fenti empirikus, és az igazság analitikus elve között feszül.

Az abszolút igazság fogalma eltűnt a tudomány szótárából, helyét egy igen praktikus, ám kétségkívül kevésbé vonzó meghatározás váltotta fel. A konvencionális elvét Neurath így fogalmazta meg: egy tétel akkor nevezhető igaznak, ha ellentmondás nélkül beilleszthető a tételek rendszerébe, amelyet az adott korszak tudósainak többsége elfogad.

A tudomány látszólag tévedések rendszereként áll az emberek előtt, olyan hipotézisek és kijelentések együtteseként, melyekről bizton állítható, hogy idővel cáfolatot nyernek.

Az emberi tudás evolúciós fejlődési modelljének lépcsői sokak szemében csak tökéletlenségükben rokon állítások halmazaként jelennek meg. Elfelejtik, hogy a részeredmények ugyan valóban tévedéseket hordoznak, ám ezek mértéke fokozatosan csökken, az újabb és újabb eredmények egyre kevesebb korrekcióra szorulnak.

Eltűnt az objektivitásba vetett hit, kiderült, hogy a fizika "nem a külső anyagi világ objektív minőségeit méri, - ezek csak bizonyos műveletek végrehajtásával nyert eredmények."¹⁷

Max Born megállapítja: "...valamely mérhető mennyiség gyakran nem valamely tárgynak, hanem más tárgyakkal való reakciójának a tulajdonsága... A legtöbb fizikai mérés nem közvetlenül a minket érdeklő tárgyakra vonatkozik, hanem valamiféle projekcióra, e szó lehető legtágabb értelmében".¹⁸

Úgy tűnik tehát, hogy ismeretelméleti megalapozottság tekintetében a fizikai fogalmak és objektumok, illetve egy csoport kísértet között csak fokozati, nem pedig minőségbeli eltérés van.

A tudomány, paradox módon, kénytelen volt belátni, hogy a természeti folyamatok tökéletes objektivizálása elvileg lehetetlen. Nem a filozófia néhol homályos nyelvével bizonyította ezt, hanem a matematika kristálytiszta precizitásával.

¹⁷ H. Dingler tanulmánya. Nature, 163. köt. (1951) 630. old.

¹⁸ Max Born: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1973., 212. és 213. old.

Heisenberg szerint, "a tudományos világkép sajátosan természettudományos jellege ezzel megszűnt".¹⁹

II.8. Konklúzió

A tudományos módszer, mint láttuk, néhány igazolhatatlan, axiómaszerű alapdogmára épül. Állításai csak e bizonytalan tételek elfogadása révén nyerik el értelmüket, igazságai így csupán hittételek. Ám a tudomány olyan hit, melynek istene maga a természet, legfontosabb jellemzője pedig a korszerűség. Csak olyan kijelentéseket épít be rendszerébe, melyek *leginkább* nem kerültek ellentmondásba a tapasztalattal, melyeket nem cáfolt meg a természet szava.²⁰

A tudomány születésekor a világ mindenki számára elérhető megértését, a létezőnek szellemi úton való befogadását ígérte. Nem csupán a kiválasztottak számára megnyilatkozó misztikus igazságot, irracionális, megfoghatatlan eredetű belső élményt ígért, hanem tanulással elsajátítható ismeretek révén az embert a természet szeszélyeinek elszenvedőjéből a világ jelenségeinek ismerőjévé, a valóság formálójává tette.

Idővel azonban, erejét bizonyítva oly sikeresnek mutatkozott, hogy, mint láttuk, sok tekintetben megrémítette alkotóját, az embert. A bizalomvesztés sok indítéka mögött legfőképpen egyetlen ok bújjik meg.

A tudás óriásivá duzzadt halmazában, az ismeretek szerteágazó, egymástól végleg eltávolodó ágai között az ember elvesztette a megértés varázsát. Kényszerűen kiadta kezéből, specialistákra bízta, szakértők akaratának szolgáltatva ki életének azon szegmentumait, melyek a megtestesült tudománnyal, a technikával érintkeznek.

A tudós kérdez és érvel, a guru, sámán, szvami, a törzs varázslója pedig kinyilatkoztat. Az egyik szavát a megértés és a tapasztalat súlya, a többiekét a hit és a bizalom ereje támasztja alá. Sokáig a tudomány vonzása és hatalma ezért volt megingathatatlan.

Mára azonban a specialista érthetetlen szavakat, a beavatottak misztériumvallásának varázsigéit mormolja, meg sem kísérelheti a hazugság veszélye nélkül, hogy állításait a laikusok számára is érthető érvekkel támassza alá.

Az emberek többsége így két út előtt áll. Vallásos hittel fordulhat a tudomány felé, állításait csupán a bizalom alapján fogadva el, vagy, bár paradox módon szintén belátja

¹⁹ Werner Heisenberg: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1967., 38. old.

²⁰ Egy hipotézis természetesen nem akkor dől meg, ha egy igazolt mérés annak ellentmondó eredményt tud felmutatni. Mindaddig fennmarad, amíg egy újabb elmélet a jelenségek egy szélesebb körét képes magyarázni.

szükségét és a technika révén élvezzi jótéteményeit, de szembefordul vele, a mindenkiben élő primitív félelmeire, szorongásaira máshol próbál gyógyírt találni.

Harmónia és rend keresése a természeti folyamatok kuszaságában, a megértés és megmagyarázás örök kényszerétől vezetve, olyan cél ígéletében történik, mely a dolgok fölötti uralom érzetével ajándékozhatja meg az embert.

A tudomány képtelenné vált arra, hogy utat mutasson e cél eléréséhez, a bizonytalanság, a módszeres kétely pedig, bár életeleme a természettudósoknak, ám a laikus irtózik tőle. A lét kaotikus és zavaros helyzetében a jelentés keresésére irányuló törekvések így lekanyarodtak a racionalitás útjáról, és a mágia, babona, mítosz és áltudomány vagy a közömbös cinizmus felé fordultak.

III. AZ IRRACIONALIZMUS PSZICHOPATOLÓGIÁJA

III. 1. Tudomány, babona

A babonás, mágikus gondolkodás néhány alapvető különbségen túl, melyek közül néhányat már említettünk, fontos szálakkal kapcsolódik a tudományos módszerhez. Mindkettőben közös az a meggyőződés, mely szabályszerűségeket és rendet feltételez a látszólag kaotikus természetben.

Tagadhatatlan a rokonság például a tudományos modellalkotás és a primitív népeknél gyakori, az Antillákon ma is létező vudu praktikák között. A kiinduló pont, az eszmei bázis az a hit, hogy a rész hordozza az egész tulajdonságait, a természet egy jól kiválasztott, és okosan alakított darabja alkalmas eszköz a valóság megismerésére és befolyásolására. A szándék persze más. A tudós a jelenség mélyebb megértéséért küzd, míg a varázsló, a haragosának hajszálát vagy egyéb személyes tárgyát tartalmazó babát szurkálva, rontásért, balszerencséért fohászkodik.

A babonát, bár definiálni nehéz, semmiképpen nem nevezhetjük pusztán ostobaságnak, inkább a konvenciók által elfogadott racionalizmus szabályaival ütköző gondolkodásmódnak titulálhatjuk. Olyan gondolkodásnak, mely szorosan kapcsolódik az ösztönös, tudattalan emberi énhez, és alapvetően antropomorfikus jellegű.

Az ilyen irracionális hiedelmek fontos vonzereje azok fokozott érzelmi töltése, szubjektív valóságértéke.

Ez az erőteljes személyes jelenlét az, mely - a tudomány szerint - sokszor hibás érzékeléshez, megbízhatatlan tapasztalatok begyűjtéséhez vezet.

III.2. A babona mint tévedés

Sok esetben a tudománytalan hiedelmek alapja az érzékelés hibáiból ered. E hipotézis szerint a megismerés általános mechanizmusai közül az elsődleges tapasztalat torzult volta eredményez hibás következtetést.

Érzékszerveink tökéletlensége biztosíték rá, hogy bőséggel találhatunk olyan pontokat, melyek a percepció során objektív hibalehetőségeket rejthetnek.

Pontatlanul megfigyelt, futva megpillantott tárgyakat, jelenségeket, mozgásokat agyunk ösztönösen, előzetes élményeink alapján kiegészíti. Látásunkat, hallásunkat sok esetben hiedelmeink határozzák meg, az érzékelés szorosan kapcsolódik hipotéziseinkkel. Ez a kapcsolat sokszor életfontosságú. Az utcán áthaladva egy szemünkbe csillanó üvegfelületet agyunk, ösztönösen, száguldó autóvá extrapolál, és elhárító magatartásra ösztönöz bennünket.

Ám kellemesebb élmények kapcsán is kulcsfontosságúvá válhat az emlékeket, érzékelést kiegészítő, tapasztalatokat előrejelző funkciója. Ezen alapul például az ún. sztriptíztrükk is, mely a színpadi lámpa megfelelő, végső pillanatban való leoltásával előzi meg a nyilvános meztelenkedést, miközben az élmény vajmi keveset vesz eleveenségéből. A képzelet, a fantázia ugyanis, átvéve a kezdeményezést, szinte kivetíti vágyainkat a koromsötét kulisszákra.

Ám, hogy a képzelet hogyan egészíti ki a hiányos és pontatlan információkat, azt az észlelő szellemi beállítottsága határozza meg. Így válhat éjszaka, egy domb mögül a látómező szélén, homályosan feltűnő autóreflektor fénye sejtelmes repülő csészéaljja.

A hibás észlelés másik gyakori oka érzékszerveink kallibrációs lomhasága. A fizikai és a műszaki világban ún. etalonműszereket használnak, ezekkel ellenőrzik a tartós igénybevétel miatt pontatlanná váló mérőeszközöket. Az élő szervezet hasonló módon korrigálja a tartósan vagy nagyon intenzíven ingerelt érzékszervek működését, de ezek lassúsága miatt sokszor szisztematikus tévedés rabjaivá válhatunk. Ez a kallibrációs hiba nyilvánul meg a reggeli redőnyfelhúzást követő hunyorgásban, de számtalan más, hétköznapi tapasztalatunk során is.

Hipotéziseink nemcsak a hiányos információk kiegészítésével hamisítják meg esetenként a percepciót, de néha hibás előfeltevések révén is jócskán félrevezetők lehetnek.

Kísérletekkel ellenőrizhető, hogy az emberek döntő többsége, szubjektív súlyérzete révén, két azonos tömegű, de jelentősen eltérő nagyságú tárgy felemelése esetén, a kisebbiket fogja nehezebbnek vélni.

Hasonlóan magyarázható az a kellemetlen élmény is, mikor a leálló mozgólépcsőn szokatlanul megerőltetőnek bizonyul a felfelé haladás.

A szemmozgató rendszer elégtelenségéből fakad az az illúzió, mely a szeánszokon gyakran leírt jelenséget, fényes tárgyak megmagyarázhatatlannak tűnő vándorlását okolja meg. Normális esetben a szem, mozgása során is állónak mutatja a világot, ám ilyen "zavart" állapotban e fénypontok ide-oda csúsznak szemünk járásától meglódulva.

A lépték illúzió is számos esetben tréfálhatja meg az érzékszerveiben minden kétkedés nélkül, töretlenül bízó embert. Ez az érzéki csalódás okozhatja azt, hogy közeli, kis méretű tárgyakat távoli, nagy objektumoknak vélhetünk.

E néhány példa csupán illusztrációként szolgált az emberi percepció buktatóira, és intő példaként szolgáljon azok számára, akik egyszeri, személyes élményeiket, tapasztalataikat hajlamosak perdöntő bizonyítékként elfogadni, akár a józan ész ellenében is.

A babonák kialakulásában, az irracionális hiedelmek továbbélésében az emlékezet hibái talán még fontosabb szerepet játszanak. Érzékszerveinket minden éber pillanatban kifejezhetetlen számú elemi információ ingerli, e hatalmas halmazból szükségszerű válogatás révén jutunk feldolgozhatóan szűk együtteshez. E töredékes és hiányos képből, öntudatlanul, saját szánk íze szerint kitöltve a fehér foltokat, építjük fel a "látott valóságot." Ez a mentálisan átalakított kép szolgál bázisként, amit, a szintén szubjektív, szelektív felejtés tovább rostál és torzít. Az így kialakult képlékeny emlékmassa ideális alapul szolgál a gyakran megfigyelhető "ésszerűsítő folyamatnak", mely a meghökkentő tapasztalat átélése után, egy erre adott lehetséges magyarázat hallatán indul el. Az élmény átélője, a nagyobb egység és koherencia érdekében egyszerűen kitörli emlékezetéből a "zavaró" momentumokat, sőt új, egyéni elemekkel egészíti ki tényleges tapasztalatainak együttesét. (Hasonló folyamat figyelhető meg a rémhír terjedésének mechanizmusában.)²¹

Ez a "kiegészítő" effektus kísérleti úton is demonstrálható. Ha például a kísérlet alanyai számára közlik, hogy a szemük előtti monitoron egy madár neve fog felvillanni, akkor az értelmetlen "keresű" szót sokat keselyűnek vélik látni, míg ha előzetesen ízekkel kapcsolatos szavakat ígérik, akkor rendszerint "keserűnek" olvassák.

Nyilvánvaló tehát, hogy egy természetfeletti, misztikus dolgokhoz vonzó ember a "legártatlanabb" élményeket is képes lehet kedvenc témájához kötni, bizonyítéknak, öngazolásnak tekinteni.

A babonás hiedelmek széles köre tartozik az ún. önbeteljesítő jóslatok csoportjába. Ha péntek 13.-a szerencsétlen nap, a babonás emberek bizonytalanná válnak, szorongva, esetlenül járnak, kelnek a világban. Tompuló reflexeik folytán

²¹ lásd a túloldalon

előfordulhat, hogy egy szürke hétköznaphoz képest karakterisztikus baleseti statisztikaromlást produkálhatnak.²²

III.3. A babonás gondolkodás lélektani indítékai

Az elsődleges, kiinduló tapasztalat hibás volta elégtelen magyarázattal szolgál számos idejétmúlt felfogás makacs továbbélésére. Közelebb juthatunk az okokhoz, ha felismerjük az irracionális hiedelmek lélektani indítékait, ha bennük rejtett motivációk szimbolikus kielégülését, beteljesülését látjuk.

E témakör kutatói, elsősorban Jung és Freud, bár álláspontjuk néhány neurálgikus ponton különbözik, megegyeznek abban, hogy a babonás hitek és cselekedetek az ember tudatalattijában gyökereznek. Míg Freud a babonát szorongáshárító eszköznek, feszültség levezetési módnak, belső megmagyarázhatatlan, így az élet minden szférájában eluralkodó fenyegetettségünk kivetítésének, megtestesülésének tekinti, addig Jung a kollektív tudattalan megnyilvánulásával, az emberiség közös múltjában felhalmozódott szimbólumok, ősi animisztikus világképek továbbélésével magyarázza létét.

Hétköznapjaink evidens tapasztalata a primitív félelmek, szenvedélyek, extatikus állapotok életben maradása.

A rockzene, a sok száz évvel ezelőtti rituálékat idéző futball-szurkolói magatartás és a kábítószeres népszerűsége mind erről tanúskodnak.

Vizsgáljunk meg egy gyakran emlegetett parajelenséget a pszichológia, a lélektan kutatásainak fényében.

A jövőbelátás, bizonyos események, jelenségek előre "megálmodása", egyszer-kétszer mindenki életében előforduló, természetfeletti, misztikus élmény. Sokan ezt prekogníciónak nevezik, az extraszenzonalis érzékelés egyik fajtájának tartják, és a parajelenségek létének egyik fényes bizonyítékaként kezelik. Talán közelebb juthatunk a megoldáshoz, ha előfordulását nem misztikus eseménynek tekintjük, hanem az emberi psziché és gondolkodás bonyolult mechanizmusával magyarázzuk. Agyunk percről-percre vágyakat, képeket fogalmaz meg. Ezek közül számos, a tudatos én által elfogadhatatlan, fájdalmas, ijesztő kreáció, természetes védekezés révén elfojtásra kerül, a tudatalatti rétegében kerül elhantolásra. Ha e vágyak közül a véletlen folytán egy

²² Az önbeteljesítő jóslatok igazi terepe azonban a közgazdaság szférája. Ha elterjed a hír, hogy a valutaszámlákat zárolják és ráadásul a miniszterelnök ezt a televízió főműsoridejében cáfolja, akkor megindul a kivételi láz. Ennek következtében egyes bankok valóban olyan helyzetbe kerülnek, hogy nem tudván kielégíteni a hirtelen megnövekedő valutaigényt, kénytelenek visszatartani a betétek kiadását.

valósággá válik, e megbújó kép aktiválódik, a tudat szférájába kerülve a megjövendöltség, sőt a gondolat mindenhatóságának érzését váltva ki.

A számtalan be nem következő, testet nem öltő tudatalatti elvárás persze, lévén örökre elfojtva, nem válthat ki kétkedést. E folyamat makroszkópikus analógiáját eredményesen használják ki a hivatásos jövendőmondók. "Tudományuk" legfontosabb bizonyítékának tekintik azokat az újságokban megjelenő jóslataikat, melyek később valósággá válva, kétségtelenné teszik prekognitív képességeik megbízhatóságát. Néhány kétkedő azonban Amerikában utána járt ezeknek a valóban, bizonyítottan előre megjövendölt eseményeknek. A megoldás egyszerűnek mutatkozott. Az USA-ban több tízezer full-time jövendőmondó, asztrológus, kártyavető-asszony stb. dolgozik, akik szívesen jósolják meg, az újságok felkérésére, bizonyos események kimenetelét. E jóslatok döntő többsége hamisnak bizonyul, ám a nagy számok törvénye szerint, időről-időre telitalálat is akad köztük. Nyilvánvalóan a sajtó csak ezeket a sikeres, bizonyító erejű jövendöléseket említi meg, elfeledkezve a több ezer "sajnálatos" melléfogásról.

III.4. A megtanult babona

A modern tanulás lélektan is meggyőző magyarázattal szolgált a babonás hiedelmek kialakulásával kapcsolatban. A teória kiindulópontja Pavlov unalomig idézett kísérlete volt, mely során kimutatta, hogy kutyái nem egyszerűen a táplálkozás eredményeképpen kezdtek nyáladzni, hanem megfelelő kondicionálás után, már egy, az etetéssel ok-okozati kapcsolatban lévő inger, a csengetés hatására is. A kísérlet során néhány tucatszor, az etetés előtt csengetett, majd a kutyák szájába adta a húst. Ezután már pusztán a csengő hangjára (feltétlen inger) megindult a nyálelválasztás (feltétlen reflex).

B. F. Skinner Pavlov felfedezésére támaszkodva alkotta meg babona-elméletét.

A hétköznapok során számtalanszor előfordul, hogy különböző ingerek, cselekvésformák, időlegesen társulnak, úgy, hogy kapcsolatuk nem nyilvánítható ok-okozati viszonynak. Ám ha adott események "párosodása" többször előfordul, vagy az első eseményt egy kedvező történés követi, akkor az ember hajlamos rá, hogy a kettő között mély összefüggést véljen felfedezni. Ha egy futballista a pályára lépve észreveszi, hogy zokniját kifordítva vette fel, majd élete legjobb formáját nyújtva számos alkalommal a hálóba talál, ha nem is tételez fel kauzális kapcsolatot zoknijja állapota és egyéni teljesítménye között, bizonytal a következő alkalommal is ragaszkodni fog, e véletlen szülte rituáléhoz.

Skinner említ egy érdekes kísérletet, melynek a meghökkentő, ám kifejező, "babonás galambok" nevet adta. E kísérlet során galambokat zártak egyenként kalitkákba, majd bizonyos időközönként 5 másodpercre táplálékhoz juttatták őket. Az egyik madár a magosztás kezdetekor éppen az óramutató járásával ellentétes irányba fordította a fejét. Ez a cselekedete, az etetés révén megerősítést nyert, megszilárdította benne e mozgást. Ennek folytán sűrűbben kezdte ismételni, ez viszont természetesen azzal járt, hogy ezt a választ gyakrabban "jutalmazták", vagyis gyakrabban tűnt a galamb számára úgy, hogy fejforgatása és a táplálékadás között oksági kapcsolat áll fenn.²³

Számtalan babona makacs egzisztenciája magyarázható ezzel a teóriával az asztrológiától kezdve a bűvös erejű talizmánok viseléséig. Ám leginkább a Wolfgang Pauli által is vizsgált szinkronicizmus²⁴ léte kapcsolódik hozzá.

III.5. Konklúzió

Felismertük tehát, hogy a babonás gondolkodás és a tudományos módszer között fontos hasonlóság állapítható meg. Mindkettő hiszi, hogy a természetben rend uralkodik, ez a rend az ember számára kiismerhető, s az ismeretek által a világban lejátszódó folyamatok ellenőrizhetőek, befolyásolhatóak. "Mindkettő eredménye viszonylatok létrehozása a hasonlóság észlelése alapján, és az analógikus gondolkodás."²⁵

Gyökeres különbség azonban, hogy a tudományos módszer tisztában van a jelenségek megtévesztő látszatával, nem felszínes, hanem lényegi kapcsolatokban gondolkodik, és tudatosan törekszik arra, ne hogy elcsúszjon a szubjektum sokszor megtévesztő percepcióinak, szkeptikusan viszonyul a tökéletlen érzékszervek által nyújtott tapasztalatokhoz.

IV. AZ ÉRZÉKELÉS ÉS A GONDOLKODÁS HIBÁI

²³ Ezt a kondicionálási hatást használják tanítási céllal Aldous Huxley szép új világában a bölcsődék nevelői. A véletlen megerősítés helyett itt a Pavlovi kísérlethez hasonlóan szándékos kondicionálást alkalmaznak. A könyveket és a virágokat teszik gyűlöletessé azáltal, hogy áramütésekkel és erős zajokkal "jutalmazzák" a csecsemőket, ha ezekhez nyúlnak. (Huxley: Szép új világ, Kozmosz könyvek, Budapest, 1982., 21. old.)

²⁴ Szinkronizmus: "két vagy több lényegileg, de nem ok-okozati alapon kapcsolódó esemény egyidejű előfordulása". Az ilyen esemény-párok mögött meghúzódó kapcsolóerőről hívei úgy tartják, hogy "az magyarázó elvként egyenrangú az oksági elvvel".

²⁵ Gustav Jahoda: A babona lélektana. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1975., 255. old.

IV.1. Optikai csalódások, szellemi illúziók

A szkepticizmus nem más, mint saját tökéletlenségünk tudata. Ez a fejezet az emberi érzékelés csapdáira próbálja meg felhívni a figyelmet, példákkal, melyek arra intenek, hogy tapasztalatainkat nem árt alávetnünk a tudományos módszer korrigáló mechanizmusának.

Mint láttuk, a megalapozatlan, irracionális hitek sok esetben hibás észlelésből fakadnak. Ufók, levitáló tárgyak, lidércfény, titokzatos, csillogó alakok hangzatos és borzongató köntösbe bújva állnak előttünk a látás, a szem tökéletlen működéséből fakadó tréfái. Lássunk néhányat közülük!

Mindenki számára átélhető illúzió a vízesés effektus, mikor a lezúduló víztömeg hosszas bámulása után a környező, mozdulatlan sziklákra tekintünk és minden tárgy, amire ránézünk ellenkező irányba látszik sodródni. A megfelelő fordulatszámnál visszaforduló propeller és kerék mindannyiunk által tapasztalható optikai csalódás. De misztikusabb jelenségek észlelése sem ritka. Egyszer alkalmam volt egy természetfölötti tanok iránt vonzódó társaságban megcsodálni Jézus mágikus arcképét. A rajz látszólag egyszerű, papírlapra nyomtatott fekete foltokból összeállított, stilizált Krisztusfejet ábrázolt. Egy ideig pislogás nélkül, mereven nézni kellett az ábrát, majd a fehér falra emelni tekintetünket. Néhány pillanat múlva a rajz megjelent a falon. A hatás reveláló volt, természetes magyarázat híján a jelenség egyértelműen misztikus eredetűnek tituláltatott. A látás mechanizmusát és a benne résztvevő szemek működését némileg ismerők számára, persze nem okoz gondot belátni a jelenség természetes voltát, ami egyébként tetszőleges, egyszerű ábrával is elérhető. Pontos magyarázat adása nem célja a dolgozatnak, de nyilvánvalóan a retina működési "hiányosságai" eredményezik ezt a meglepő effektust. Ennyiből is kitűnik, hogy az emberi látás nem hozható teljesen párhuzamba a személytelen, érzésektől, hangulatoktól mentes, megfelelő optikai korrekciókat alkalmazó kamerával. Néhány nevezetes ábra illusztrálja legtökéletesebb érzékszervünk becsaphatóságát.

1. Victor Vasarely Szupernovák c. képe igen élénk vizuális nyugtalanság érzetét kelti a nézőben. Ennek oka az, hogy a műalkotás egy érdekes optikai csalódást is bemutat, melynek révén a fehér csíkok kereszteződésében kicsiny szürke foltokat látunk megjelenni. Pedig a valóságban persze nincsenek ott.
2. A geometrikus illúziók egyik legegyszerűbb példája az ún. Zöllner effektus. A hosszú átlós vonalak valójában párhuzamosak, csak a keresztező vonalkák miatt látszanak váltakozó irányúnak.
3. A Hering-féle illúzió képén sugárirányú vonalak által látszólagosan eltorzított párhuzamos egyeneseket látunk.

A III. fejezetben említett méret-súly illúzió mutatja, hogy az általunk előzetesen valószínűnek tartott feltevés jelentősen befolyásolja a percepciót. Elképzeléseink, hipotéziseink szinte minden esetben kihatnak a szenzorikus észlelés által szolgáltatott adatok értelmezésére. Ez a kölcsönhatás számos esetben torzítja el a valóságot. A tapasztalás, az érzékelés hiányos volta okozza, hogy a hézagos képet az emberi értelem kénytelen ösztönösen kiegészíteni. Ez az önkényes "alakkiegészítési elv" a tudományos gondolkodásnak is jelentős problémát okozhat, mert a vágy-vezérelt gondolkodás miatt, hamis teóriák felállítását eredményezheti. Einstein így ír a fizikusok, fentiekhez hasonló dilemmájáról: "...az elemi törvényekhez azonban nem vezet logikus út, hanem csakis a tapasztalati beleélésen alapuló intuíció. Ennek a módszernek a bizonytalansága azt az érzést kelthetné, mintha az elméleti fizikában tetszésszerű számú magában véve megindokolt rendszer létezhetne; ez a vélemény elvileg tényleg találó".²⁶

Robert M. Pirsig könyvének főhőse törvényt is szabott ehhez az észlelethez: "Bármely jelenséggel kapcsolatban az ésszerű magyarázattal kecsegtető hipotézisek száma végtelen."²⁷

A természettudományokban, elsősorban a fizikában a módszeres kísérletek és megfigyelések révén, a felhalmozódó adatmennyiség elvileg tetszőleges mértékben növelhető, s így a tévedés, a vágyvezérelt gondolkodás egyre szűkebb határok közé szorítható. Ám az adott emlékanyaggal, behatárolt adathalmazzal dolgozó historikus tudományok, és természetesen a hétköznapi tapasztalatait feldolgozó ember, igen kiszolgáltatottak saját, gyakran átgondolatlan és hamis hipotéziseiknek.

Bertrand Russel megfigyelése is alátámasztja e gondolatokat: "Úgy tűnt, hogy az állatok mindig olyan módon viselkednek, hogy az az őket megfigyelő ember filozófiájának igazságát bizonyítsa. Ez a megsemmisítő felfedezés igen széles területre érvényes. A XVII. században az állatok vérengzők voltak, de Rousseau hatására kezdtek a nemes lelkű vadember kultuszát példázni... Viktória királynő uralkodásának egész időszakában a majmok mind erényesen monogámok voltak, de a léha húszas években erkölcsük a baljós hanyatlás jeleit mutatták (...) Azok az állatok, amelyeket amerikaiak figyeltek meg, eszeveszetten száguldoztak fel-alá, míg egy véletlen folytán rá nem bukkantak a megoldásra. Azok az állatok viszont, amelyeket németek figyeltek meg, csendben ülnek és mindaddig vakargatják a fejüket, amíg ki nem formálják a megoldást belső tudatukból."²⁸

²⁶ A. Einstein: Hogyan látom a világot? Gladiátor Kiadó, Budapest, 1995., 123. old.

²⁷ Robert M. Pirsig: A zen meg a motorkerékpár-ápolás művészete. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1989., 113. old.

²⁸ Másodlagos forrás. Mérő László: Észjárások. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989.

Szintén az emberi elme szubjektív kiegészítési és értelmezési mechanizmusára mutat rá a következő két ábra, mely egy régészeti feltárás eredményeit ábrázolja.

A fekete pöttyök a kutatóárokban talált lyukakat jelölik, némelyek eredete pontosan nem meghatározható, éppúgy lehetnek az ősember kunyhójának cölöplyukai, mint nyúlüregek.

Az egyik régészecsoport, kiválasztva néhány, általa relevánsnak tartott lyukat, megalkotja az ősember téglalap alakú lakhelyét. A másik csoport más lyukakat proponált a készletből, és egy alternatív variációval állt elő. Egy kör és egy téglalap alakú kunyhót képzelt el. E példa jól mutatja, hogy a hipotézis, egyéni meggyőződés, hogyan válogat az adathalmazban, s ami nem felel meg gusztusának, azt lényegtelennek, irrelevánsnak tekinti.

A gondolkodás konvencióinak, amelyek általános, és egyéni elvárások is lehetnek, jelentős szerepük van a percepció "agyi" értelmezése során, és sokszor hamis következtetés levonására ösztönzik az észlelőt.

Eltérő kultúrális környezet, társadalmi háttér, történelmi miliő, sok esetben meghökkentő különbségeket eredményez azonos tapasztalatok értékelésekor. A XI. század első felében élt Franciaországban egy Bernardinus nevű skolasztikus fiatalember, akitől terjedelmes beszámolók maradtak fenn zarándokútjaival kapcsolatban. A szerencse folytán egy általa is említett és részletesen leírt műtárgy is, szinte teljes épségben átélte az azóta eltelt évszázadokat. A Conguesban készült Szent Fides ereklyetartót Bernardinus, leírásában az egekig magasztatja mint az életszerűség, valóság-hű-ábrázolás remekművét. A figura arcát beszédesnek tartja, s szinte úgy véli, hogy az alak bármikor szóra nyithatná száját.

Nézzük meg mi is ezt az ötvöstárgyat! Sok minden eszünkbe jut róla, de talán nyugodtan állítható, hogy az életszerűség, a valósághoz való megtévesztő kötődés kapcsolható hozzá a legkevésbé. Nem vádolhatjuk az alkotót túlzott realizmussal.

Ebből az összevetésből is nyilvánvaló, hogy a szubjektum jelentős részben önmagát tükrözi vissza a tapasztalatok befogadása és értelmezése során.

A következő kép azt hivatott demonstrálni, hogy a szem mily könnyen zavarba hozható, ha egy, az elvárásoknak, konvencióknak ellentmondó jelenség megfigyelése és értelmezése a feladat.

Az érzékelés nem képes felfogni az ábrázolt gipszlenyomat térviszonylatait. A bal oldali arc egy hétköznapi, pozitív forma, ám mellette ugyanannak a fejnek a negatív lenyomatát látjuk. A fénykép kevésbé adja vissza a megdöbbentő illúziót, amihez hasonlóval Magyarországon Szokos Iván festőművész tárlatain találkozhatunk. Ő ki is festi e negatív formákat, ennek folyamán a lenyomatok mindaddig hagyományos körplasztikának tűnnek, míg közvetlen közletről nem bizonyosodunk meg a valóságos viszonyokról. Az illúzió itt teljes egészében a konvenció erejével magyarázható. Homorú arc nem fordul elő hétköznapi tapasztalatainkban, valószínűsége olyan elenyészően csekély, hogy agyunk sokáig tiltakozik a helyes, ám szokatlan értelmezéssel szemben.

Az emberi gondolkodás sokszor makacsul ragaszkodik a véletlen útján kapcsolódó jelenségek kauzális kötődését bizonyítani, ismeretlen eredetű esemény létét indokolni, akár irracionális érvelés segítségével is.

Ezt az értelmezési kényszert, mely görcsösen próbál rendet teremteni a természet kaotikus zűrzavarában, a jelentés keresésének egyetemes emberi hajlama ösztönzi, mely

minden bizonnyal összeforr a dolgok fölötti uralom vágyával. Ilyen értelmezési kényszer okozza a következő ábra, az ún. kétágú szigony zavarbaejtő voltát.

A nyugtalanság érzete onnan ered, hogy agyunk nem hajlandó csupán értelmetlen, absztrakt vonalkonstruksiónak tekinteni a rajzot, hanem minden áron háromdimenziós alakzatot akar belőle kreálni.

Hasonló paradoxonon alapul az ún. Penrose-féle képtelen háromszög.

A síkban ábrázolt fikciót igyekszünk valóságos tárgyként felépíteni. Idővel rájövünk, hogy ez képtelenség. Vagy mégsem?

Paradoxnak, megmagyarázhatatlannak tűnő jelenségek sok esetben végtelenül egyszerű módon csapják be érzékeinket. A Penrose-féle háromszög fotója egy valóságos, 3 dimenziós tárgyról készült. Agyunk tiltakozik, de legalábbis zavarba jön és magyarázat híján kétségbe esik e képtelen látványtól. A paradoxon abból a berögzült konvencióból fakad, azon a feltételezésen alapul, hogy a háromszög oldalai egy síkban vannak, és a felső csúcsban a háromszög szárai nem csupán látszólagosan, de reálisan is kapcsolódnak.

A megoldás egyszerű, a megfelelő nézőpont leleplezi az illúziót.

A megcsontosodott, rutinná vált elképzelések torzító hatása a fennálló paradigmában gondolkodó tudományos kutatót is eltéríthetik a valóságtól. Fülöp Tamás említ egy egyszerű, de annál kifejezőbb példát.

A vonatkoztatási rendszer megválasztásáról tanultak is néha becsaphatják a fizikust. Kérdezzük meg például bármelyiküket: ha azt látják, hogy egy golyó legördül egy lejtőn, majd egy álló golyónak ütközik, mit várnak. Valami olyasmit fognak válaszolni, hogy az ütközés után a másik golyó elindul, az első pedig a golyók tömegének arányától függően visszapattan, megáll vagy továbbhalad csökkent sebességgel. Pedig az is egy elképzelhető eset, hogy atomrobbanás következik be! Hogyha ugyanis mindkét golyó 235-ös uránizotópból van, és mindkettő mérete épp a kritikus tömeg alatt van egy kicsivel, összeütközésükkor beindulhat a láncreakció! A megkérdezett fizikus valószínűleg igencsak meg fog lepődni ezen a lehetőségen, eszébe nem jutott volna, és egy kicsit sportszerűtlennek is fogja érezni ezt a megoldást. Pedig ő is el fogja ismerni, hogy ez is egy lehetséges kimenet. Ami becsapta, az az, hogy tanulmányai során az ilyen szituációkhoz mindig a klasszikus mechanika vonatkoztatási rendszerét rendelték, a magfizika vonatkoztatási rendszere sosem merült fel.²⁹

Agyunk egyfajta tudatlan kreativitása az illúziók egy újabb csoportjával bővíti szemünk eltévelyedéseinek sorát.

²⁹ Fülöp Tamás: Gondolkodás fizika? (Készült az 1993. évi Budaörsi Napok kollégiumi szakmai pályázatára)

Számos olyan effektus létezik, melyek révén tünékeny tárgyakat észlelünk, holott azok, a valóságban, nincsenek is ott. Ezt a képességünket használja ki diagnosztikai céllal a pszichológus, mikor különböző alakú tintafoltokkal teli ábrákat, a Rorschach-teszt lapjait rakja elénk. A következő három rajzon egy fényes háromszög képe fejlődik ki szemünk előtt, holott a háttér és az illuzórikus síkidom között semmilyen intenzitás különbség nincs.

IV.2. Néhány parajelenségről

Hamis hitek kialakulása azonban nemcsak az emberi érzékelés hibáival és a gondolkodás sajátságaival magyarázható. Az áltudományok, irracionális kultuszok ma üzleti szempontból is vitatlanul haszonnal járnak. Már hazánkban is emberek százai keresik pénzüket ezen a módon, és sok ezren fejtik ki áltudományos nézeteiket szerte a világon.

A következőkben megemlítünk néhány bizonyítéknak kikiáltott természetfölötti jelenséget a parafenomének eszköztárából, majd bemutatjuk, hogy e mutatóanyagokat hogyan lehet elvégezni hétköznapi képességekkel is.

A dimenzióelmélet gyakori terepe paratudományos teóriáknak, szerencsés véletlen, hogy két tekintélyes kutató is foglalkozott a kérdés néhány vetületével. Egyikük Egely György, a paratudományok hazai apostola, Titokzatos erők tudománya című könyvében egy múlt századi médium által elvégzett mutatóanyag "tudományos" magyarázatát nyújtja. A jelenség rendkívül bizarrnak tűnik. A parafenomén, a feljegyzések szerint, csomót kötött 3 dimenziós, zárt hurokra.

Egely teóriája a hipertérben oldja fel a problémát:

Úgy látszik, hogy lezárt hurkon három dimenzióban nem lehet létrehozni csomót, hiszen nincsen a zsinórnak szabad vége. Az ábrából viszont kiderül, hogy ha megemelnénk a lezárt hurkot a negyedik dimenzió felé, akkor két szabad vég keletkeznék (az ábrán szaggatottal jelölve) a lezártnak tűnő hurkon, és ilyenkor már két zárt hurok is egyesíthető, vagy csomó köthető rá.

Egy parafenomén nyilván a hipertérben oldaná meg ezt a feladatot, de akik ügytelenebbek, próbálkozhatnak a következő módszerrel.

Martin Gardner jóval hétköznapibb megoldást ajánl, amit bárki otthon is kipróbálhat.

Szerezzünk egy olyan gumigyűrűt, amelynek kör alakú a keresztmetszete, és egy részét faragjuk le laposra, ahogy az ábra mutatja. Ezután három félfordulattal csavarjuk meg a lapos részt (középső rajz), majd a gyűrű maradék részét is faragjuk laposra, így lesz egy lapos gumigyűrűnk három

félcsavarral (jobb oldali rajz). Mel Stover (Winnipeg, Kanada) szerint ezt legkönnyebben úgy lehet megcsinálni, ha a gumigyűrűt ráhúzzuk egy fahasábra úgy, hogy feszes legyen, aztán megfagyasztjuk, majd egy közönséges reszelővel laposra reszeljük. Ha végül a lapos gyűrűt köröskörül félbevágjuk, akkor egy kétszer akkora gumigyűrűt kapunk, melyen lesz egy csomó.³⁰

A következő feladat úgyszintén két megoldási lehetőséggel kecsegtet. Adott egy bőrszalag, melynek belseje az ábrán látható módon, két hosszanti irányú bevágással három vékonyabb, párhuzamos szalagra van szétvágva. Ezt kell a második helyen látható módon befogni. A feladat hipertérben egyszerű, de három dimenzióban első ránézésre lehetetlennek tűnik. De nem az.

³⁰ Martin Gardner: A negyedik dimenzió temploma (in: Természet Világa 1994. június)

A bőrszalag befonása többféleképpen megoldható. A lenti ábrát George T. Rab daxtoni (Ohio) olvasó rajzolta. Kellő sokszor ismételve az eljárást akármilyen hosszú fonatot készíthetünk, ahol a kereszteződések száma a hat valamelyik többszöröse. Egy másik eljárás, ha a bőrszalag felső felét egyszerűen hat keresztezéssel befonjuk a szokásos módon. Ekkor a szalag alsó felén a fonat tükörképe jön létre, amit egyik kezünkkel könnyen eltávolíthatunk, miközben a felső fonatot másik kezünkkel rögzítjük. Mindkét eljárás alkalmazható olyan bőrszalagokra is, melyek több, mint három szálból állnak.³¹

³¹ Martin Gardner: A negyedik dimenzió temploma (in: Természet Világa 1994. június)

Utószó

Az utolsó fejezet néhány példájának bemutatása, és a dolgozat egésze a reáltudományokba vetett bizalom erősítését hivatott szolgálni, nem megfélelkezve annak kétségtelen hibáiról sem. A fizikával összefonódó technikai civilizáció, mint láttuk számos és súlyos hibát vétett. Értői, alkalmazói is emberek, így tehát gyarló és ostoba célok szolgálatában is kamatoztatták hihetetlen erejét. Ezek a hibák azonban az ember hibái, és ahogy gyilkosság esetében sem a fegyver a bűnös, ugyanúgy a természettudomány is ártatlan az ellene felhozott vádak többségében. Ennek kimondása azonban kevés, az igazi cél csak az értelmiség és a reáltudományok között húzódó szakadék szűkítése lehet. A modern kutatás, a jelenleg fennálló fizikai világkép tökéletes ismerete még a gyakorló fizikustól sem várható el, így illúzió lenne számonkérni a laikus értelmiségtől. Az viszont elérhető volna, hogy a humán műveltség, az emberi gondolkodás mélyében gyökeredző becsülete mellett, a természettudományok is méltó helyükre kerüljenek, és a tudományos módszer egyik legfontosabb ismérve, a kétkedés és a szkeptikus hozzáállás, a megnyugtatónak tűnő magyarázatokkal szemben is megnyilvánuló távolságtartás, minél több ember számára követendő tulajdonsággá váljon.

Amit sohasem vontak kétsége, az nincs bebizonyítva.

Diderot

IRODALOMJEGYZÉK

- Barrow, John. D.: A fizika világképe. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1994
- Beck Mihály: Tudomány és áltudomány. Akadémiai Kiadó, Budapest,
1977
- Benedek István: A tudás útja. Gondolat, Budapest, 1972
- Benedek István: Az értelem dicsérete. Minerva, Budapest, 1987
- Dús Magdolna-
Egely György: Titokzatos erők tudománya? Háttér Lap- és
Könyvkiadó. 1989.
- Einstein, Albert: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1971
- Einstein, Albert: Hogyan látom a világot? Gladiátor Kiadó, Budapest, 1995
- Feynmann, Richard: A fizikai törvények jellege. Magvető Kiadó, Budapest,
1983
- Fülöp Tamás: Gondolkodás fizika? (Készült az 1993. évi Budaörsi
Napok kollégiumi szakmai pályázatára)
- Gregory, R.L. -
Gombrich, E.H. (szerk.): Illúzió a természetben és a művészetben. Gondolat,
Budapest, 1982
- Heisenberg, Werner: Válogatott tanulmányok: Gondolat, Budapest, 1973
- Huxley, Aldous: Szép új világ. Koszmosz Könyvek, Budapest, 1982
- Jahoda, Gustav: A babona lélektana. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó,
Budapest, 1975
- Koestler, Arthur: A jögi és a komiszár. Osiris-Századvég, Budapest, 1994
- Lorenz, Konrad: A civilizált emberiség nyolc halálos bűne.
IKVA Könyvkiadó, Sopron, 1988
- Marcuse, Herbert: Az egydimenziós ember. Kossuth Könyvkiadó,
Budapest, 1990
- Marx György: Kimeríthetetlen anyag. Magvető Kiadó, Budapest, 1969

- Nyíri Tamás: A filozófiai gondolkodás fejlődése. Szent István Társulat, Budapest, 1991
- Pirsig, Robert M.: A zen meg a motorkerékpár-ápolás művészete. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1989
- Schrödinger, Erwin: Válogatott tanulmányok. Gondolat, Budapest, 1970
- Semlyén István: Modern mítoszok. Magvető Kiadó, Budapest, 1979
- Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete. Gondolat, Budapest, 1981
- Szent-Györgyi Albert: Az őrült majom. Magvető Kiadó, Budapest, 1989
- Vekerdi László: Tudás és tudomány. Typotex, Budapest, 1994
- Cikkek:
- Gardner, Martin: "A negyedik dimenzió temploma"
(in: Természet Világa 1994. június)
- Maran, Stephen B.: "A tudomány nagyszerű de a pénz sem kutya"
(in: Természet Világa 1993. május)