27449

KULTURA ÉS TUDOMÁNY

A természettudomány fejlődésének története

I.

A FRANKLIN-TÁRSULAT KIADÁSA

Encycl. O.
79. 3.

KULTURA ÉS TUDOMÁNY

A FRANKLIN-TÁRSULAT KIADÁSA.

A «Kultura és Tudomány» vállalat a nagy magyar olvasó közönséget akarja szolgálni. Tetszetős köteteit felajánlja mindazoknak, kik a mindennapi élet zsibbasztó fáradalmai után a nagy eszmék és eszmények világában keresnek üdülést és új erőt.

Kötetei mindenkor igaz mesterek művei. Irodalmi alakjukban kifogástalanok. Tanításukban érdekesek és értékesek. Nem fölületesek, de mégis népszerüek. Aktuálisok, de mégis állandó becsűek. A haladás zászlaját lobogtatják, de tisztelnek minden igaz meggyőződést.

Hogy mikép és minő eszközökkel kíván a «Kultura és Tudomány» dolgozni, arra a legrészletesebb programmnál is jobban tájékoztat az eddig megjelent könyvek fölsorolása.

SZÉCHENYI ESZMEVILÁGA.

Első kötet. Gaal Jenő, Beöthy Zsolt, Prohászka Ottokár, Kenessey Béla, gróf Vay Gáborné, gróf Andrássy Gyula tanulmányai. **Ára kötve 1 K 60 f.**

A legkiválóbb magyar Széchenyi-ismerők tanulmányai, melyek együttvéve teljes képét adják majd szellemi és erkölcsi világának s valósággal megelevenítik izgatóan érdekes alakját. Három kötetre van tervezve.

A SZIKRATÁVIRÓ.

A. Slaby tanárnak a német császár előtt tartott felolvasásai után átdolgozta Kreuzer Géza mérnök.

Ára kötve 1 K 20 f.

A jelenkor egyik legnevezetesebb találmányának szemléletes ismertetése, a szakember biztos tudásával és a népszerű író világosságával, úgy hogy minden laikus élvezettel és tanulsággal olvashatja.

A TERMÉSZETTUDOMÁNY FEJLŐDÉSÉNEK TÖRTÉNETE.

Két kötet. Irta Wilhelm Bölsche, fordította Schöpflin Aladár. **Ára kötve két kötetben 2 K 40 f.**

Mozgalmas rajza annak a küzdelemnek, melyet az ember a természet megismeréséért vív évezredek óta. Nem száraz tudománytörténet, hanem eleven képe annak a folytonos erőfeszítésnek, mellyel az ember világfelfogását mélyíteni igyekszik.

KANT-BREVIARIUM.

Kant világnézete és életfelfogása. A művelt ember számára Kant irataiból összeállította dr. Gross Félix, fordította dr. Polgár Gyula. **Ára kötve 1 K 60 f.**

Kant világnézetét saját szavaival jellemzi e könyv, műveiből készült gyűjtemény, mely minden ismertetésnél jobban érteti meg a nagy filozófust.

AZ EMBERISÉG JÖVŐJE.

Irta Heinrich Lhotzky, fordította Schöpflin Aladár. **Ára kötve 1 K 20 f.**

Pillantás a jövőbe, a mai szellemi élet mozgató erőiből való filozófiai következtetés útján. Hittel és lendülettel teli megrajzolása a megértés, a gondolatszabadság és a magasabb erkölcs állapotának, mely az emberiségre vár.

A VAGYON TUDOMÁNYA.

Irta I. A. Hobson, fordította dr. Sidó Zoltán. **Ára kötve 2 K.**

A közgazdasági élet tényezőinek fejlődésükben és összefüggésükben való ismertetése, nemcsak népszerű közgazdaságtan, hanem egyúttal bevezetés a közgazdasági gondolkodásba.

A SZOCZIOLÓGIA VÁZLATA.

Irta G. Palante, fordította dr. Mikes Lajos. **Ára kötve 1 K 60 f.**

Rövid, szabatos és világos összefoglalása a szocziológia mai módszereinek és eredményeinek, megbízható és kellemes tájékoztató abban a tudományban, mely ma leginkább foglalkoztatja a gondolkodó emberek elméjét.

MAGYAKADEMIA
KÖNYVTÁRA

KULTURA ÉS TUDOMÁNY

A TERMÉSZETTUDOMÁNY FEJLŐDÉSÉNEK TÖRTÉNETE

IRTA WILHELM BÖLSCHE

FORDITOTTA SCHÖPFLIN ALADÁR

ELSŐ KÖTET

BUDAPEST

FRANKLIN-TÁRSULAT

MAGYAR IROD. INTÉZET ÉS KÖNYVNYOMDA

1912

A TERMÉSZETTUDOMÁNY FEJLŐDÉSÉNEK TÖRTÉNETE

IRTA

WILHELM BÖLSCHE

FORDITOTTA

SCHÖPFLIN ALADÁR

ELSŐ KÖTET

BUDAPEST

FRANKLIN-TÁRSULAT

MAGYAR IROD. INTÉZET ÉS KÖNYVNYOMDA

1912

127449

MAGY. AKADEMIA
KÖNYVTÁRA

R
1977

TEREMTÉSI MONDÁK.

Teremtési mondák.

A természet fejlődésének története egy gigantikus harcz képe igyekszik megrajzolni. A sötétből mind fényesebb világosságra küzdi fel magát egy világ: *a mi* világunk, amelyben járunk-kelünk s amelyben magunk is szüntelen küzdők vagyunk.

Mintegy tükörképe ennek a nagy, vajudó küzdelemnek, ami — szükebb keretben — elénkbe lép, amikor megpróbáljuk nyomon követni a világról való szellemi felfogást, amint az emberi kultura csekély számu évezredeinek folyamán utat tört magának. Itt is, ott is kezdetben tétova ködök szállanak fel, formátlanul, árnyszerüen. Ott a távol fekvő égi messzeségek kozmikus gőze, amelyből még csak ezután kell csillagoknak kialakulni, az erők és az elemek nehezen elgondolható mérlege, amely titokzatosan érinti a teljesen felfoghatatlan dolgok határát. Itt a fantázia korlátlan alkotásainak birodalma nyilik, az emberiség gyermekkorában, szintjátszó egymásbafolyása a vallás, a költészet és a tudomány egymástól még el nem vált csiráinak, a mithoszok világa, amely szétfoszlik kezünkben, ha meg akarjuk fogni és amely mégis kétségbe nem vonható módon magában foglalja a valódi természetismeret és a fejlődéstan kiinduló pontját is.

Magában foglalja történetileg, nem abban az értelemben, mintha valamely régi nép egyik vagy másik teremtési mondája misztikus, a tapasztalat körén kivül eső uton-módon rejtené magában a valódi tényállás csiráit.

Figyelmünkben kell tartani ezt a tényt, anélkül, hogy az éles elítélésre való hangulatot kellene belőle meríteni. Ma ugyan, sajnos, még sokfelől valódi ellentétül állítanak szembe a modern természetkutatás eredményeivel egy régi, mithikus teremtési tant, mely egy rég elváltozott kulturnép gyermekkorából származik s ezt a mondát mint valami eleven dolgot állítják elénk, mint amelynek szerepe kell hogy legyen egy világnézet szilárd megalapozásban; de ez a képzelhető legnagyobb mértékben egyenlőtlen eszközökkel folyó háboru. Az egyenetlen harcz azonban mindig kárhozatos elkeseredettséget szül, megvetést az egyik, lehetetlen gúnyt a másik oldalon és ezáltal a mesterségesen elferdített viszony által sokat szenvedett az emberiség mithoszalkotó ifjuságáról való egész felfogásunk. Ha az előitélet nélküli gondolkodás terén maradva szabadulni tudunk ettől az elkeseredettségtől, akkor ama szines, költőileg gazdag teremtési mesék országa a világismeret valódi építményének előkertjévé lesz.

A valódi költészet minden arany és rózsafelhője ebben az első korszakban rárajzolódik a természet hajtóerői után való kutatás szigorú kupolájára. Nem egészen alaptalanúl tünt fel a világ bizonyos értelemben szintelennek és kijózanodottnak, mikor a tulajdonképpeni természetvizsgálat a mithosz nyomába lépett. Gondoljunk például a mózesi teremtési legenda hatalmas vonalaira

(amely egyáltalán nem a költőileg legmegragadóbb az ismert mondák között): amint a világszellem a vizek fölött lebeg, amint keze elválasztja egymástól a fényt és sötétséget, amint felállítja az ég alkotmányát, a szárazföldet elkülöníti és zöldellő növénytakaróval borítja, állatokkal benépesíti, amint végül az embert egy viruló kertnek, amelyet a keleti természetérzés minden pompája díszesít, föltételekhez kötött urává teszi, amint az ember fenhéjázásában bűnbe esik, úgy, hogy erre komor büntetésül a költőileg leghatásosabb helyen lehet értékesíteni a valódi őskor addig elhallgatott képét, az elvesztett természet lángoló villámkardjaival, a létért való keserves küzdelemmel, kóbor nomádélettel, amelyben a férfinak fegyvereket kell kitalálnia az állatok és az ellenség ellen, állatbőrökbe kell burkolóznia az időjárás viszontagságai ellen, a nőnek fájdalmak közt kell a vándorélet közben szülnie, mig végül a föld rettenetességei a legelemibb erőszak tényében elérik tetőpontjukat az emberi fajnak csaknem teljes elpusztulásával, velkanikus eruptiókban, mikor tűz és kénkő eső hull az égből és emberek kővé merednek, pusztító özönvizekben, mikor a megművelt földterület két folyam között eltünik és a föld teljessége a láthatárig, amely a tapasztalatlan szemében a világ határát jelenti, egyetlen vízárba merül... Nagy, feledhetetlen képek ezek, melyeken évezredek fantáziája dolgozott és a magasztosság érzése számlálatlan generációkon át méltán táplálkozott belőlük.

Ezzel szembeállítva szegényesnek és terméketlennek tünik fel a természetről való fogal-

mak másik útja: a részletkutatás, legalább hosszu ideig. S a gúny a tudatlanok részéről sohasem hiányzott. Idézzünk fel képzeletünkben egy a középkor végéről való növény-gyüjtőt, kinek minden bölcsessége abban áll, hogy ki tudja ragadni a csunya természeti tárgyak egy kicsiny sorozatát és le tudja irni őket (alapjában véve egyelőre nagyon is problematikus) hasznuk szempontjából bizonyos betegségek ellen, keskeny, füstös szobájában, egy kicsinyes, vad és czéltalan viharoktól szaggatott korban, minden fölemelkedés nélkül a nagyság felé, a gyakorlati gyógyszer egyetlen kicsiny szempontjára szorítkozva . . . Képzeljük el az első, rossz távcső előtt álló megfigyelőt, aki arra áldozza szeme világát, hogy néhány bolygó fénypontot a Jupiter bolygó mellett mint holdakat állapítson meg vagy hogy foltokat fedezzen fel a napban.

És mégis, ez a józan regisztráló munka törte akkor a haladás útját!

Ami valahára utat tört magának mint természet-megismerés, amely *egész* világot, *kozmoszt* épít, ma már bizonyára fölébe emelkedett nagyság és szingazdagság dolgában is a mithosznak. Semmiféle naiv kozmogoniának nincsenek olyan képei, mint a mai csillagászati kutatásnak: a nap felületének vérvörös, izzó vizgőz-eruptiói, melyek 20,000 mérföld magasságnyira vetődnek fel, a hold mérhetetlen, borzalmas kráter-üregei, amelyekbe napszálltakor mind csipkézettebben és kisértetiesebben hull bele tépett szélük hajszálnyi éles árnyéka, a Saturnus szabadon egyensulyozódó gyürürendszere, melynek arányaihoz képest a föld holdjával együtt csak törpe számba megy,

a közös súlypontok körül keringő kettős csillagok rubinvörös és smaragdzöld napjai, melyek szines fénye felváltva mágikusan változékony nappalokkal lángolja körül felváltva a hozzájuk tartozó bolygórendszereket. És még hány más példát lehetne felhozni! A legnagyobb eredmény pedig végül az exakt alapokra fektetett fejlődéstörténet maga, a mithosz igazában való helyettesítője és beteljesítője!

Mert a mithosz — még a képzelhető leggyermetegebb, legnaivabb és legesetlenebb világmagyarázat is — akaratlanúl összeolvad ugyan a szabadon csapongó költészettel, alapjában véve azonban nem akart semmi egyebet adni, mint a jelenségek valóban kielégítő magyarázatát a meglévő okszági szükségérzeten belül. A költői elem, bármennyire gátak nélkül hullámzott, velejében szintén a valóságos tapasztalatok bizonyos sorozatában gyökerezett, mert az ember össze tud kapcsolni, rendezni, bizonyos harmonikus, neki kedvező sorrendbe tud csoportosítani (amint hogy a valóságok elszigetelt tényeit bizonyos ritmusba, kielégítő harmóniába tudja juttatni), de sohasem képes arra, hogy költői intuitió révén, önmagából új alkatrészekből álló pozitiv dolgot hozzon létre.

Csakhogy a mithoszt két dolog akadályozta és terhelte. Egyfelől a végzetes, bár az emberiség fejlődésének menetében elkerülhetetlen szerep, melyet az okság törvénye a vallás keletkezésében játszott, amely a költészetnél is szorosabban szövődik bele a kozmologiai mithosz lényegébe.

A természeti ember, vagyis egy bizonyos kezdetleges fokon álló ember környezetében a hatá-

sok egy kicsiny körét látja, amelyeknek okát megadja neki a tapasztalat és a hatások egy rengeteg nagy körét, amelyekre nézve nem tudja eligazítani semmiféle tapasztalat. Egészen jól érzi már, hogy nagyon hasznos dolog az okokat tudni s ez a magva a természetkutatás mint kulturafejlesztő eszköz forrásának. Hiszen hangsúlyozták még azt is, hogy az okságra való egész törekvést alapjában véve a természet tenyésztette ki az emberben a létért való küzdelem folytán, mivel óriási forrása van benne a védelemnek s a védekezés lehetőségeinek az egyén számára*. A villám okát tudni annyit jelentene, mint eszközöket találni pusztító hatása ellen. Ezt a következtetést megcsinálta a meztelen vadember éppúgy, mint a villámhárító feltalálója. A vadember következtetésének tévessége rendszerint csak abban van, hogy nem tud rálépni a lassú kutatás fáradságos útjára, hanem azonnal magyarázni kezd. A legközelebb álló valósághoz nyúl: önmagához. A villám, vagy aki a villámot dobja (itt már két fokozat van) egy az emberhez hasonló lény. Ezzel a lénynyel, mivel emberileg van elgondolva, bizonyos értelemben tartósan meg lehet magát értetnie, mint az embertárssal, a törzsbélivel. Hogy

* Gondoljunk az ismeretes példára a majomról, amely a tűznél melegszik, de azt a következtetést már nem tudja levonni, hogy fát kell a tűzre tenni, hogy égve maradjon. Ezzel ellentétben a primitiv ember, úgy látszik, a föld minden pontján eljutott a mesterséges tűzszítás valami módon való ismeretéig. A kétségbevonhatatlan oksági következtetések egész sorát különben kevésbbé komplikált esetekben számos állat is meg tudja csinálni.

úgy mondjuk, szocziális viszonyba lehet vele jutni. Most már: a villám nagyon hatalmas. Ugy kell tehát megkörnyékezni, mint a törzs hatalmasait: könyörögni hozzá, feláldozni, hizelegni neki, békítgetni. A megszemélyesítés hamarosan, szilárdan beleéli magát és (hozzájárul még a közvetlen kisértethit az álomélетbe, a beteges viziókba benyuló gyökereivel) a vallás roppant szerepének, amennyiben a természet magyarázója akar lenni, rés nyilik. Ez a szerep — mint mondottuk — az igazi természet-magyarázatra lényegében nagyon végzetes. Mert ebből az alapból jut bele a kozmogoniai mithoszba a természeti erők helyettesítése lelkes, emberhez hasonló, de emberfölötti erőkkel ellátott lényekkel. Az *istenek* lépnek a kozmogoniai mithoszba, annak vesztére.

A másik aggodalmat keltő oldalát a dolognak, mint az előbbinél másodlagosan szereplő tényezőt már említettük: a tapasztalatok korlátozottságában rejlik. Ezek emelkedő vagy csökkenő száma szerint alakulnak ki a teremtési mithoszok különbségei a különböző népeknél. Ezeket mindjárt szemügyre fogjuk venni. Különbség nélkül valamennyi a causalitas törvényéből indul ki. Személyesítésekkel és emberiesítésekkel is dolgozik valamennyi, de már váltakozó intensitással. Költőileg, azaz harmonizáló, kikerekítő, schematizáló módon van valamennyi kialakítva. Végeredményben azonban a valódi tapasztalatok különböző mennyisége és módja adja meg az elválasztó pontokat. Egy őserdei népnek a teremtési mithosza az egyenlítő alatt nem fog jégóriásokról beszélni; déli félgömbünk lakóinak csillagászati

legendáiból a kereszt csillagképe ragyog ki, a melyet a mi északi egünk nem ismer. Ezek a tapasztalatok azonban sehol sem nagyon bőségesek. Ez könnyen kiviláglik. Mint a látható mindenségben a ködképződmények, ugyanúgy a mithoszképzés is még mindig folyamatban van a mi természeti állapotban élő népeinknél: a mi kulturnemzeteink hagyományosan ránk származott teremtési mondáiról azonban tudjuk, hogy keletkezésük ideje évezredekkel mögöttünk van; magától adódik a sejtelem, hogy itt, amennyiben a tapasztalati kincs csak valamennyire is gazdag, bizonyos igen régi s előttünk máskülönben sem ismeretlen természeti eseményekre való vonatkozások rejlenek. A támasztó pontok azonban meglehetős szegényesek. A legnagyobb valószinüség szerint beleesett az ember korába egy óriási földi természetjelenségnek a kezdete és bizonyosan a kiterjedése és a lecsökkenése. Ez a természeti jelenség a *jégkorszak*. Egy pálmákkal benőtt meleg klimából, melynek az ember még alighanem tanuja volt, az ázsiai-európai szárazföld tetemes része jégsivataggá változott. Mesés méretü glecserek csuszamlottak lassan lefelé a hegyekről és hegymagasságú kőtömegeket szállítottak a legtávolabbi helyekre. A még lakható területeken steppei növényzet terjedt el, mosuszökrök csordái, ahogy ma a sarkkör táján élnek, elvándoroltak a mai bódeni tó tájékáig, a roppant agyaru, gyapjas mammuth-elefánt taposta mai kulturerdeink avarát. Ebben a jégkorszakban az ember már kétségtelenül megvolt. A legkülönbözőbb helyeken levő barlangokban lehet nyomait megtalálni, vadászott a mammuthra,

talán maga is irtotta ki, mikor a jégkorszak végére járt. Ezekhez a mammuth- és rénszarvas-vadászokhoz azonban nem fűződik semmiféle teremtési monda*. Egyszer mintha valami nyoma földerengene. A tunguzok, egy keletszibériai mongol vadásznép mondáiban szerepelnek félelmetes fekete szörnyetegek, bikák, melyek egyetlen szarvat viselnek homlokukon, akkorát, hogy külön szánkó kellett az elszállítására. A környéken talált csontmaradványokból tudjuk, hogy ott valóban élt, talán az ember koráig egy orrszarvu, barna melynek homloka páratlan módon csont-párnával volt ellátva egy óriási szarv támasztékául. A rés elefántnyi nagyságú állat, az elasmotherium, azonban, amely számunkra nyilik, itt is bizonytalan. Éppen tunguz vadászok élvezték először azt a látványt, hogy szibériai folyam-torkolatok megfagyott mocsártalajából még véres, friss mammuth-hullák bukkantak fel, melyeket a fagy talán százezer évig konzerválta. Igy tehát ezek a tunguzok a legtávolabbi kerülővel, elkésve is visszaálmodhatták magukat a jégkorszakba és a feltámadt állat-kolosszusok láttára új, független mondatraditiót fejleszthettek ki.

* Az európai mammuth-kori embernek megfelelően Amerikában minden valószínűség szerint, mint a Pampas-vidékek már rég kihalt mastodon-elefántjainak, óriás lajhárainak (Megatherium) és óriás örvös állatainak (Glyptodon) kortársa élt az ember. A két utóbb említett teremtmény volt talán a legkülönösebb és legfeltünőbb emlős állatforma, ami valaha létezett, valósággal démoni rút alakok, amilyeneket semmiféle fantázia nem tud megalkotni.

Az «özönvíz» látszólag legjobban indokolt s oly gyakran visszatérő mithosz-alkatrésze éppen egyenesen ellenkezőről tett tanubizonyságot: mert a geologia nem ismer egyetlen az egész földre kiterjedő tapasztalatot sem, amely itt tekintetbe jöhetne. Helyileg korlátozott alásülyedések történtek sok helyütt még az emberi történelem korszakában is. A tenger árjából vulkanikus jelenségek közben hirtelen szigetek emelkedtek ki, igy például a tizenkilenczedik század harminczas éveiben Sziczilia és Afrika között. Pusztító hatásu árvizek, amelyek a röghöz kötött síkföldi lakó szemében valóságos halál-áradás számba mehettek, egyes erősen benépesedett vidékeken periódikusan újra meg újra bekövetkeztek. *Suess* Eduárd, a kitünő bécsi geologus megpróbált szemlélhetővé tenni éppen a történetileg és mithologiailag rendkivül fontos mesopotámiai völgyre nézve az Euphrates és Tigris alsó folyása táján egy földrengéssel egyidejüleg egy a perzsa öbölből a tenger felől jövő cziklont, amelyre eshetőlegesen a mi semita-keresztény özönviz-mondánk, melyet a biblia tekintélye támogat, vonatkozhatik. China történetileg fontos folyamvölgyében, a Hoanghón az iszaptömegek ősidők óta felhalmozódott rétege a folyammeder és partszélei fölemelkedését idézte elő a környező síkság széles területei felé, magas őszi vízállások idején a folyam periodikusan átszakítja ezeket a mesterséges csatornafalakat, megváltoztatja útját és óriási kultur-földeket temet el: még 1887-ben (a chinai traditió kezdete óta körülbelül tizedszer) az emberek millióit pusztította el. Magas hegygerinczeken talált kagylók kissé finomabb követ-

keztetéssel könnyen az egész földet átfogóvá növelhettek ilyen képeket.* Ma azonban tudjuk, hogy éppen a legtöbb bizonyító erejü esetekben azok a kagylók sok idővel az emberi nem keletkezése előtt éltek és az Óczeán kimutathatólag nem emelkedett az Alpesek csúcsai fölé, hanem a hegylánczcsúcsosodott fel lassankint, törvényszerüen és magával emelte föl az egykori tengerfeneket. Tudomásunk szerint a lakható föld teljessége sohasem volt teljesen viz-réteggel körülvéve, legkevésbbé pedig abban a rövid időközben, melyen az emberi hagyomány átér.

Ha a különböző természeti és kulturnépek teremtési mithoszai nem volnának egyebek, mint a tapasztalat legrégibb használható csapadékai, akkor legalább azt lehetne remélni, hogy az összes népfajok eredeti kapcsolatára való végső emléket láthatunk ben-

* Az a furcsa eset, hogy a mult század huszas éveiben egy derék svájczi tudós, Seuchzer János Jakab, egy a harmadkorból való óriási szalamander csontmaradványait egy megfulladt özönvíz-kori ember csontvázának találta vélni, a későbbi időben sok nevetésre adott okot. Az «özönvíz-előtti» kifejezést különben a közéletben szokásszerűen használják minden kihalt állatformára s ebben a formájában ez a kifejezés sok fogalomzavarnak lehet okozója. Ideje volna már véglegesen leszámolni az ilyen szavakkal való visszaéléssel. Még ha föltesszük is, hogy egy állat, mint a kihalt mammuth-elefánt, egy «özönvíz»-ben pusztult ki, amire nincs semmiféle adat, akkor is ennek a mammuthnak még ma is élő kortársait, mint pl. a rénszarvast «özönvíz-előtti»-nek kellene neveznünk. A «diluvium» tudományos műszavának, mint egy hozzánk még nagyon közelálló földtörténeti kor megjelölésének, nincs az «özönvíz»-hez semmi köze.

nük, amilyent a modern kutatás megkiván. Szó sincs azonban semmi efféléről. Még egymáshoz aránylag közel álló népekből is kiveszett minden egymásról való tudomás, hát még az egymástól messzire eltávolodottak! A biblia népsorozatában hasztalan keresnénk helyet a polinéziaiak vagy az indiánusok számára, ez oly tény, amely már kevés idővel Columbus fölfedezése után is sok fejtörést okozott a mózesi mindentudás hiveinek. Bizonyos, bár akaratlan kapcsolatokat azonban mégsem lehet tagadni. Ha egy nép egyházi szentesítés útján változatlanul megőrzött ősrégi mithoszaiban olyan csillagképekhez ragaszkodik, melyek jelenlegi tartózkodása helyén nem is vehetők észre, akkor ebben tagadhatatlanul egy mesterségesen megőrzött tapasztalati maradvány rejlik, amely amellett szól, hogy az illető nép egy messzefekvő helyről vándorolt mostani tartózkodási helyére. Ha bizonyos kicsiny vonások visszatérnek a germán és görög mesékben, az indusok elbeszéléseiben, a déli Óczeán Fidzsi-szigeteinek lakóinál és a délafrikai hottentottáknál, akkor a kutató ebben a legrégibb örökséget sejti, amely talán becses ujjmutatásokat ad. Mindezeknek a népeknek valóságos tudatából azonban kiveszett az egykori kapocs leghalványabb emléke is és amaz utólagos magyarázatok területe is szük és ingatag, mert nem tudni, mily gyakran vezettek hasonló indítékok hasonló mithoszi alakulatokra.

*

Ezek után a bevezető elmélkedések után vizsgáljunk át egy sereg jellemző teremtési mithoszt a föld különböző területeinek köréből s próbál-

juk belőlük a karakterbeli jellemvonások egy sorát megállapítani. Mózes teremtési legendáját még ma is aktuális érdekével utolsóul fogjuk tárgyalni.

Először is ott keressük fel a mithoszt, ahol még ma is hamisítatlanúl és egyeduralkodón él: a természeti népeknél. A történelem előtti és történelmi időben való nagyszámu vándorlások valószinüvé teszik, hogy a legrégibb, legalacsonyabb rendü emberiség maradványai egy természeti törvénynek megfelelően a kontinensek határai felé szorultak, a poláris zóna kezdetének széles északi partvidékeire épp úgy, mint mindenek előtt a nagy szárazföldterületek pyramisszerüen kihegyezett vagy szigetekre darabolódott déli nyúlványaira. Ugyanarról a törvényről van itt szó, amely régi, már csak ereklyeképpen ránk maradt állatformákat szigetekre, vagy messzeeső, szigetszerü szárazföldekre és félszigetekre tolt ki: a csőrös és erszényes állatokat, melyek a magasabbrendü emlős állatok őseiül tekintendők, Ujhollandba, a reptilia-szerü, tehát valószinüleg legrégibb madarakat (Dinornis) és a családfában minden élők közt legalább álló gyikot (Hatteria) Uj-Zélandba, a nagy vastagbőrüek többségét, melyek virágkora a régesrég elmúlt harmadkor volt, Délafrikába, a hasonlóképp régóta hanyatlásra jutott edentatákat (lajhár, örvös állat) Délamerikába, az ősvilági rák- és pók-fajtákat (Limulus, Liphistium) középamerikai és indiai szigetekre, a félmajmokat Madagaszkarba stb. Csakugyan, aránylag kezdetleges népmaradványokkal feltünő módon találkozunk, ha Ujhollandot Taszmániával, a délamerikai Tűzföl-

det, Délafrikát és másfelől az új és óvilági poláris zónát vesszük szemügyre. Az ausztráliai néger, a tűzföldi, az eszkimó akkor is igen alacsony sorban állanak, ha megengedjük, hogy tökéletesen kulturátlan és művelődésre képtelen népek mai ismereteink szerint nincsenek. Afrika óriási földrészén a bushmannok és hottentották kicsiny, világos szinü törzsei a földrész félszigetszerüen kihegyesedő déli részén meglehetős biztonsággal tekinthetők legalább az egy földrész őslakossága maradványaiul. Érdekes lesz tehát a legnaivabb kozmogoniának a nyomait ilyen messzire előretolt előörzöknél vizsgálni. Ha az emberiségnek volna valahol kijelentésszerü «ősbölcsesége», akkor itten volnánk a forráshoz legközelebb.

A bushmanoknál teremtési mithoszról abban a zárt formában, ahogy a bibliából ismerjük, nem lehet szó. A mithosz szilárd bordaszerkezetét többnyire a vallási fogalmak további kifejlődése adja meg. Ezeknél a vad népeknél azonban a vallás a lehető legalacsonyabb fokon áll. Igy tehát nem marad más, mint néhány tapasztalat és a költői elem. A kóbor vadember naiv meséi, melyek a dolgok eredetéről szólnak, a csillagokhoz és állatokhoz, szükös életének legfontosabb tárgyaihoz fűződnek. Afrika csillagai és állatai ezek. Egy szöcskét — meséli a fokföldi bushman — üldöztek a tengeri macskák. Ez széttépte egy antilop epehólyagját. Ebből keletkezett a sötétség. Hogy azonban ismét világosságot nyerjen, a szöcske az égbe dobta papucsát. Ebből lett a hold. Szine a bushmanföld pirosas porából való, amely a bőrhöz volt tapadva. Azért hideg, mert bőr-papucsból származik. A nap eleinte mint férfi

élt a földön, fénye a hónaljából sugárzott ki. De ez a fény csak kunyhójának legközelebbi környezetét világította meg. Ezért a régi bushmanok az égbe dobták a napembert, ahonnan most mindenkire árasztja fényét. Máskor meg a hold is ember. A nap azonban haragjában egyremásra egy-egy darabot vág le róla éles sugaraival. Nagy könyörgésére meghagy neki egy darabot gyermekei számára. Ez a darabka aztán lassankint megint egészszé növekszik (teli hold), mire a levagdalás megint megkezdődik. A bushmanok ideje előtt, mondja továbbá a monda, élt egy nép, amelynek mécs nélkül kellett útját megtalálnia a sötétben. Akkor egy ravasz leány izzó hamut dobott az égre s ebből lett a tejút. Bizonyos fényes csillagok a déli koronában és a keresztcsillagzatban, az antipodusok egének legszebb csillagképében, emberekből és oroszlánokból keletkeztek, melyeket egy másik leány gonosz pillantása kővé változtatott. Özönvíz-mondák elenyésző nyomai, melyek állítólag a bushmanokkal rokon hottentottáknál jelentkeznek, valószínűleg modern misszionáriusok hatására vezethetők vissza. A valóság szerint Afrika az özönvíz-mondák legterméketlenebb talaja s az óriási földrész négertörzseinél való hiányuk a legtalálóbb argumentum az ellen a gyakran nagyon könnyelműen kimondott állítás ellen, hogy az özönvíz *minden* nép mondájában visszatér, tehát egyetemes eseményhez kell fűződnie.

Az ausztráliaiak kozmogoniai mithoszai az ujhollandi szárazföldön ezekkel sok tekintetben feltünően egyező vonásokat mutatnak fel. Itt a nap a nagy strucz-madárforma állat, az Emu tojása,

amely az «előbbi embereket» az égbe dobta, a tejút pedig a korábbi földi lakók tüzeinek füstje. Más mesékben a hold a nap férje s a nap minden hónapban egyszer fölemészti. A dél-ausztráliaiaknál egy Muramura nevű jó szellem teremtette a napot az emberek számára, miután ezek sokáig könyörögtek hozzá tánczukkal; mert szükségük volt napmelegre — magyarázza elég naivul a mese — amely ellankaszsza a gyorsjárású emustruczczot, legfontosabb vadászzsákmányukat és a kezükbe juttassa. Esténkint a nap végigjárja az elhunyt emberek lelkeinek sorait. Akit megajándékoz kegyével, az ellenszolgáltatásul neki adja egy vörös kenguru bőrét. Azért látszik reggel pirosnak, mert rajta van ez a bőr. Az embereket is ez a Muramura nevű jó szellem csinálta, még pedig állatokból. Kezdetben kicsiny, fekete gyikokat teremtett. Ekkor mint a bibliai Jehova megtekintette művét és annyira meg volt vele elégedve, hogy elhatározta, a fekete gyikoknak hatalmat ad minden csúszó-mászó teremtmény fölött a földön. Így tehát lábaikat ujjakra osztotta, arczukból orrot, szemet, fület és szájat mintázott és végül megtanította egyenesen állni. Mivel ebben a hosszú gyikfark akadályúl szolgált, hát levágta és kész volt az ember. Még csak a nemeket kellett elkülöníteni. A régi időkben, úgy gondolja az ausztráliai néger, minden változó volt. A kenguru eredetileg óriási szörnyeteg volt. Egy erős vadász széttépett egy ilyen óriási kengurut darabokra és ezekből csinálta a mostani kenguru-fajokat. Igy találkozik egy-egy ponton a legnyersebb természeti népek kezdetleges mithosza öntudatlanúl csaknem darwini fejlődési gondo-

latokkal: a vadember érzése szerint még közelebb áll a természethez, mint a bizonyos fokon álló kulturember, neki az a gondolat, hogy egy gyikból formáltatott a többi gyikok legyőzőjéül, elég fenségesnek és emberhez méltónak tünt, mig nem egy filozofusa egy olyan kornak, mely megnemesedett isteneit márványcsarnokokban és gothikus templomokban tisztelte, de emellett mindjobban elidegenedett a természettől, az embernek mindennemű kapcsolatát a legmagasabb rendű állattal is mint erkölcsileg megvetendőt megbélyegezni valónak tartotta. Az ausztráliai szárazföld lakóinak szegényes özönvíz-mondái közül a nyugatausztráliai nyilvánvalóan egy helyi személyhez fűződik: két néptörzs egy folyam két partján sokáig barátságban él; aztán az egyik gőgös lesz és elszigeteli magát; jön egy végtelen erő, a folyam megdagad és a folyam déli partjáról elmenekül a lenézett törzs; mikor visszatérnek, odaát nyilt tengert látnak, mely elnyelte egykori barátjaikat. Ha ilyen elbeszélések misszionáriusok fülébe jutnak, akik hisznek a mózesi történetben és mindenütt a *maguk* özönvizének nyomait keresik, akkor könnyen állnak be elváltozások és a feketék élénk fantáziája észrevétlenül is hamar meghamisítja a saját hagyományukat az újnak a kedvéért, amelyet a fehér ember rág a szájukba. Ebben az esetben azonban hihetőleg nagyon hiteles és hamisítatlan ősforrásához jutottunk a teljesen lokális özönvíz-mondáknak s ez az egy fényt vet a legtöbb ilyennek eredetére.

Az ausztráliai négertől Amerika legészakibb részének eszkimójáig s ennek európai és ázsiai

rokonáig meglehetős nagy ugrás. A megváltozott háttér egészen más természeti képeket hoz létre. Az eszkimó fantáziája szerint a mennyboltozat egy északon fekvő csúcsos hegyen nyugszik és ezen forog. Mithologiája a mi Gönczöl-szekerünk csillagképéhez fűződik, amelyben ő egy rénszarvast lát; az Urin-övben fókavadászokat lát, akik egykor vadászat után nem tudták megtalálni a hazafelé vezető utat és az égbe jutottak. Az ember, mondja a grönlandi, az égből keletkezett. Ő nemzette egy görönggyel a nőt. Az első emberek aztán czivakodtak azon, hogy halhatatlanok legyenek-e az emberek, vagy sem. A nő igy szólt: «Hadd haljanak meg, hogy helye legyen az utódaiknak.» Egy másik monda szerint az első ember a saját hüvelykujjából teremtette meg a nőt. Az egyik északamerikai eszkimófaj egyik özönvíz-mithosza olyan víztömegekről szól, melyek jéggel borítva túlemelkedte a hegycsúcsokon. Mikor aztán lefolytak, a jég ott maradt függve a hegycsúcsokon, czethalak és kagylók nagy tömege feküdt a szárazon s még ma is meg lehet őket ott találni. Az embereknek vagy akár az emberiség többségének teljes elpusztulásáról azonban nem tudnak. Ennek a mithosznak magváúl könnyen fel lehet ismerni az örök hóval födött hegycsúcsok és megkövesült kagylók megmagyarázására törekvő hypothesist s ez a két természeti jelenség kétségkivül alkalmas arra, hogy az embereket gondolkodóba ejtsék rajtuk.

Melancholikus varázsa van azoknak a jövőre vonatkozó képeknek, melyekkel, mint az istenek alkonyáról szóló német mondával, a grönlandi világmithosz záródik. Egykor majd minden em-

ber meg lesz halva. Akkor egy óriási árvíz fogja végig söpörni a földet. Az elsimult vizfelületen azonban a szél a megtisztult port összesöpri uj, szebb és boldogabb emberfajjá. Néhány vonás mintha megfogható módon belehelyezne a sarki lakos szemléletének világába, aki még ma is a jégkorszakkal küzködik: föltámad a végtelen, északi fénytől piros éjjel tökéletes halotti merevségével, hóviharok tombolnak a grönlandi jégmezők óriási lapos felületein, melyek borzalmas sivár képével szemben az afrikai sivatag élettel teljesnek és lakhatónak tűnik fel s amelyen szűk viskóban züllik el egy nem értelem nélkül való nép a piszokban és elme-bénító babonában . . . Nem csoda, ha itt a mithosz inkább foglalkozik minden dolgok végével, mint egykori eredetükkel.

Az igazi afrikai négertörzsek teremtési mondái, bár e népek kulturális haladottsága máskülönben sok tekintetben jelentékeny, csak kevéssel emelkedik fölébe a bushmanokénak vagy ausztráliaiakénak. Az utóbbiak kicsi fekete gyikjait a kaméleon, Afrikának ez a különös, dülledt szemü, a hozzá hasonló szinű mimóza-lombban mintegy elvarázsoltan függő hüllője helyettesíti, harapófogó zerű lábaiva', változékony pergamentbőrével és hosszú, merev spirális farkával, mindenesetre olyan teremtmény, amely minden másnál jobban beleillik a durva fetis-kultusz és a varázsló szemfényvesztés groteszk torzvilágába. A Nilus forrásvidékeinek területén a mangara-négerek mesélnek egy őskorról, mikor az emberek még örökké éltek. Egyszer azonban fennhéjázók lettek s ekkor a «nagy varázsló» haragjában a földre vetette az éggömböt és pozdorjává tört

mindent. A pusztaságba aztán egy új emberpárt helyezett, amelynek azonban farka volt. Az asszony egy fiút és két leányt nemzett, akik egyesültek egymással s a testvérrel kötött házasságból az egyik leány kaméleont szült, a másik pedig egy óriást, a holdat. A kaméleon gonosz indulatú volt és kínozta az óriást. Erre a nagy varázsló fölvitte magához az égbe a holdat s ott van azóta ma is. Földi származásának emlékére azonban fogynia kell, mintha meg akarna halni s a nap irigységből foltokat égetett arczába. A kaméleon ivadékai eközben akadálytalanúl terjedtek el a földön. Lassankint lekopott a farkuk és halvány színüket megbarnította a nap. Jellemző vonása ennek a mondának, épp úgy, mint az ausztráliainak, a töprengés azon, hogy mért nincs az embernek is farka, mint a többi állatnak. A természeti ember nem indult ki misztikus spekulácziókból. Számára az állatnak épp úgy van lelke, mint neki magának. Olyan szembeötlő megkülönböztető jel azonban, mint a farok hiánya az embernél, gondolkodóba ejtette és — az együgyü kapcsolás naiv eredményekép — mithoszra vezette. A mai természetvizsgáló a farok-argumentumot sem fogja már nagyon fontosnak tartani. Különben is az anatomus ki tudja mutatni a farkcsont szemmel látható maradványait minden ember csontvázán és embrio-korában, az anyja méhében mindegyikünk keresztülment egy tekintélyes farokkal fölszerelt fejlődési fokon.

Összehasonlíthatatlanúl gazdagabbá és nagyobb kört befoglalóvá lesznek a kozmogoniai álmodozások, ha a déli tenger népeihez és az amerikai indiánus törzsekhez fordulunk. Egyetlen termé-

szeti népe a világnak nem gondolta ki a többékevésbbé szemléletes teremtési mondák olyan szövevényét, mint a polinéziaiak, a mikronéziaiak és a melanéziaiak a nagy, rejtelmekben gazdag korall-óczeánban. Ujzéland déli szigetének alpesi tájától Hawai óriási kratereinek rotyogó pokolszájáig, a kerek Atollák pálmakoszoruin át, melyek meredek sziklapartjainak építésén parányi növényállatok milliói dolgoztak, egész a paradicsommadár hazájáig, Uj-Genuáig egyetlen nagy mithoszhullám hömpölyög százféle töréssel és elhajlással. És a meztelen, bizarrúl tetovirozott kannibálok gondolatvilágában a képzelletteljes világ-magyarázatok gazdagsága nyilvánul, amely mögött a figyelmes természet-megfigyelésnek nem csekély mennyisége rejlik. A polinéziai kozmologiának világosan megfogható része azzal kezdődik, hogy Raugi, az ég és Papa, a föld szorosan egymáson fekszenek — a parttalan tenger képe éjszaka, amikor minden összefolyik, a tenger nem válik el az égtől — valóban, szigetlakó modozások ezek, melyek úgy látszik a nemlétről, az homályos fogalmak egy még előbbről való chaosról, amelyből a föld és ég kettős fogalma már mint valami tökéletesebb válik ki. Misztikus álmodozások ezek, melyek úgy látszik a nemlétről, őséjszakáról, az ősvágyról szóló buddhista spekulácziókkal csengenek össze, de lehet, hogy kissé önkényesen és elfogultan magyarázták modern kutatók, akik maguk is szeretik a misztikusat. Az ujzélandi maoriknál annak a szorosan egymáson fekvő párnak gyermekei azon tanakodnak, hogyan nyerhetnének fényt és hogyan szabadíthatnák fel a föld felszinét az ég terhétől. A leg-

vadabbik fiú agyon akarja ütni mind a két szülőt. Egy másik (az «erdő ura» a neve) azt tanácsolja, hogy ne tegyék azt, csak válaszszák el őket egymástól. Raugi, mondja, legyen ránk nézve idegen, de Papa (a föld) mint tápláló anya velünk kell hogy maradjon. Csak a harmadik, a szél-isten ellenzi, hogy ez az elválasztás végbemenjen. Miután azonban a többiek megegyeztek, megkezdik a széjjelbontást. Az erdők istenének sikerül fölemelni az eget azzal, hogy fejét a földanyához támasztja és lábait nekifeszíti apjának. Végre valahára örökre el vannak választva a föld és az égboltozat és ugyanekkor világosság lesz a földön. A testvérek közt azonban el vannak hintve a viszály magvai. A szél-isten az apához szít, leveri az erdők urának fáit és a szárazföldre korbácsolja a tengert. A tengeri állatok a partra menekülnek, a tengeri isten visszaköveteli őket s ebből harcz keletkezik a tenger és a szárazföld között is. Az erdei isten csónakot és hálót ajándékoz az embereknek, hogy a tengert legyőzzék. Az óczeán ura azonban felborítja a sajkákat és elnyeli a partvidéket és a falut. Csak az ég és föld maradt mindebben a háborúban és elválásuk daczára hű egymáshoz. Papa, a föld sóhajai mint köd gomolyognak föl. Raugi, az ég könnyei mint harmat hullanak alá. Egyszerü nagyságában, egy szigetről-szegetre terjeszkedő tengerjáró népre való megfogható vonatkozásaiban ez a maori-mithosz bizonyára semmivel sem áll a mózesi mithosznak mögötte. A részletek megváltoznak a különböző népeknél, a beleszőtt vonások azonban mindig jellemzők. Tahitiben egy óriási arun-növény tolja fölfelé az eget, a mikro-

néziai Gilbert-szigeteken azt az istent, amelyik az ég boltját emeli, egy gigantikus tintahal támogatja, egy másik variánsban ismét az ég épp azért szorítja a földet, mert egy ilyen tintahal átkarolta s ezt a halat aztán a szabadító széttépi. Elmésen rajzolják a szárazföld felbukkanását az égből egy halászat eredményekép: egy isteni halász előbb földi gyümölcsöket horgász ki, végül óriási fogástól dagad fel a hálója — egy szigetet emel ki a vizből. Akaratlanúl is egy valóságos földbetelepítés képét véljük itt magunk előtt láthatni, ahogy ez a szigetekben gazdag déli tengeren mindig végbement: a halászokat a jó zsákmány reménye a nyilt tengerre csábítja, egyszerre új sziklapartot, egy új lakható korallszigetet látnak maguk előtt és a törzs kivándorol oda. Az ember eredetét illetőleg ingadoznak a mondák: az első emberpárt hol egymással nemzik az istenek, hol meg kövekből teremtik. A melanéziai szigeteken Guat isten játék közben hajlékony vesszőkből élő lényt font össze, amely egyszerre elmosolyodik és az isten erről ismeri meg, hogy asszonyt teremtett. Ebben a körben mindig az asszony jön létre előbb, a mi mózesi hagyományunkkal ellentétben. Özönvíz-mondákban természetesen nincs hiány ezen a mozgalmas földön, ahol minduntalan léket kap a csónak a szirten, minduntalan megreszket és sülyedni kezd az egész vulkanikus sziget, vagy mint Ujzélandban fortyogó gőzforrások bugygyannak ki zúgva a reszkető talajból. Ezen mondák könnyen adódó fizikai indítékainál sajátszerübb erkölcsi tartalmuk, amely emlékeztet a bibliai Sodoma történetéri, valamint a hellének özönvíz-mondájára. Az

isteneket — igy szól a mikronéziai Palau-szigetek mondája — barátságtalanúl fogadták az emberek egy kirándulásuk alkalmával a földön. Csak egyetlenegy asszony adott nekik üdítő italt. A derék asszony az istenek tanácsára bambuszból tutajt épített és a teli hold éjszakáján ezen aludt. Ezen az éjszakán felhőszakadás tört ki és minden elmerült. Csak az asszony járt tutaján addig, amig a haja beleakadt egy magas hegyen nőtt fa ágaiba. Itt kiszállott, de éhen halt, mielőtt a víz lefolyott volna. Mikor az istenek visszatértek és holtan találták, égi nőik egyikét bujtatták a testébe, rövid időre fölélesztették és öt gyermeket nemzettek vele. Ettől az öt gyermektől származnak a Palau-sziget lakói. A déli tengeri mithoszok szinte kimeríthetetlen gazdagságát lehetne még elbeszélni. Néha ez az anyag úgy tünik fel, mint valami régi, csak töredékekben fennmaradt kultur-anyag. Ezek a törzsek a kutatás elől még titokba vannak burkolva. E titok megfejtése nem vezetne itt sem valami kijelentett «ősbölcseség»-hez, az ismeretes maradványok ennek nyomát sem árulják el. Egy történeti rejtelmet azonban ki lehetne belőlük fejteni. Az alapvonások, melyek a polinéziai kozmogoniából a mithoszok kutatója elé lépnek, valószinüleg ugyanazok, amelyek a Husvét-sziget partjain levő sajátságos kőkoloszszusokról merednek rá az emberre. Több száz gigantikus kőfej áll ott, akad köztük 15 méter magas is. A kevéssé művelt, mezitelen mai szigetlakók nem csinálhatták őket s még kevésbbé hozhatták nehezen hozzáférhető helyükre. A szobrok hátán olvashatatlan hieroglifák láthatók. A világtörténet minden fonala megszakad itt, semmi sem

tudósít arról, hogy hány század mered ránk ezekből a bamba kőszemekből a korall-tenger kék tükre fölött, milyen nép tartott itt egykor állomást, hogy aztán nyomtalanúl eltűnjön.

Az indiánus mithoszok tömegéből itt csak néhány vonást jelzünk. Az «indiánus» szó meglehetős tág fogalmat foglal be. A prehisztorikus kőkorszakra emlékeztető elszigetelt délamerikai őserdei vademberektől, akik még ma is ősi egyszerüségükben éldegélnek, Mexiko és Peru kedvező viszonyok közt élő felföldi lakóiig terjed, akiknél a tizenhatodik századi európai hódítók olyan kultur-virágzást romboltak szét durva öklükkel, amelyet nagyon jól össze lehet hasonlítani azzal az ős-babiloni kulturával, melynek mithoszából a mi mózesi teremtési történetünk bibliai formájában kijegeczesedett. A különleges amerikai kultura, (Kina — Japán és Nyugat-Ázsia — Földközitenger mellett a harmadik nagy példa a független emberi kulturára) bezáródik kiszámíthatatlan külső okoknál fogva és erőszakosan abban a nagyfontosságú pillanatban, amikor, mindenekelőtt a peruiak inka-korszakában, a napkultusz, amelyhez a kozmogoniai mithoszok alkalmazkodtak, összeolvadt az isten kegyelméből valóság rendszerével és a napnak a világi államfő személyében való reprezentálódásában. A mindenféle megfigyelésekről, homályos tapasztalati hagyományokról és fantasztikus mese-képekről való naiv mesélgetés ideje ezen a ponton szükségszerüen elmúlt és az az erős jegeczesedési folyamat, amely nálunk a mózesi legendát szilárdul megállapította és hivatalossá tette több mint egy ezredéven át, Peruban és Mexikóban kétségkivül hasonló módon kezdő-

dött. Másfelől az ezen kulturczentrumok hálózatába bele nem szőtt, tehát hullámzásukba bele nem keveredett észak- és délamerikai szabad indiánus törzsek még teljesen a naiv mithoszban éltek és élnek. Igy tehát csak nehezen lehet néhány vonásban karakterisztikus általános képet nyerni erről az indiánus mithoszról. Ez azonban nem is olyan nagyon fontos. Az a felfogás, hogy a lakott föld szigetként emelkedik ki a vízből, itt is, mint a polinéziaiaknál, alapja a mithosznak. Az északamerikai muszkocsi törzsnél a világ kezdetekor két galamb húzza ki a földet egy a vízből kinyuló fűszálnál fogva. A jukutoknál a fűszálat egy őstengerből kinyúló pózna helyettesíti, amelyre egy isteni eredetü varju és egy sólyom száll le; ezek egy kacsát nemzenek, amely felhozza a mélységből az iszapot. Akaratlanul is eszünkbe jut egy iszapos gát valószerü keletkezése egy folyam-torkolat közepében, pl. a Mississippiben, ahol eleinte szintén sás-szálak zöldelik be a mélységet, mig végül kész van az új sziget a lerakódott iszapból és deltára osztja a folyamot. A Bella-Kula indiánusok szerint, kik magasan fönn északon laknak, a napot egy holló hozta le az embereknek. Egy isteni hatalmu törzsfőnök feltüzi az égre és hosszú kötéllel ráerősíti a földet, hogy el ne merüljön az oczeánban. Mikor aztán az emberek egy részét meg akarja semmisíteni, megfeszíti a kötelet, mig a vizek a hegyek fölé emelkednek. Az özönvízmithosz itt sajátszerüen a szárazföld sülyedéséhez van kapcsolva a víz megáradása vagy az égből jövő végtelen eső helyett, mint ahogy másutt látjuk. Más indiánus mithosz-körökben a föld

egy a világtengerben heverő teknősbéka hátán tornyosodik fel; a szintén északamerikai mandan-törzsnél az özönvíz-eredetét abból a furcsa folyamatból vezetik le, hogy egy indiánus, mikor egy borz-odut akart kiásni, kilyukasztotta a teknősbéka pánczélját. A teknősbéka általában nagy szerepet játszik. Az északamerikai algonguinok özönvíz-mondájában a jó szellem elébe lovagol az árban fuldokló s tengeri szörnyetegektől üldözött embernek egy teknősbéka hátán és segítséget hoz neki. Özönvíz özönvízre tornyosul az északamerikai mithoszok világában. Az előrehaladottabb kulturnépeknél az özönvizek szinte periodikusan szabályozva jelennek meg. Minden napfogyatkozás fölkeltette a peruiban az aggodalmat, hogy egy ilyen új világpusztulás veszedelme előtt áll. Ezeknél a gyarmatlakóknál a víz által való pusztuláshoz hozzájárult, ott, a bömbölő és tomboló vulkánok lábánál a romboló földrengések és tűzesők gondolata. Tekintetük a föld mélységére irányult, egy üreges alvilágra, honnan pusztulást vagy boldogulást lehetett várni. Igy a már említett mandanok mondáihoz tartozik a különös legenda az emberek egykori földalatti életéről. Csak egy szőlőtő gyökerei közül szűrődött be némi fény. A legbátrabbak fölmásztak a gyökereken és megtalálták a dúsan megáldott felszint. De csak a felük tudott a nyomukba jutni, a szőlőtő leszakadt egy nagyon kövér nő súlya alatt és a visszamaradottak elől örökre elzárta a világosságot. Mikor az inkák uralma Caxamarkában a spanyolok öklei alatt hirtelen összeomlott, az ismét mithoszalkotóvá vált népszellem csaknem ugyanolyan képekkel álmodott aranykoruknak a

föl ölébe való sülyedéséről, mint a német Barbarossa-monda. Astarpilco kaczika fia, beszéli Humboldt, egy tizenhét éves nyiltszívű fiatalember, aki engem a hazája romjai között, egy régi palotába kisért, nagy szegénysége közepett teletöltötte képzelő tehetségét a földalatti gyönyörűségek és az aranykincsek képeivel, melyeket az omladékhalmok födnek, melyek fölött haladtunk. Azt mesélte, hogy egyik őse egyszer bekötötte felesége szemeit és levezette sok labirintuson át, melyek a sziklákba voltak vágva, az inkák földalatti kertjeibe. Az asszony a legtisztább aranyból művésziesen mintázott lombos és gyümölcscsel rakott fákat látott, az ágaikon madarak ültek és látta Atahualpa, a spanyoloktól megölt utolsó inka sokat keresett arany hordszékét. A férj megparancsolta feleségének, hogy mind e csodadolgokból ne merjen semmihez hozzányulni, mert a rég megjósolt idő, az inkák birodalmának visszaállítása még nem érkezett meg. Aki a kincsekhez előbb hozzányul, még az éjjel meghal... A beteges bizalom, melylyel a fiatal Astarpilco beszélte, hogy alattam, körülbelül jobbra attól a ponttól, ahol állottam, egy nagyvirágu datolyafa árnyékolja be, aranydrótból és aranypléhből pompásan elkészítve, aranyágaival az inkák pihenő helyét, mély, de komor hatást tett rám. Itt is légvárak és álmodozások a vigasztalók a nagy nélkülözésekben és földi szenvedésekben. «Nem érzesz-e te, meg a szüleid — kérdeztem a fiút — ha olyan erősen hisztek ezeknek a földalatti kerteknek a létezésében, néha vágyat arra, hogy leássatok ezekig a földalatti kincsekig nagy szegénységtek közepett?» A fiú felelete olyan

egyszerü volt, annyira kifejezte a csendes rezignácziót, mely ez ország őslakóinak fajtáját jellemzi, hogy feljegyeztem uti naplómban: «Ilyen vágy nem jön ránk; apám azt mondja, hogy ez bűn volna. Ha miéink volnának az arany ágak az arany gyümölcsökkel, akkor a fehér szomszédok gyűlölnének minket és ártanának nekünk. Megvan a kicsi földünk és a jó buzánk.»

A lokális tapasztalatok nem tagadják meg magukat másutt sem. A periodikusan visszatérő özönvizeket nemcsak bárka-építéssel győzik le, hanem a magas hegyekbe való menekülésel, óriási pálmákra való felmászással, amelyek olyan sebesen nőnek, hogy az ár nem birja őket utolérni. Nagyon sok ilyen mondában (a mexikóiaknál is) az ember kövekből keletkezik. Számos indiánus nyelvben az embert jelölő szó egyuttal földet és követ is jelent. Az özönvíz után a csekély számu megmenekültek uj embereket teremtenek azzal, hogy isteni tanácsra köveket dobálnak maguk mögé. Ez a legenda elég sajátságosan ismétlődik az indogermánban is, anélkül, hogy az átvezető hidat tudnók. A legbonyolultabb az ember keletkezése a Quiché-törzs, Guatemala egykori rejtelmes kulturnépének mondáiban. Az istenek, igy szólnak ezek a mondák, előbb az állatokat teremtették meg, de felboszankodtak, mert ezek némák voltak és nem áldoztak nekik tisztelettel. Ezért aztán agyagból embereket alkottak. Ezek azonban torzak voltak, akik nem tudták a fejüket forgatni és beszélni tudtak ugyan, de nem értettek semmit. Egy első pusztító özönvíznek kellett jönni. Az istenek ezután ismét hozzáfogtak a teremtéshez; ekkor az embert fából, az asszonyt

fenyőmézgából alkották. De még ez a nemzedék sem tudta a kivánt módon tisztelni az isteneket. Ekkor Herakon, az ég szive, ismét elsülyesztette a világot és pedig égő mézga-eső és földrengés által. Csak néhány ember menekült meg — ezekből lettek a majmok. Az istenek azonban erre valahára megalkották remekművüket; megteremtették az igazi embert fehér és sárga kukoriczából. Eleinte túlságosan jól sikerült, úgy, hogy maguk az istenek is megijedtek művüktől. Néhány nagyon is istenhez hasonló tulajdonságát el kellett venniök és ekkor végre-valahára készen volt a Quichék őse.

A mexikói-perui fennsik népeivel már átléptük a szigorú értelemben vett határvonalat a természeti népek és kulturnépek között. Csak egy helyen ugyan, ahol meg nem érdemelt korai balsors — Cortes és Pizarro spanyoljainak erőszakos betörése — ezt a kulturát első virágzásában elfojtotta. Ennek lefolyásától elütően az *óvilági kultura* (különösen az, amely lassankint a Földközi tenger körül konczentrálódott és időmultával Európa északi részéig hatott fel) aránylag egységesen emelkedett, nemzetenkint érintkezett és összeolvadt egyik a másikkal és végül azt a kultur-komplexumot teremtette, mely azután a «kultur-emberiség» számba ment és eredményes gyarmatosító és pusztító hadjáratot kezdett minden a természeti fokon álló nép ellen.

Elég lesz, ha ennek a nagy kultur-egyesülésnek a kozmogoniáját egy vonalban követjük, — t. i. legtartósabb irányában — amely utóbb a keresztény mithoszban jegeczesedett ki és mai napjainkba is belenyúlik.

A tekervényes utakat, melyeken *a kulturvilágon belül* az ősi hagyományos kozmogoniai mithosz mellett a természetkutatás győzelmesen felküzdötte magát, a következő fejezetek fogják feltüntetni. Az eredeti mithosz szétfolyását a *spekuláló philosophia* sokszorosan összebonyolódott hadjárataiba követni nem tartozik e munka keretébe. Csak arra utalunk, hogy kozmogoniai mithoszok valamiféle philosophiai fogalmi sallangokkal napjaink philosophiájába is belenyomulnak: így az indiai mithosz Schopenhauer Arthur hatalmas eszmemenetébe. Ezeket az elágazódott szálakat egyenkint felkeresni nem lehet itt feladatunk.

A héber kozmogonia, mely az ugynevezett Mózes első könyvében van letéve, abban a sajátsámos szerencsében részesült, hogy évezredeken át túlélte a dolgok változásait és megőrzött bizonyos hatalmat olyan időkig, amelyek keletkezése napjaitól épp oly messze esnek, mint például a mai északsarki utazó, aki a természettudomány minden eszközével fölszerelve és ennek a természettudománynak az érdekében fölkeresi a legtavolabbi lakható helyeket a sarkkörön túl, az odavaló, igen alacsony fokon megrekedt eszkimótól. Az egyház dogmájától védve úgy származott ránk, mint a szibériai mammuth-elefánt óriási hullája, amely belefagyott a jégbe és a szemünk láttára került napfényre szőröstül-bőröstül. Ha azonban pontosan megvizsgáljuk, nem tagadja meg ősi, a népek gyermekkorához tartozó alkatát; épp úgy, mint ahogy azok az elefánt-testek a rég elmult jégkorszakhoz való tartozásukat.

Századunk szigorúan tárgyilagos, elfogulat-

lan tudománya, amely megjelölte azoknak a mammuthoknak a helyét, komolyan nekilátott annak a feladatnak is, hogy ennek a rajtelmes művelődéstörténeti őslénynek természetrajzát erejéhez képest nyilvánvalóvá tegye. Az eredmények most már lényeges pontjaikon teljesen megtámadhatatlanok.

Mózes könyvei az ótestámentomban mint «könyvek» egyáltalán nem oly régiek, mint ahogy Mózesre való vonatkozásuk szerint gondolni lehetne. Előttünk ismeretes alakjukban nemcsak hogy nem is Mózestől származnak, de még csak nem is egy szerzőtől. Hogy nem egészen Mózestől származnak, ezt már maga az a tény is bizonyítja, hogy a végén el van beszélve Mózes halála és hozzá van fűzve ez is: «ezután nem lett próféta Izraelben stb.» (Mózes I. 34, 10.). Más helyeken mint pl. ezekben a szavakban (Mózes I. 36, 31.): «és ezek a királyok, akik Edon földjén uralkodtak, mielőtt még Izrael fiainak királyaik lettek volna», egész világosan kiderül a szövegből, hogy a könyv szerzője olyan korban élt, mikor a királyság Izraelben megint fel volt állítva, tehát sok idővel Mózes után. De ha nem tekintjük is Mózest magát, akkor is az egész mű, és pedig már a ránk nézve most legfontosabb teremtési mondában — az egymástól függetlenül előállott darabok sorából áll, melyek csak ügyetlenül vannak összeillesztve. A teremtési és özönvíz-mondát illetőleg két ilyen külön forrás jön tekintetbe. Az egyik valószinűleg papi körökből származó följegyzésekre vezethető vissza, melyek lényegükben az áldozatokra s más effélékre vonatkozó följegyzéseket tartalmaztak történelmi bevezetés-

sel. Ezek keletkezési ideje a Krisztus előtti kilenczedik és ötödik század között ingadozik. A másik forrás egy talán még a kilenczedik században fogalmazott történeti mű; az ebből vett részekben az Isten neve általában Jahve. A két forrás a legsajátságosabb módon keveredik össze, minduntalan ellentmondva egymásnak. A Genesis első fejezete, a tulajdonképpeni teremtési monda, teljesen ama papi okiratokból való. Ebben az emberek teremtése a befejező jelenetben, szoros kapcsolatban az ég és föld teremtésének beható leírásával, csak röviden meg van említve ezekkel a szavakkal: «és Ő megteremtett egy embert és egy asszonyt.» Ezután ezekkel a szavakkal: «abban az időben, mikor Jahve-isten megalkotta az eget és földet, de a földön még nem volt semmiféle növény a mezőkön», megkezdődik a Jahve könyv lényegesen eltérő forrása az ember teremtéséről (Ádámot először egyedül magát teremti meg isten) és ez tart a negyedik fejezet végéig. Az özönvíz-mondában (7. és 8. fejezet) úgyszólván versről-versre váltakoznak a kétféle szövegek. A Jahve-szöveg azt mondja el a 7. fejezet 7. versében, hogy Noé feleségével és fiaival és számos páros állattal a bárkába szállott s a papi szöveg a 13. versben még egyszer megtéteti vele ugyanazt. Az ismétlésnek és a konfuziónak se vége, se hossza!

Ennyi elég a bibliai szöveg ránk maradt alakjának jellemzésére. A másik fontos kérdés ez kell hogy legyen: *Honnan erednek ezek a Krisztus előtti kilenczedik századtól a tizedikig leirt teremtési mondák?* Ősrégi tulajdonai-e a hébereknek, amelyek a hagyomány révén többféle for-

mában éltek a nép között? Avagy egyes vonások arra utalnak, hogy a legrégibb kor más kulturnépeinek mithoszairól van szó, amelyeket a zsidók átvettek, mint ahogy a mózesi mithoszt átvették pl. a kereszténynyé vált germánok? Legújabbkori nagyon szerencsés kutatások eredményei itt is világosságot teremtettek a sötétben. A teremtési és az özönvíz-monda, ahogyan a jahvista történeti könyve és a királyok korának papi kódexe elmondja, valóban ősrégi mithosz, melynek gyökereit nyomon lehet követni az egész sémitizmus történeti határáig, melynek a héberek csak egyik ága. A Genezisnél sokkal régibb forrás tárult fel hirtelen a héber-kutatók bámuló szemei előtt *a babiloniaiak kozmogoniai mithoszaiban.*

A biblia maga is elbeszéli Palesztina leendő urainak egy régi vándorlását Mesopotámiából, Bábelből, az Euphrates és Tigris közti földről Kanaánba, sok idővel az Egyiptommal való kapcsolatok és Mózes előtt. Egyiptomra valóban nem emlékeztet a mózesi kozmogonia egyetlen vonása sem. Az egyiptomiaknak, kiknek Nilus folyama periodikusan megáradt, de éppen ezzel jóltevője lett a világnak, természetszerűleg nem volt özönvízmondájuk, amelyben az árvíz mint valami ijesztő dolog szerepelt volna. Már ezért is a valószinüség Babiloniára vallott, a két folyam közötti fenyegetett földre, amely egyenesen arra való hely, hogy egy pusztító vízáradásról szóló mondát képezzen ki, amely áradásból nincs menekülés azok számára, akiket a két folyó körülzár. A legváratlanabb eredmény adott igazat a sejtelemnek. A mult század első évtizedében egy fiatal

német gimnáziumi tanár, Grotafend, először fejtett meg egyes, már a történelemből is ismeretes királyneveket (Darius, Xerxes) az úgynevezett ékírásban, vagyis a persepolisi, babiloni stb. romokban talált ékalakú irásjelekben, melyek az asszír, babiloniai és perzsa birodalom idejéből valók. Erre aztán hamarosan bekövetkezett ez irásjelek teljes ismerete. Az új irással egész új élet tárult fel. Agyagtáblákra és agyaghengerekre elpusztíthatatlanul belerótt egész könyvtárak árasztották ki tudásukat és a modern kutató egyszerre világosan belenézhetett egy oly korszak irodalmába, mely már a legműveltebb görög szemében is mesésnek tünt fel. A hatalmasan halmozódó anyagnak koronájául tünt fel a babiloniai teremtési mithosz. Ezzel minden kétértelmüséget kizáró módon kezünkben volt a héber legendák forrása.

A homályba vesző őskorban vándoroltak a sémiták — nem tudni honnan — az Euphrates vidékére. Gazdag kulturát találtak már itt. Hogy itt — egyszerre hódítókul és a meghódítottak kulturális igájába befogottakul, mint ahogy később a rómaiak jártak a görögökkel — megtalálták-e már a teremtési mithoszt, az most nem tartozik ide. Az a sémita ág, amely később Palesztinát benépesítette, kozmogoniai képzeteinek alapvonásait mindenesetre onnan hozta magával, csak aztán átformálta a monotheisztikus felfogás értelmében.

A babiloniai ékirásos szöveg, ahogy ránk maradt, bizonyára nem iratott le előbb, mint a Mózes első könyvében fennmaradt bibliai szöveg. Tartalma azonban tényleg messze Mózesen túl

terjed, a Krisztus előtti kétezredik évig. Időzzünk egy kicsit szavainál, ahogy ezeket a táblák töredékei számunkra fenntartották. Egy legősibb hang szólal meg belőle, melyhez képest a biblia fiatalnak tünik fel és melylyel szemben csak Egyiptom piramisai állhatnak meg.

A mithosz a chaoszszal kezdődik. «Amint odafönn az égnek még nem volt neve, idelenn a föld még nem kapott nevet, akkor az Óczeán, a legislegelső, amely ezeket nemzette és a zűrzavar, a tengerár, amely ezeket szülte, összeelegyítették vizeiket. Mikor még az istenek egyike sem volt megteremtve, egy név sem volt megnevezve, egy sors sem volt meghatározva, akkor hozattak létre az istenek.» A mithosznak ez a bevezetése bizony még nem hasonlít a mózesi jelentéshez, nyomait inkább lehetne a későbbi görög chaos-legendában megtalálni. Semmiből való teremtésről még nincs szó, az ősanyagok még kezdettől fogva megvannak. Az istenek még csak ezután «hozatnak létre». És pedig «istenek», többesszámban, nem pedig «az» isten. A bibliától való különbözés a továbbiakban még mintha nőne. A gigászok harczának valami formája csúszik bele. Tiamat, a chaotikus tengerár, valami bünt követett el a legfőbb istenek ellen, ellenük támad a tengeri szörnyetegekkel szövetkezve, — itt aztán csaknem két egész tábla hiányzik s az összefüggés nem egészen nyilvánvaló. A fenyegetett istenek — mint a negyedik tábla szövege folytatja, vezérharczost választanak Marduk személyében. Az istenek lakomáján felruházzák a legfőbb hatalommal. «Mától fogva — jelentik ki neki — parancsodnak foganatja legyen. A felmagaszta-

lás és lealacsonyítás a te kezedben legyen. Álljon szilárdan a te szemed, parancsoddal ne ellenkezzék senki. Senki az istenek közül ne hágja át a te parancsodat . . . Az egész mindenség teljessége a tied legyen. Egy szó és parancsold, hogy legyen — és lesz. Nyisd ki szádat — és a ruha (melyet az istenek előzőleg reá adtak) tünjön el. Parancsold neki: «térj vissza» és a ruha legyen rajtad.» Marduk megcsinálja a próbát, a ruha eltünik és visszatér. Az istenek pedig örülnek és áldón üdvözlik: «Marduk legyen király!» Marduk erre fölfegyverzi magát villam-dárdákkal és segítségül hívja a szeleket, aztán kivonul Tiamat ellen. «Közeledtek egymáshoz Tiamat és a bölcs az istenek között, Marduk, harczra rohantak, közel jöttek a csata teréhez. Akkor az Ur kiterjesztette hálóját és befogta őket és egy orkánt, mely hátul állott, elébük bocsátott . . . Akkor megnyitotta Tiamat száját, . . . belebocsátotta az orkánt, hogy ajkai ne tudjanak bezárulni és megtöltötte hasát erős szelekkel, felfújta belsejét és tágra szakította fel száját, erősen megragadta a dárdát és átszúrta hasát, kettéválasztotta belsejét és elvagdalt mindent, ami benne volt, — megragadta és megsemmisítette életét. A holttetemét odadobta és ráállott». Miután Tiamat segítő társai is legyőzettek, a szöveg igy folytatja: «Látta ezt és az arcza örvendett, ujjongott, ajándékokat hozatott magának béke adományául. Ekkor megszelidült az Ur, megszemlélte a holttestet . . . és valami mesterit alkotott. Szétverte a holttestet két részre, egyik részét fölállította és menyezetet csinált belőle, égboltozatot, ráhuzott egy pántot, odaállított egy őrt és ennek meghagyta, hogy ne en-

gedje kifolyni a vizeit. Az eget összekapcsolta az alsóbb vidékekkel és szembeállította az ősvízzel . . . Ekkor az Ur megmerte az ősvíz kerületét és egy nagy alkotmányt emelt, mint az ég, nevezetesen az Izara (a föld) alkotmányát, melyet úgy épített fel, mint egy égboltozatot . . . megcsinálta a nagy istenek tartózkodó helyeit, a csillagokat, felfüggesztette az állatok csillagképeit, megjelölte az évet és megrajzolt minden képet. Tizenkét hónapot és (mindegyikbe?) három csillagot állapított meg. Ezután odaállította a Jupiter-csillag álláspontját . . . az északi sarkot és a déli sarkot ezzel együtt állapította meg. És kapukat nyitott mindenfelől, zárat erősített meg balról és jobbról. A középre helyezte a zenithet. Az (új) holdat felragyogtatta és alája helyezte az éjjelt és megjelölte őt mint éji testet. Hogy a napokat megjelölje, hónaponkint szünet nélkül befödte a holdat egy királyi süveggel, hogy a hónap kezdetén este felragyogjon, hogy szavai ragyogjanak az ég megjelöléseül.» Aki e leirásnak ezt a részét figyelmesen olvassa, két jelentős dogot talál benne. Először is nyilvánvalólag egy valódi természeti mithosz maradványai előtt állunk, ahogy a természeti népeknél mindenfelől elénkbe tünik. Az istenek csak mellékes szerepet játszanak. Maguk is a chaos szüleményei. Ennek a chaosnak legyőzésére választják meg Mardukot. Marduk teljesen úgy jelenik meg, mint a korai nap megszemélyesítése. Legyőzi a vad, sötét őstengert, Tiamatot azzal, hogy sugaraival két részre osztja: égre és földre. A részletek kiképzése egy korán a csillagászat felé fordult népet árul el, amely meglehetős szilárd képet csinált

magának a világ alkatáról: a föld, mint belül üres hegy az alatta elhömpölygő vizek fölött, fölül pedig az igazi szilárd ég-kupola, melyen a csillagok, miután egy kapun beléptek, elhaladnak és amely fölött egész fölül megint egy «égi óceán» hullámzik, melyen túl végül a «belső égben» az istenek laknak.

A másik dolog, ami egy bizonyos szempontból nézve elég nyilvánvalóan szembetünik, a bibliai jelentésre való vonatkozás. Marduk nem egyéb, mint a biblia uristene, csak éppen hogy a monotheisztikusan alakított mózesi mithosz elhagyja előzetes történetét, amely őt magát mint az istenek eszközét, ezeket pedig mint a chaos produktumait vezeti be. Isten szelleme a Genesis szerint a vizek felett lebeg, mint Marduk, mikor Tiamat, a chaotikus ősvíz ellen kivonúl. Épp úgy, mint Marduk, aki a kettészakított Tiamat egyik felét mint égboltozatot állítja fel, ellátta egy zárral, melynek a vizet kell visszatartania a boltozat fölött — isten is mennyezetet emel a vizek között és elválasztja általa a «mennyezet alatti vizet» a «mennyezet feletti víztől», mire a mennyezet égnek neveztetik. És ép ily párhuzamosan következik mindkét jelentésben a mennyezet alatt is, a föld és a földalatti víz elválasztása: a föld berendezése és azután az égi testek felállítása a nappal és éjjel elválasztására. Egy későbbi tábla töredéke bőségesen felismerteti, hogy a babiloni mindenesetre nem elég világosan fenntartott mithoszban ugyanabban a sorrendben, mint a bibliában, legvégül következik az élő lények megteremtése. Más forrásokból az következik, hogy kezdetben itt is két ember teremtetett; még pedig agyagból.

Ha azonban még egy meggyőző bizonyítékra volna szükség, hogy a héber mithosz valósággal csak gyermeke a régibb babiloniainak, akkor ezt a bizonyítékot megadja, minden tekintetben kielégítő módon, a babiloniai és a héber özönvízmonda egysége. Fentebb különböző özönvíz-mondákat vettünk figyelembe, melyek egymástól függetlenül alakulhattak ki. Itt azonban a közvetlen leszármazás annyira nyilvánvaló, hogy szó sem lehet más föltevésről. A babiloniai özönvíz-monda egy ókori forrás révén (Berossus fragmentumai, aki kevéssel Nagy Sándor ideje után három könyvet irt a chaldaeai történetről) is ismeretes, de a gyanusan késői forrást tekintve a bibliai szöveg befolyására gyanakodtak. Időközben azonban (George Smith 1872-ben) erre vonatkozólag is ismeretessé vált a kutatás előtt a valódi babiloni ékirásos szöveg, melynek ősrégisége végkép eldönti a vitát arról, hogy melyiket illeti meg az elsőség.

Mint a természetből táplálkozó költői alakító erő műve a babiloniai özönvíz-mithosz épp oly magasan áll a bibliai fölött, mint régiség dolgában. A királyok korabeli héberek nagyon alkalmatlan nép voltak özönvíz-képzetek kifestésére. Holt tengerük sötét, puszta tava oly kevés árvizi képett nyujtott, mint a mély völgyektől baráz-dált, hegyekben gazdag országuk, amely mindenben ellentéte az Eufrates melléki lapos, a tenger felől nyilt agyagsíkságnak, amelyen a babiloniai mithosz megfoghatóan világos természeti képekből szívta erejét. Mint epizód egy nagy nemzeti eposzba beleszőve áll elénk a babiloniaiak özönvíz-mondája, közvetlen beszédben, a bárka-

építő elbeszélésekép, aki megmenekülése után fölvétetett az istenek közé és halhatatlanúl él tovább «a folyamok torkolatánál» — vagyis az Eufrates és Tigris torkolatánál a perzsa tengeröbölben, egy nemén a «boldogok szigetének», — ahol Gisztuber, az eposz hőse veszedelmes vándorlás után meglátogatja. Szit-napisztim, a babiloniai Noé, elmondja, hogyan határozták el az istenek (a politeisztikus elemet a bibliai mithosz itt is gondosan kiirtotta), hogy az emberek megsemmisítésére vízáradást támasztanak. Ninigiazag Ja azonban, a tenger istene, figyelmezteti barátját, Szit-napisztimet, aki Szurippak városából való. «Ácsolj házat, építs hajót, hagyd el földedet, keresd az életet, ne törődj holmiddal és mentsd meg életedet. Vigyél mindenféle életmagvakat magaddal a hajóra. A hajót, melyet építened kell . . . indítsd bele az ősvízbe». Az ember ekkor megkérdi istent, hogy felelhet meg egy ilyen hajó építéseért a népnek és a nép véneinek és Ja ezt tanácsolja: «Válaszul mondd ezt nékik: Mivel Bil gyülöl engem, nem akarok városotokban lakni és a földön . . . az ősvízbe akarok lehajózni és uramnál, Ja-nál lakni. Ti reátok ő ekkor gazdag áldást hullat, madarakat, tömérdek halat, bőséges marhát, gazdag aratást». A hajó felépül (egy másik töredékesen fennmaradt formájában a legendának Szit-napisztim előbb megkéri istent, rajzolja le neki a földre a hajó képét) és pedig 140 rőf magas falakkal, hat emeletre. Ellátják evezőkkel és gondosan beszurkolják. Ünnepi lakoma ünnepli meg elkészülését. Ekkor a bárkába hordják «ami ezüstöm és aranyam volt». «Megtöltöttem mindenféle életmag-

vakkal, amim csak volt. Felhoztam a hajóba egész családomat és női cselédségemet, a mezei barmokat, a mezei állatokat, mesterembereket, mindvalamennyit együtt felhoztam.» Mikor este eső jön, neki magának is a bárkába kell szállnia és el kell zárnia kapuját. «Ez a megbeszélt jel beállott: az, aki a záporesőt küldi, este nehéz esőt hullatott. Ettől a naptól fogva féltem felragyogásától. Rettegtem a napba nézni. Beléptem a hajóba és elzártam a kaput. . . . Amint a reggel pirkadni kezdett, az ég fundamentumán sötét felhő szállott fel.» Mennydörgés és villámlás közben kitört a veszedelem, «a vizek úgy rontottak az emberekre, mint valami harczi robaj». Maguk az istenek is menekülnek és kuporogva ülnek, «mint a kutya», az ég boltozatán. Isztar úgy visítozott, mintha vajudna, az istenek úrnője, a széphangú így kiáltott: «az elmult idő (azaz az előbbi emberiség) újból agyaggá lett, mert az istenek előtt gonoszat parancsoltam és... emberiségem megsemmisítésére vihart parancsoltam. Amit szültem, hova lett? Mint a halak ivadéka tölti meg a tengert». «Az istenek vele sírtak . . . Hat nap és éjjel száguldott a szél, a vízár, az orkán lecsapott a földre. Mikor a hetedik nap megjött, alábbhagyott a vihar, a vízár, az égiháboru, melyek úgy harczoltak, mint egy hadsereg. Nyugodott a tenger, melyet az orkán felkorbácsolt, a vízár megszünt. Ránéztem a tengerre és megcsendítettem hangomat, de minden ember ismét agyaggá vált, s mint egy kopasz tarló feküdt előttem az erdő. Megnyitottam a légnyilást, a napfény arczomra hullott, lehajoltam, leültem, sírtam, arczomon végig folytak a

könnyek. Ránéztem a világra, minden egy tenger volt. Tizenkét nap mulva szárazföld tünt fel, a Nizir földjéhez közeledett a hajó. Nizir földjének hegysége megállította a hajót és nem eresztette tovább . . . Mikor a hetedik nap bekövetkezett, kieresztettem egy galambot és elbocsátottam. A galamb röpködött ide-oda, de mivel nem volt hely, ahova leüljön, visszatért. Aztán egy fecskét eresztettem ki és elbocsátottam. Röpködött a fecske ide-oda, de mivel nem volt hely, a hova leüljön, visszatért. Ekkor egy hollót eresztettem ki és elbocsátottam. Röpködött a holló, látta a víz alászállását, közelebb jött károgva, de nem tért vissza. Ekkor kimentem, áldozatot áldoztam a négy szélirány felé, békülési áldozatot áldoztam a hegy csúcsán.» Az elbeszélésnek ebben a részében a Noé-monda forrása lépésről lépésre szembeszökik. A befejezés aztán megint politheisztikus babiloniai s ezért a bibliai krónikás elhagyta. Az istenek odagyülnek az áldozat szagára, mint a legyek. Czivódás támad köztük. Az egyik párt jajgat a pusztulás műve miatt, Bil ellenben haragra gerjed az embereknek a hajóban való megmenekülése miatt. A megoldás az, hogy Szit-napisztim és felesége emberből istenné változik és örök életre jut a folyamok torkolatánál, mint a bibliai Enoch, aki nem halt meg, hanem «eltünt». A föld újra elkezd benépesedni, legalább Berossus jelentése szerint, amely nagyjában véve párhuzamosan halad az ékirásos szöveggel, — Szit-napisztim csak később a hajóból kilépő barátaival és rokonaival, kiknek egy mennyei hang megmutatja az utat Arméniából, ahol a hajó partot ért, Babilonba.

A mózesi teremtési monda történetében egyuttal benne van a kritikája is legenyhébb, de legkegyetlenebb formájában. Minden mesterséges magyarázgatás a közvetlen kijelentés misztikus módján nem jelent egyebet, mint kihágást egy tudomány ellen, melynek erkölcseink hasonlíthatatlanúl becses kincseit és a haladás leggazdagabb forrásait köszönhetjük: az előitélet nélküli történetkutatás ellen. Egy közvetítő szempontból kiindulva, melyben számos kiváló szellem osztozott, az «Isten» fogalmát azonosíthatjuk a természeti törvény tudományos fogalmával; a «kijelentés» alatt nem fogunk akkor egyebet érteni, mint a törvényszerü kapcsolatok lassankénti nyilvánvalóvá válását mindjobban táguló tapasztalatok alapján. Ebben az esetben azonban arra tanít a történelem, hogy a Kelet ama régi népeinek és gondolkodóinak megközelíthetőleg sem lehetett részük *olyan* kijelentésekben, amilyenekkel mi birunk, mivel tapasztalataik még gyermekczipőikben jártak. Évezredekig kellett hogy tartson még, mire Columbus utazásával «kijelentette magát» a földgömb másik fele, évezredekig, mire, «kijelentette magát» a föld keringése a nap körül. Honnan jöhetett volna az ősi keletkezési forma szerinti ismeret olyan dolgokról, melyek mai állásuk és formájuk szerint még nem voltak ismeretesek? Ha másfelől a «kijelentés» szót tudományosan meg nem fogható, természetfölötti értelemben veszszük, akkor megint nem volna szabad visszautasítani azt a kérdést, miért hogy az időközben megtalált tudományos «természet-kijelentés» tényei oly élesen ellentmondanak a mózesi mithosznak, szóval miért, hogy az a misz-

tikus kijelentés nem volt *jobb* és a haladásnak megfelelőbb? Mert ennek az ellenmondásnak a dolgában nem lehet kétség. Az összehasonlítás, ha egyszer komolyan felállítjuk, olyan megsemmisítő a biblia irányában, hogy a részletekbe való behatolás bizonyos tekintetben kínos, van benne valami, ami ellentmond a nagy, igazi tudomány méltóságának. Hogy mindig kétség ki legyen zárva, csak néhány pontot kell a talán még ingadozók számára jelezni.

A bibliai teremtési monda mindjárt kezdetben, egy régebbi mondától függve, mely ama babiloni forrást sokkal tisztábban képviseli, teljesen a babiloniai világképen alapúl, olyan világképen, amely a maga idejében egészen elmés volt, minket azonban mosolyra indít. Eszerint alul volt a világ mint sziget a vizekben (a föld alatt is víz volt, mint a tíz parancsolat egy helyéből kitünik: «Ne csinálj magadnak képmást sem arról, ami fönt az égben, sem arról, ami lent a földön, sem arról, ami a föld *alatt* a vízben van).» Fenn az ég, mint mennyezet, mely a felső vizet visszatartja. A mi tudományos világképünk golyóformájú, belsejében forrón folyékony, a világürben szabadon lebegő földjével nem tud már ezekből a megkülönböztetésekből semmit, a «menny» kristály csészéje a mi számunkra nyilt térré vált. Ha már az a kép sem felel meg, amelynek a teremtés történetét kellene megmagyaráznia, mit mondhatnak akkor a részletek, hogy isten hogyan különítette el a mennyezetet vagy hogyan gyüjtötte össze a vizet! Ha még tovább is akarunk haladni, akkor az minden legbiztosabb kutatási eredményünk teljes felfordítása, hogy a

mózesi mithoszban előbb elválik a víz és a szárazföld és a föld füvektől és fáktól zöldül ki és csak ezután helyeztetik a mennyboltozatra a nap és a hold. A modern tudomány előtt nincs arról kétség, hogy a nap régebbi, mint a föld; hogy a föld már akkor keringett a nap körül, mikor még teljesen folyékony állapotban volt, hogy csak nagyon sokkal ezután, a mind jobban fokozódó lehüléssel vált lehetségessé a víz képződése és hogy ettől fogva organikus fejlődés volt, mely azonban kezdettől fogva két párhuzamos ágra oszlott: állatokra és növényekre — egy közvetítővel az úgynevezett protista vagy őslény képében. Csak a nap energiájának megmaradására kell gondolnunk egy régebbi földi növényzet maradványában, a kőszénben, hogy belássuk a füvek és fák létezésének lehetetlenségét a világító, erőt adó nap keletkezése előtt. A tények tökéletesen hasonló összezavarásáról van szó, mintha előbb számtalan dolgozó gőzgép létezéséről hallanánk és a gőz csak kifejezetten egy nap mulva teremtetnék!

Az organikus teremtés sorrendje dolgában arra kell utalni, hogy darwinista kutatásunk legjobban bizonyított nézetei szerint a vizi állatok és a madarak első teremtési periodusának bibliai elkülönböztetése, melyre csak később következtek a szárazföldi állatok, teljesen megfelel a valóságnak; a madarak például aránylag későn fejlődtek ki szárazföldön lakó hüllőkből. És az ember és emlős állat közti kézzelfoghatóan nyilvánvaló összefüggést tekintve egyáltalán nem szükséges amellett bizonykodni, hogy az embert illetőleg nem lehetett szó valami független *gene-*

ratio aequivocá-ról (ős-nemzésről anorganikus anyagból) a földi göröngy legendájának értelmében, az ember lényege szerint koronája a magas fejlettségű emlős állatfajnak és ebből történetileg fejlődött ki ugyanazon természeti törvények szerint, amelyek a gyíkból madarat fejlesztettek. Az anyaméhben ma is minden más organizmussal egyezően keletkezik egy petéből és mielőtt ez a pete születésre alkalmas gyermekké válik, az érlelődő csira vagy embrió a félreismerhetetlenül állathoz hasonló fokozatok egy sorát járja meg, világos emlékjeleképen az ember állatból való egykori keletkezésének. A tudományos kutatás nem tud semmiféle paradicsomi ősállapotról, az emberi nem földi szereplésének legrégibb nyomai, melyeket ismerünk, egy a létért kemény küzdelmet folytató vadásznépre vallanak, amely az óriási barlangi oroszlánnal viaskodik a mészkőhegység barlangjában levő védőfödélért.

Hogy az özönvíz, mint az egész földnek vízzel való beborítása nem lehetséges, azt nem is kell ismételni. Igy tehát minden ponton, ahol csak hozzányulunk, reménytelenül szétfoszlik annak lehetősége, hogy tudományunkat utólag belemagyarázhassuk az ősi babilon-héber teremtési mesékbe. A gyermek első gügyögése az anya számára megható hang, sajátságos költői valami lehet és a megfigyelő kutató buzgó tanulmánynyal nem egy felvilágosítást nyerhet belőle a nyelv kezdeteit illetőleg, de legalább is nagyon csodálatraméltó kivánság volna, ha ebbe a gügyögésbe erőszakkal bele akarnók magyarázni a nyelvnek mindazt a legfőbb tökéletességét, amelylyel a művelt ember férfikorában rendelkezik, csakhogy

megmentsük azt az állítást, hogy minden gyermek mint egy «kijelentés» tulajdonosa jön a világra, egy olyan állítást, melyet minden tanóra megczáfol. Fejtegetésünk azokkal a teremtési legendákkal, melyek közé a mózesi is tartozik minden izével, az emberiségnek egy gyermekkori állapotánál időzik, amikor az ember még gügyögött, de nem beszélt . . .

*

Ezen a ponton félbe kell hagynunk tájékozó utunkat a kozmikus mithoszok légies világában. Elmés természetmegfigyeléssel mindegyikben találkoztunk, a legnemesebb példákban már logikai kapcsolattal is, amely minden bizonynyal tiszteletet kelt. Azt azonban nem volt szabad önmagunk előtt elhallgatnunk, hogy *a tulajdonképpeni természet-megismerés* egész munkáját még csak azután kellett az emberiségnek elvégezni, hogy a kozmogoniai mithosz stádiumába jutott. Egy másik hatalmas munka már ekkor mögötte volt: kulturájának első tégláit már lerakta. Hogy erről oly kevés pozitivet tudunk (a mithosz-képzés fejlődési korszakában találkozunk a föld minden ma élő természeti népével és a történelem legrégibb kulturnépei napfényre jutnak benne), azért nem szabad vakoknak lennünk gigantikus voltuk iránt. Az emberiség felküzdötte magát az állati sorból. A tüzhelyen égett a tűz, a kéz baltát ragadott (ha mindjárt eleinte kőbalta volt is), a tekintet először különböztette meg a csillagképeket és tudatára jött a csillagzatok váltakozásának, a természet felvirulásának és kihalásának. Valóság szerint a *gyakorlati ter-*

mészettudománynak már túlnyomó része volt ezeknek a sikereknek a kivívásában. Az eljövendő évszázadok semmiféle tette, még egy Newton vagy Darwin gondolatának röpte sem mérkőzhetik egy látszólag olyan egyszerü találmánynyal, mint a mesterséges tűz-élesztés. A végzett munkáról azonban nem volt az embernek tudata. Ahelyett, hogy egy ily feltünő győzelem a természeti törvény fölött, mint amilyen a tűzkészítés s más efféle volt, utat mutatott volna a céltudatos továbbgondolkodásra, a kutatás módszerére, ahelyett eluralkodott a hagyományon éppen ezekből az első találmányokból és a természet első meghódításaiból a vallásos mithosz: a tűz mögé állott az *istenség*. A Prometheusz-mithoszban még megcsendül valami nagy dolog emléke, amit az emberiség önmagából, felsőbb segítség nélkül, sőt a legfelsőbb hatalom ellenére vitt véghez; egészben véve azonban mégis mindenütt a *pap* volt az, aki a maga világa számára követelte az első kutató tettek dicsőségét. Mennél jobban kifejlődött a vallási képzetek következéseképpen a megállapított papi osztály, annál jobban kristályosodott szilárd formákba maga a vallás is. Vele kristályosodott aztán a teremtési mithosz is. Az a kicsiny, bár gyakran elmésen értékesített tapasztalati kör, melyre fantáziáinak légvára támaszkodott, örökre bezárultnak nyilváníttatott. A kozmogonia különböző magasabb kialakulásai megannyi dogmává váltak. Eredetileg csúcspontja volt a mithosz egy kulturkorszaknak, a következményekkel terhes oksági törekvésnek és a természet egész voltáról való első, szép sejtelem gyermeke, — ebben a dogmatikai megkövülésé-

ben *nem lehetett többé valódi kultur-értéke;* sőt fontos ponton éppen akadályává lett a kulturának. Amíg a természettudomány parányi apró részletekre forgácsolódott, legalább szembeállíthatta vele a maga zárt egységét, eltéríthetetlenül a nagyságra és az összefoglalásra függesztett tekintetét, a világról mint kozmoszról való felfogását. Megkapta azonban a halálos döfést, mikor a természetkutatás feljuttatta fáradságos és gyakran csak részletkutató útját egy bizonyos szabad magaslatra és csaknem akarata és várakozása ellenére hirtelen átlépte egy valóban kozmikus, egyetemesítő szemléleti mód körvonalát. Kövessük tehát most röviden, történelmi fonalon, ezt az utóbbi párhuzamos utat gyönge kezdeteitől fogva a meglepő czélig.

AZ Ó-KOR
TERMÉSZETSZEMLÉLETE.

Az ó-kor természetszemlélete.

A természetfejlődés története leszáll a csillagos égről a földre. A csillagos ég képeihez tapadt a legrégibb időbeli emberi megismerés története is a természet egészének fejlődéséről.

Változhatatlan törvényü úton csökken a hold sarlóvá és növekszik ismét ezüst koronggá. A világürből közeledik az üstökös, gyönge párához hasonlón, egy kóborló tollfelhő, mely a nap hevébe merül, megfordul és ismét elmenekül, hogy soha, vagy csak évezredek mulva térjen vissza ismét. A földgömb légburkába mint világító vonal, a tűzkő szikrapermetegéhez hasonlón hull bele a gyorsan ellobbanó meteorit, a «csillaghullás». Az álló csillagok már ismerős, csaknem egészében megszámlált fénytengerének közepéből váratlanúl felragyog egy alkonyatkor egy «új csillag», túlragyogja a legismertebb csillagjeleket, aztán lassan elsötétül s egy idő mulva ismét kialszik minden látható ok nélkül, mint egy túlérett virág, amelynek idő előtt lehull a levele és elhervad.

Az efféle jelenségekhez kapcsolódik a mithosz, de még jobban az ettől lassankint szabaduló valódi *tudomány*.

Az új, váratlan égi jelenség izgalmat keltett,

fölébresztette a tompán tenyésző tudat-csirákat. A tekintetnek azonban, amely akkor ezáltal fölingerelve, figyelmesebben követte a csillagokat, megmutatkozott a közönségesben a *törvényszerü*, s egyúttal az az intés, hogy ama kiszámíthatatlan jelenségek számára is különös törvényt keressen, amelynek épp úgy alá van vetve, mint a nap és éjjel, az újhold és teli hold váltakozása. A szem, amely elkezdte elrendezni az égboltozat fénylő képeit, először állott közvetlenül a «Kozmosz» ősírása előtt, amely a zavarba ejtő, az emberi léttel közvetlenebb kapcsolatban levő földi életben nem vált oly könnyen ennyire érthetővé.

Ha a legtávolabbi ködfoltokból talán a világ létéről való legrégebbi hír szól hozzánk, akkor az asztronomia első ránk maradt tényeiben mindenesetre a legmesszebb múlt homályába vesző szava szól hozzánk a kultur-emberiségnek és olyan tényekkel beszél, amelyek ma is a legszorosabban hozzátartoznak a természet egészének képéhez, amelyhez a mi modern világnézetünk kapcsolódik.

Az összefoglalásnak tulajdonképpen első pillanata a mi szemléletünk módja számára, az első kétértelmüség nélkül világos, a mithosztól elválasztott öntudatra jutása a természet egy ily egységes, erőktől mozgatott egészének csak az aránylag késői görög philosophiában és tudományban található meg.

E mögött azonban a népek óriási rengetegei terjeszkednek, amelyekben ennek a hellénségnek varázslatos arany gyümölcse érlelődött: egyiptusiak és babiloniaiak és végtelen távolban terül

el a Hoangho völgyében a független khinai fejlődés kulturvetése. A ránk irásban maradt történelemnek a lenge hajnali ködből előtörő napsugara már rávilágít az Eufratesz vidéke hihetőleg a semitákat megelőző lakóinak csillagvizsgáló tornyaira, már beragyogja a Cheops-piramis csúcsát asztronomiai pontossággal a négy világtáj felé irányított oldalaival, sőt a régi Khinában államilag alkalmazott hivatalnokokat ébreszt fel, kiknek dolga a nap és holdfogyatkozásokat előre megjövendölni, nem különben krónikásokat, akik gondosan bejegyzik máig is fennmaradt könyveikbe az üstökösök megjelenését, a felhők, mennydörgés és villámlás közben hirtelen aláhulló meteoritokat, valamint az új csillagok fellobbanását.*

De még ama jelenlegi tudásunk által meglehetős önkényesen meghatározott teremtési időn túl is nyúlnak egyes homályos vonatkozások. Amint bizonyos tekintetben talán állítani lehet, hogy a képzőművészet *zoologiai* rajzokkal kezdődik, egy mammuthnak az európai jégkorszakból való meglehetős durván elefántcsontba faragott képével,**

* A khinai hagyomány szerint már a Krisztus előtti harmadik évezredben két udvari csillagászt, Hi és Ho volt a nevük, halállal büntettek, mert dorbézolás közben elmulasztották egy napfogyatkozás előleges bejelentését.

** Egy mammuth-elefánt rajza, belevésve egy meglehetős nagy mammuth agyarából való elefántcsontlemezbe, 1856-ban került elő a Vezère folyó jobb partján, Madelaine állomásnál, Franczia ország délnyugati részében. Az ormány, a fölfelé hajlott agyarak, a sörény és egyéb, hideg klimához alkalmazott szőrözet néhány vonással elég jellemzően van visszaadva. 1874-ben már

épp úgy bizonyos egymástól független asztronomiai megegyezések, mint Ázsia egymástól legtávolabb eső kulturnépeinek közös elemei olyan ősidőkre mennek vissza, melyekbe a nyelvtudós egyelőre nem mer behatolni. Az úgynevezett *holdállomások* vagy holdházak, egy egész különös fajtája a legrégibb állatkör egy bizonyos nemének, amelyet aligha találtak ki véletlenül különböző helyeken egyforma módon, kapcsolatba hozzák az arabokat, khinaiakat és hindukat, a legélesebb szélsőségek képviselőit a régi kultur-kontinens népei közt.* Kétségtelenül a történelem előtti

sokkal jobb állatrajzokat is találtak — csakhogy ezek nem mammuthot ábrázolnak — a thayingeni barlangban, Schaffhausen mellett. Sajnos, ezek közé kétségtelen hamisítványok is keveredtek, s ezek friss benyomása alatt nagyszámú kiváló kutató ellene fordult minden ősvilági állatrajz, tehát ama francziaországi rajz hitelességének is. Meggyőző ok azonban arra, hogy egy bebizonyított hamisítványból minden további ok nélkül, a legkülönbözőbb helyeken és legilletékesebb kutatók által talált holmik hamisított voltára következtessünk, nincsen. Az olyan általánosságban kimondott ok, hogy egy durva barlanglakó nép egyáltalán nem készíthetett abban a régi időben felismerhető állatrajzokat, teljesen értéktelen, ha olyan példára alkalmazták, mint a mi mammuth-vázlatunk: aránylag nagyon elmaradt természeti népek némelyike bámulatos ügyességet tanusít a rajzban és egyúttal bőséges anyagot ad a párhuzamnak.

* A mi tizenkét részből álló állatkörünk, ahogy a görögöktől átszármazott miránk, minden valószínűség szerint még a babiloniaiaktól származik. A spekulácziók, melyeket évek előtt az állatkörnek egyiptomi ábrázolásához kapcsoltak, mely az 1821-ben Párisba szállított denderahi templom előcsarnokában látható, teljes cáfolatot nyertek e kép valódi korának megállapításából (a római császárság kora, nem pedig az ős-egyiptomi kor.)

időre nyúlik vissza a legkülönbözőbb kulturhelyeken a Merkur, Vénusz, Mars, Jupiter és Saturnus bolygók megfigyelése és elnevezése, amelyekhez csak több mint nyolczszáz évvel Krisztus születése után és több mint négyezer évvel a khinai csillagászat irott följegyzései után járult az Uranus és a Neptun. A megfigyelés élességét és buzgóságát bizonyítja különösen a kicsiny Merkur ismerete, amely a naphoz való közelléte miatt oly kevéssé feltünő, hogy a nem-csillagászok többnyire csak az iskolában tanultak róla, de sohasem látták a maga valóságában az égen. Saturnus hosszú pályájával és állandó fényével már a régi babiloniaiak számára «az állandó», «az örök» volt. A legrégibb mithologia minden vonásában találkozunk az embereknek sok emberöltőn való elmerülésével a változatosságban gazdag csillagvilágban. *Csillagászati* álmodozások, melyek közvetlenül a csillagok állásából akarták leolvasni az emberiség boldogságát vagy boldogtalanságát, ránk nézve mindenesetre nagyon csodálatos kedélyállapotot teremtettek az ilyen tanulmányokra. De még ezek is nemcsak nagyon komoly megfigyelésekre vezettek, de talán először is oltották bele a törvényszerű, a változhatatlan érzését az emberbe, amely lényegében segített megvetni az alapját az igazi tudománynak, ha mindjárt az ember és csillag közti kapcsolat keresett formája következményeiben nem is állotta meg a helyét. Mindenesetre volt valamelyes egészséges magva a csillagok lassú, szigorúan szabályos föl és alávándorlása minden figyelmes követésének, legalább is az a sejtés, hogy itt a világrejtély megoldása végre mégis közelebb van, mint

a kisérteties viziókban és halottidézésekben vagy az ősidők megfoghatatlan csodáiról való összefolyó hagyományokban. A *Rigvédában*, a hinduk legrégibb daloskönyvében a nap úgy jelenik meg, mint az örök rend kereke, a feltartóztathatatlanúl beteljesítő, a soha el nem korhadó, melynek tengelye nem tüzesedik meg és amely sohasem ég széjjel. «Miért nem esik alá a nap, holott nincs támasza és köteléke? Micsoda, saját törvényénél fogva halad útján?» Ilyen kérdésekben rejlett a csirája az igazi kozmogóniának, bármily messze voltak még a körvonalai.

A héber költészet az ótestamentumban mindenfelé igen gazdag szép, részben nagyon élesen megfigyelt vonásokban a természet valódi körforgását illetőleg. Joggal utalt már Humboldt Sándor a maga elmés módján, amelylyel a látszólag egészen metafizikailag elfogultból ki tudta hámozni a szabadabb természetfelismerés csiráit, arra a tényre, hogy a 104. zsoltárban ki van fejtve «az egész kozmosz képe»: a fényes égtől, mely mint egy sátormennyezet áll a föld felett, amelyen felhők, szelek és égiháborúk vonúlnak el, egész a reszkető földig és a füstölgő hegyig, az ember műveiig és a hegység habzó erdei patakjáig, amelyben a vadszamarak oltják szomjukat és ahol a madarak dalolnak a bokrokban, ahol ízletes zöldjében áll a czédrusfa, a kőszáli bakok felkapaszkodnak a magaslatra és a sziklai borz keresi rejtekhelyét a sziklákban, míg aztán beáll az éjszaka és az oroszlán-fajzat rablásra bőg stb., stb. Az állatképek pedig Jób könyvében, amely még a héber kulturának a számüzetés előtti virágkorából való, egyenesen páratlanúl

álló bizonyságai a jellemzés korán kifejlett erejének a zoológiai leirásban.

Nagyon érdekes dolog nyomon követni, hogy villan fel itt és ott egészen lokális okokból egy-egy komoly szikra, mely később fáklyájává lesz a kosmosz leghatalmasabb erői megismerésének. Igy a khinai, aki vezetőt keres rengeteg, tatár pusztai magánya sivárságában, feltalálja a *delejtű* első kezdetleges ősformáját és ezzel nemcsak lerakja az alapkövét a mi 14. és 15. századi nautikai felfedezéseink egész nyugati korszakának, hanem először érinti meg a magnetizmus óriási világát, a leghatalmasabb pántok egyikét a mi kosmoszunk tudományos egészének képében. határai közé szorult sok századévre a horizont.

Másik tanúságos példát nyújt a borostyánkő kereskedés. A borostyánkő, ez a szép, aranyos fényű anyaggá szilárdult mézgája rég eltünt tűlevelü fáknak, már a Földközi-tengeri kultura küszöbén mint kedvelt ékszer-anyag tünik fel, amelynek kedvéért úgy látszik messzemenő kereskedelmi összeköttetések voltak és amelyért fönicziai hajók elmerészkedtek Észak-Európa messzi tengereire. Valódi keleti tengeri borostyánpéldányok találhatók a Schliemann által feltárt kincsekben gazdag mykénéi sirokban, melyekhez Agamemnon király homéroszi hagyománya fűződik, tehát már a görög czivilizáczió bölcsőjében a Krisztus előtti első évezred határán túl. Ez a borostyánkő lett aztán a tulajdonképpeni híd a kosmosz egy másik nagy erő-területének emberi tudomásulvételére: görög neve, az *elektron*, visszhangzik a mi «*elektromosság*» szavunkból, vonzó ereje, melyet eleinte mint mulattató természeti játékot csodáltak meg, később módot

nyújtott az oly messzeágazó elektromos jelenségek megfigyelésére, melyeknek gyakorlati gyümölcseit a mi korunk szedi le és melyeknek jövendő fontosságát a kozmosz-kép kikerekítésére a maga egyetemességében még most át sem lehet tekinteni.

Másfelől természetesen rendkivül nagyok a korlátok. Maga a *világnak a képe* olyan szűk, hogy valódi következtetések nem is lehetségesek. Az a tér, amelyben szoros értelemben véve az emberiség kultur-öntudata fölébredt, csak egy keskeny sávja volt a földgömbnek. Néhány folyam-vidék két világrész határán: a Nilus, az Euphrates és Tigris, az Indus és Ganges, a Hoangho alsó folyása, a Jordán középfolyása. Csak ezek mögött terültek el a két kontinens gigantikus tömegei: Afrika sivatagai, őserdei és tómedenczéi, Ázsia észak felé a mérhetetlenségig kiterjeszkedő steppéi és jéggel födött magas hegységei. És ahol a két földrész parányi földdarabon összefüggött, abban a derékszögben, amely a korai kultura döntő gyujtópontja lett, ott nem nyilt a világ-óczeán, amely Amerikáig átáramolva megnyilatkoztathatta volna a földgömb egész nagyságát, hanem a kis Földközi-tenger határai közé szorult sok százakévre a horizont.

A fönicziaiak kereskedelmi és gyarmatosítási czélból tett utazásai ugyan lassankint rávezettek, hogy Aden és Gibraltar útjain túl nyilt, a kontinensek széleit nyaldosó tenger merül fel. De a hajózási eszközök korlátozottsága miatt az emberek megmaradtak a tény egyszerü megállapításánál, a «külső tenger» képzeletükben mind újra egy vízgyűrű fogalmát keltette fel, mely a

kerek földszigetet «belső» Földközi-tengerével együtt konczentrikusan körülveszi és túlsó felén a merev égboltozatot tartja. Az óceántól körülvett korongnak ehhez a hagyományos képéhez fűződik az első görög földrajz is; a homéroszi énekek földképe és később a vas szilárdságával tapad hozzá az egész görög-római kor néptudatába, ha a hellén-alexandriai tudomány aránylag korán tanítja is a föld gömbalakját és az Okeanosból gyűrű helyett a földgömb ellenkező oldalát befoglaló zárt világtengert csinál, egy világtengert, melybe aztán Columbus csak nagyon sokkal később helyezhette Amerikáját.

Mindent összevéve, mégis csak gazdag bősége volt ez az anyagnak egy «Kosmos» első alaprajzához, a természet egészének összefoglaló ábrázolásához, amely a szürke és a fényes ókor fordulóján az évezredek szerencsés százados örökösei, a *görögök* előtt feltárult. A régi idők megmerevülő néptömegeiből, melyek Egyiptomban és Khinában jutottak kulturális tetőpontjukra, de egyúttal a megmerevedési folyamat csúcspontjára is, a kereskedésben jártas sémita-néptörzs, a fönicziaiak váltak ki a gazdasági kényszer hatása alatt a legszabadabb mozgékonyságra. A maga érdekétől vezettetve ez a néptörzs, mint a gondatlan szántó-vető járt teli kézzel a Földközitenger partvidékein és egyszerre pazar pompával virágzott ki új, termékeny földből, ami a Keleten már túlérett és öreg lett: *a görög-világ.*

*

Ma nehezebb mint azelőtt volt, tömör szavakkal megállapítani *a görögség valódi jelentőségét* a

kosmosz-kép kialakítására. Az egészen elszigetelt, mindennemü fejlődésből kiváló kijelentésről a görög szellemben s a minden legfőbb emberiességnek e kijelentésben való beteljesedéséről szóló álmot már átálmodtuk. Maga a műtörténet is kibontakozott a minden klasszikusnak vak égigmagasztalásából s átment a komoly ténykutatásba, amely rövid idő alatt annyira eltérítette az egész képet, hogy a még fenmaradó jogosult csodálatnak is egészen új mértékekre van szüksége. A tudomány történetében azonban a buzgóbb forráskutatás babérlevelet babérlevél után tépett le, amelyek hol egyáltalán jogosulatlanok voltak, hol nem a megillető fejre voltak illesztve és komolyan kezdett felhagyni egy mindenesetre jószándékú kultuszszal, mely a valódi mestereket erősen túlbecsülte és ezenfelül még minden kompiláló epigont is szentté avatott csak azért, mert rá is esett a «klasszikus» szó fénye, akár római volt, akár görög. A legnagyobb átértékelés pedig azóta állott be, mióta *a kelet óriási befolyása* a görög fejlődésre kiderült. Nincs benne kétség, hogy már az utánunk jövő nemzedéknek szemében a görögök szülők nélküli «ősbölcsesége» épp úgy legenda lesz, mint amilyen a mi felvilágosodott tudományosságunk szemében az ó-héber legenda. Ezzel karöltve süllyed az antik hyperbolikus túlbecsülésének magasra dagadt szintje nyilvános életünkben is és ez az utánunk jövő generáczió már aligha fogja humanisztikus ifjúkori tanulását egyoldalúan az abszolut «klasszikus ókor» katekizmusára felépíteni.

A mi elmélkedésünk szempontjából a kérdésnek ilyetén aktuális állása mellett másfelől

kétszeresen fontos, hogy a kétségtelen hellén eredmények megítélésekor ne ragadtassuk magunkat a *szkeptikus túlságba.* A görögök tehetsége a természettudomány terén is *művészi* volt, vagyis a szó legmagasabb értelmében művészi, amennyiben ez annyit tesz, mint kombinatórius, törvényekbe összefoglaló. Ez lényeges eleme legmagasabb formájában a természettudománynak is, sőt teljesen nélkülözhetetlen egy nagystilü *kozmikus természetkép felépítésében.*

Ebben az értelemben fölötte áll minden kétségnek, hogy a kozmosznak nemcsak szavát, hanem fogalmát is a görögöknek köszönhetjük és hogy ezekben a görögökben kell tekintenünk a mai modern formájában való fejlődési gondolatnak valódi logikai felfedezőit.

A természettudományi anyag azonban, melylyel a hellénség fénykora dolgozik, a hagyomány legfontosabb pontjaiban azonos a keleti évezredekével. Ez a hagyomány nagyrészben chaos volt; gazdag, de minden valódi tudományos rendszer nélkül, csupán véletlen hasznossági okokból halmozódott fel. A babiloniaiak asztrologiai szinezetü papi asztronomiája, az egyiptomiak sok tekintetben vallásilag korlátozott orvostudománya, a fönicziaiak kereskedelmi czélokra kényszerűségből elsajátított geographiája és a geologiai reminiscentiák zürzavara, amely vörös fonálként vonul végig a keleti kozmogoniákon. A görögség nagy időszaka oly rohamos gyorsasággal fejlik le, hogy terjedelmesebb megfigyelésről már csak azért is alig lehet szó, mivel közben Nagy Sándor hódításaival és a legvirágzóbb görög kultur-ágaknak egyenesen Kisázsiába és Egyiptomba

való beplántálásával újból és intenzivebben nyomul előtérbe a kelet meglévő anyaga.

Amit az adott anyagból kombináczió segítségével meg lehet csinálni, azt megcsinálta a görög.

Egy rövid ideig úgy látszik, mintha a kozmoszról való tanítás itt valóban egyenesen a mi modern magaslatunkra csúcsosodnék ki. Végeredményben azonban ez mégis csak agyag-épület. Alapvető hiánya, hogy a gondolat legnagyszerübb röpte mellett is a megfigyelés, a tények gyüjtése nemcsak nem jutott előbbre, hanem egyenesen megmerevedett, azonnal megbosszúlja magát és mikor egy kombináczióban szegény, regisztráló nép, mint a rómaiak lép a görögök örökébe, csaknem úgy tünik fel, mintha a hellénség semmit sem végzett volna, hanem csupán többékevésbbé szerencsésen megmentette volna a régi keleti megfigyelés óriási törmelék-tömegét, mely aztán a következő időkben eredeti hellén bölcseség számba ment. Maga a görögök kombinácziója, melyet *Aristoteles* testesít meg, végül valósággal akadályává lesz a kulturának épp úgy, mint az elmés héber mithosz. És mikor végre beáll egy idő, amely nemcsak kimutatja a téredéseket Aristotelesnek ebben a megfigyelési anyagában, hanem — napjainkban — többé nem is mint megfigyelőt, hanem csak régebbi anyag gyüjtőjét veszi számba, az itélet kimondottnak látszik.

És mégis, hogy igazságosak legyünk, ezeket a későbbi fázisokat egyelőre el kell felejtenünk és a tudományos kombináczió amaz első nagyszabású virágzásának új értékét a görögöknél egész terjedelmében kell szemünk elé állítanunk. Az

anyag, melyet a görög a keleti évezredek szérüjéről kapott, semmi esetre sem volt nagyobb, mint az, amit példáúl a khinaiak elszigetelt régi kultúrája halmozott föl a maga számára; mindazonáltal a khinai az egész rákövetkező két évezredben sem jutott el a kombinácziói, a természeti törvényektől elrendezett kozmosz képéig; a természet egészében mindenható causalitás fogalma, melynek vonásait követni lehet a világosan tagolt fejlődéstörténetig, nem nyílt meg előtte, daczára üstökös-megfigyeléseinek, állat-leirásainak, daczára népiskoláinak és vizsgálatainak. A görögségben ellenben a nyugati emberiség megtette ezt a lépést és ennek a nyoma nem oszlott el soha többé.

Az ilyen szemléleti mód értelmében magyarázódik meg az állandó ellentét a legnagyobb és a szánalmasan kicsiny között, mely keresztülvonúl a görögök egész kosmoszképén. A görög ember csodálatos mennyiségét a tényeknek, melyeket majdan a sokkal későbbi kutatás bizonyított be, sejtelemképpen mondotta ki, a művész intuitiójával, amely nem valami misztikus ihlet, hanem a hézagtalan összekapcsolásnak a teremtő képességig fokozódott szükségérzete. Eléggé jellemző, hogy a föld gömbalakjáról való első helyes fogalom *Pythagorasnál* vagy tanítványainál nem úgy lép fel, mint valami gondos megfigyelés eredménye, hanem úgyszólván illendőségi okokból: mivel a földnek mégis csak a legtökéletesebb alakja kell hogy legyen, az pedig a gömb. Olyan filozofus ellenben, mint *Anaxagoras*, kinek műveltsége talán sokkal inkább természettudományi jellegü volt, aki Perikles tanítója volt Athén

virágkora idején, aki a napot az égből lehulló forró meteoritokhoz hasonló izzó kőnek minősítette s ezért istenkáromlási pörbe jutott, egyáltalán nem ütközött meg azon, hogy a föld korongalaku sziget, mely fölött ő a mennyet mint mozgható kristály-boltozatot képzelte el. Csak *Aristoteles* oldotta meg végleg a kérdést (legalább a tudósok számára, a nép számára nem) azzal, hogy a föld árnyékának holdfogyatkozáskor mindig köralaku formáját vette bizonyítékul a föld gömbalakú volta mellett. Nem is szólunk arról, hogy az ide tartozó megfigyelések mennyire ősrégi, valószinüleg babiloni eredetüek.

A filozófiai szemlélet dolgában a régebbi görög filozófusok, mint Demokritos, aránylag legközelebb állanak a mi tudományosan egyedül helytálló, a tényekre alapított világelméletünkhöz. Ők még legszorosabban gyökereztek az eredeti keleti tudáshagyományban. Ha kozmogoniájuk idő előtt kombináló volt is (Humboldt mondása szerint: egy tudományos természetszemlélet csiráit rejtő fantázia), azért mégis az ő materialista tanításukból összehasonlíthatatlan könnyebben nyílhatott volna valódi megfigyelő kozmosz-kutatás, mint Plató és iskolája későbbi spekuláczióiból. Hogy az utóbbi merő szódefiniczióokkal és dialektikai mesterkedésekkel járó misztikájával egyáltalán lehetséges lett, *daczára* Demokritosnak, ez annak a bizonyítéka, hogy menynyire hijával volt ez is a tulajdonképpeni alapnak arra, hogy kozmogoniáját mint az empirikusan legvalószinübbet a többi sok fölé emelhesse. A régi materialisztikus iskola föltételei ezek voltak: «Semmisem lett semmiből; semmi, ami van,

nem válhatik semmivé; a változás csak a részek elválasztását vagy kapcsolását jelenti; semmi sem történik véletlenül, minden okkal és szükségszerüen történik; az egyedüli valóban létezők az atomok (legkisebb anyag részecskék) és az üres tér, a többi mind csak képzet; az atómok számra és a formáik különbözőségére végtelenek; állandóan keresztül hullanak a téren, egymáshoz ütődnek és forgásokat idéznek elő, melyekből a világok keletkeznek; ezek a világok számtalanok, melyek hol megalakulnak, hol megint széjjelhullanak; a lélek is különösen finom, sima és kerek atomokból áll, amilyenek a tűz atomjai, ezek idézik elő az életjelenségeket azzal, hogy áthatják az egész testet. Ezeknek a tételeknek egyes részleteiben kétségkivül benne rejlenek a valódi természetkutatás alapelemei, igy pl. az anyag elpusztíthatatlanságáról, a causalitás mindenütt való uralmáról szóló tanításokban. Szinte megvesztegetően hat a világ keletkezése a térben egymáshoz ütődő anyagrészecskék forgásából. Más dolgok persze jelentékenyebben hangzanak, mint amilyenek. A modern tudomány atom-tana (daczára a bele átszármazott homályos *atom*-szónak = oszthatatlan, utolsó anyagrészecske, ami önmagában fogalmi ellentétet rejt) csak nagyon korlátolt mértékben van rokonságban amazzal a régi filozófiai atom-elmélettel és lehet, hogy olyan időnek megyünk elébe, mikor az iránta való bizalmatlanság még erősebb lesz, mint már ma is. És hogy mennyiben merőben spekuláczió kellett hogy maradjon az egész a hellénre nézve, mutatja az olyan kézzel fogható fizikai tudatlanság, amely a «tüzet» mint külön «anyagot» fogja

fel, amely szintén atomokból van összetéve vagy a külön «lélek-atomok»-ról való kezdetleges felfogás, amelyre könnyű szerrel fel lehet építeni mindenféle kisértet-elméletet.

Mindazáltal a helyes irányban való nekiindulás ténye megmarad. És pedig annál fontosabbá válik, mert nem merül fel elszigetelten egy gondolkodó szellemi munkájában. Hasonló csirák tömegesen vannak. Heraklitoszszal a *levés* fogalma már a mi modern fogalmunkhoz hasonló formát öltött. Minden örök folyásban van, egyetlen folytonos fejlődés. Empedoklesben fogamzott meg az a gondolat, hogy a dolgok czélszerüsége a természetben annak az eredménye, hogy minden ami czélszerütlen, állandóan kiirtódik a létért való harczban, ez már a magva a sokkal későbbi darwini gondolatnak. És a görög politikai szabadság összeomlása közben föltámad végre Epikurosz emberileg oly rokonszenves alakja, aki egy szép kertben a lét örömben való gazdagságát tanítja tanítványainak, a létet, mely harmóniába jutott a természettel. Később a hitvány érzéki kéjek filozófusaképpen vált hirhedtté, holott Epikurosz nem volt más, mint a lét törvényszerüségében való örömnek első tudatos képviselője. A dolgok, a természeti folyamatok kikutatását, tehát éppen azt, amit később a keresztény tanítás semmisnek és vigasztalannak nyilvánított, úgy ünnepelte, mint az embernek kijutó legfőbb boldogságot. Ezzel bizonyára előre meg volt sejtve az a morális szempont a kutatással szemben, melyet sokkal később Humboldt monumentális szavakba öltöztetett.

Mind e merész kezdetnek azonban nem jutott állandóság. Mikor a görög filozófia gondolatszerkezete Nagy Sándor korában *Aristoteles* rendszerében nagyszerü egységbe tömörült, beleszövődtek ama hypothesisek mindenféle töredékei is, de alapjában véve mégis csak a tőlük elforduló, merőben spekulativ és öntudatlanúl ismét mithoszokat alkotó *platói* továbbfejlődés győzött.

Arisztotelesz szemében is a természet valami önmagában egész, kivülről jövő behatások nélkül való; a létezőnek lépcsőzete nála hézagtalanúl emelkedik az anorganikustól a növényig és az állatig. De a mozgásnak e mögött a világa mögött áll a *mozdulatlan valami*, az isten, aki az egészet mozgatja és ezzel meg van törve az útja annak az átalakulásnak, mely azután a keresztény filozófia föllépésével és győzelmével hosszú időre egyáltalán megbénította a fejlődés fogalmát és az olyan fogalmakkal, mint a «csoda, mely pillanatnyilag felfüggeszti a természeti törvényeket» és a «semmiből való teremtés» sikerrel megnyitotta a miszticizmus legsötétebb mélységeit. Ha a Kozmosz alapkérdéseinek tárgyalási módja csak egy arabeszket írt is le, anélkül, hogy sokkal messzebbre hatott volna, a szabad filozófiai gondolkodásmódhoz való hozzászokás min denesetre megadta a görög tudósnak *a tekintet olyan elfogulatlanságát*, amely nevezetes fölfedezésekre kellett hogy vezessen. Paradoxnak hangzik, de talán nyomatékos igazság rejlik abban, hogy a görög, közelebbről az Arisztotelesz utáni csillagászat Alexandriában azért jutott olyan cso-

dálatosan messzire*, mert kevésbbé állott a valóságos megfigyelés nyomása alatt és kevesebb aggálylyal tehette túl magát az érzékek látszatán.

Az alapvető segédeszközt a közvetlen megfigyelés kitágítására, a távcsövet *nem* találta fel s így az egyik fontos út el volt vágva. Annál élénkebben mozgott *a mathematikai spekuláczió*. A világtól eltávolodott spekuláczió határain belül egyáltalán nem látszott lehetetlennek az a gondolat, hogy a föld a nap körül kering. Szamoszi Aristarchos Krisztus előtt 260 körül szavahihető adat szerint csakugyan már ki is mondotta ezt a gondolatot. Mindenesetre nem jutottak tovább a hypothesisnél. Ott ellenben, ahol az asztronomia szorosabban belemélyedt az ismeretes mozgási jelenségekbe, *a pergai Apolloniusnál* (Kr. e. 200),

* Krisztus előtt 332-ben Nagy Sándor, Aristoteles tanítványa megalapítja Alexandria városát Alsó-Egyiptom partján. Mikor a maczedoniai király birodalma halála után összeomlik, egyiptomi örökösei, a Ptolemeusok Alexandriát választják székvárosukúl. Az ő védelmük alatt a város a görög tudománynak páratlanúl álló főiskolájává válik. Egy dúsan dotált intézet, a *muzeum* (Musaion), melylyel világhírű könyvtár van összekötve, módot nyújt a tudósoknak, hogy közköltségen, minden egyéb kötelességtől mentesen tanulmányaiknak élhessenek. Euklides, a mathematika «Elementum»-ainak szerzője, Eratosthenes geografus, valószínűleg Hipparchus csillagász és sokan mások élvezik ezt az azilumot, melynek csak a római császárság vége felé üt a halálos órája. Mindenesetre a görögség legnagyobb diadala volt, hogy abban az időben, mikor politikai önállósága megtört, a nagypompájú fejedelmi székvárosok, melyek ebből az összeomlásból kiemelkedtek, nem tudtak szebb ékességet kitalálni a maguk számára, mint a tudománynak ilyen ápolását.

Hipparchosnál (Kr. e. 150) és *Ptolemaeusnál* (Kr. u. második század), törhetetlenül hittek tovább is a föld mozdulatlanságában és a nap mozgásában. Más értelemben azonban éppen ebben a három elmélkedőben ünnepli a görög szellem kombináló képessége legnagyobb diadalát. Éppen azért, mivel itt összhangba akarták hozni az alapjában véve téves alap-magyarázatot a megfigyelés helyes tényeivel, kitalálták minden idők legmerészebb és eltekintve az alapvetéstől önmagában legkövetkezetesebb hypothesis-szerkezetét, azt a világrendszert, melynek dicsősége később szorosabban véve Ptolemaeus nevéhez fűződik.

A mi szemünkben ma már nagyon is képtelennek tünik fel az a tanítás, hogy a föld a mozdulatlan középpontja a bolygórendszernek. Ha behatolunk ama késői hellén gondolkodó munka részleteibe, akkor legalább is a legnagyobb tiszteletet kell éreznünk az iránt, amit az egyszer megvont határon belül végeztek. A ptolemaeusi-rendszer jellemző vonása t. i. semmiesetre sem magában abban az állításban rejlik, hogy a nap, hold és a bolygók a föld körül forognak. Ez a föltevés ősrégi volt és szigorú értelemben véve Ptolemaeus nem is vallotta a leginkább használatos értelemben. Már *Hipparchos*, hogy az évszakok egyenlőtlen hoszszát, ami a valóságban a föld elliptikus alakjának következménye, megmagyarázhassa anélkül, hogy fel kelljen áldoznia állítólagos nap-pályájának köralakját, nem gondolta ugyan mozgónak a földet, hanem a saját körének középpontjától sugarának egy huszonnegyedrészével eltolódottnak, úgy hogy a nap nem a föld körül forog, hanem egy ideális pont körül

s a földhöz hol közelebb van, hol távolabb. A ptolemaeusi (valóság szerint főrészeiben Ptolemaeus által csak összeállított, nem kitalált) asztronomia legnagyobb mesterműve azonban a bolygók mozgása volt. A bolygók eszerint nem mozognak közvetlenül köralakú pályákon a föld körül, hanem mindegyik egész körforgása közben saját főpályáján még újabb kis köröket is ír le, az úgynevezett *epicyklusokat*. Ez a sajátságos csavarszerü mozgás egyelőre kielégítő módon megmagyarázta a bolygók látszólagos megállásait és visszatolódásait, ahogy a valóságos megfigyelés számára mutatkoznak. Jó példája ez annak, hogy az éleselméjű kombináczió még téves alapon is mennyire hozzá tud alkalmazkodni a tényekhez. Nagyon valószinüleg nem egy dolog van a mi modern tudományunkban is, ahol számításunk szembetünően megfelel és mégis egy jövendőbeli Kopernikus ptolemaeusi epicyklusokat fog ránk bizonyítani, amelyek nem egyebek, mint egy téves előzménynek a képzelhető legélesebb elméjü alkalmazkodása az igazság következtetéseihez.

A tengely körüli forgás tanítása fölmerült ugyan egyszer mint hypothesis a görögöknél, de éppűen a legjobb elmék, mint Hipparchos is, elvetették. Annyit vesződtek az epicyklusok theoriájával, hogy megmentsék a föld nyugalmi állapotát, hogy nem lehetett hajlandóságuk a tengelykörüli forgás kedvéért az utolsó pillanatban akár föltételesen is föláldozni. Pedig éppen földünk e saját mozgásától függött a lényeges haladás ahhoz a kosmosz-képhez, amely egyáltalán lehetséges volt az első alaprajz után, amelyet

Demokritos iskolája geniálisan odavetett. Sok időbe tellett még, amig odáig jutottunk!

A kombináló szellem, a kosmoszra vetett tekintet nem tagadja meg magát, akárhol vizsgáljuk a görög tudományt. Az az értékes *csillagkatalogus*, mely a csillagok nagysága szerint rendezve, mint lényegében véve Hipparchos munkája Ptolemaeus útján maradt reánk, az égbolton lehetséges változások kozmikus szempontja alatt összeállítva, ebben lényegesen különbözött a régebbi módszerü fennmaradt jegyzékektől.

Mikor az ókor legnagyobb geographusa, *Erathostenes* (Kr. e. 276—196) elvégezte világhirüvé vált *fokmérését* Syene és Alexandria között Egyiptomban, kétségkivül maguknak az egyiptomiaknak régi meséire támaszkodott; ezeknek azonban valószinüleg csak helyi közigazgatási érdekük volt, holott Eratosthenes a maga számaiból átment a föld terjedelmének megállapítására.

Ezerhatszázkilencz évnek kellett a mi időszámításunk kezdete után elmúlni, amíg amaz igazán dicsőséges éjszakák egyikén, mikor Galilei ég felé irányíthatta épp akkor konstruált távcsövét, az árnyékvető holdhegységek valódi természete kétséget nem türő módon állapíttatott meg a megfigyelés által. Már pedig ez az állítás mint analogia útján való következtetése egy kombináló görög agynak feltünik Athén aranykorában, Perikles idején, Anaxagorasnál és visszatér Plutarchosnál, aki egyenesen a holdbeli hegyek árnyékáról beszél, szemben mások abbeli föltevéseivel, hogy a hold tükör és kissebbítve veti vissza a föld felületének képét.

Természetes körülmények, melyek közé tartozott első sorban a Keletnek mind erélyesebb föltárása Nagy Sándor mesés hadjárata által, majd a római világbirodalom kiterjedése a Rajnáig és a britanniai szigetekig, maguktól jelentékenyen kiterjesztették a klasszikai népek képét, a földről. A térképek különösen a római katonai államra nézve nélkülözhetetlenek voltak és a vándorkedvü turistának Hadrianus császár idejében épp úgy szüksége volt az utazási kézikönyvre, mint a modern alpesi hegymászónak. Néhány évszázad alatt gyorsan haladt a világról való ismeret. *Herodotos* (450 Kr. e.) még szorosan hozzá van tapadva Homérosz köralakú világképéhez, ha elveti is a mathematikai kör alakját; tulajdonképpen csak a Földközi-tenger keleti felével van tisztában, Afrika déli irányban való kiterjedéséről, déli Ázsia félszigeteiről fogalma sincs, Európa akkorának tünik fel előtte, mint Afrika és Ázsia együttvéve. Egész más alapon áll már *Eratosthenes* földképe (Kr. e. 240). Európa ismeretessé válik föl egész Irlandig, a Nilus folyása helyesen tagolódik egész a csak napjainkban újra megtalált forrástavakig, habár Afrika valódi alakja még mindig rejtelem; Ázsia növekszik terjedelemben és legalább Elő-Indiába és Ceylonba kihegyesedik. Emellett azonban utólag szívós életü tévedések csúsznak be, mint pl. a Kaspi-tenger nyilt összeköttetése az északi Óceánnal. *Strabo* (hihetőleg nem sokkal Krisztus előtt), a gyüjtő, ki a földre vonatkozó görög bölcseséget még egyszer elmésen összefoglalja, hozzáfűz még néhány részletet, anélkül, hogy a fővonalakban sokkal túlhaladná Eratos-

thenes világképét. *Ptolemaeus* térképe végül (másfél századdal Krisztus után) újra bezárja ugyan a Kaspi-tengert és a római ismeretek teljes birtokában tagolja északi Európát, de Hipparchoszra támaszkodva összeköti keleti Afrikát Hátsó-Indiával egy az Indiai-óceánon átvezető csodálatos föld-híd segítségével, egyenes ellentmondásban azzal az ókorban is elterjedt állítással, hogy *Necho* egyiptomi király parancsára (Kr. e. 600 körül) egyszer fönicziai hajósok a Vörös-tengerből kiindulva egész Gibraltarig körülhajózzák egész Afrikát*. A föld gömbalakjáról Ptolemaeus meg volt ugyan győződve, mégis az egyenlítőt jókora darabbal rövidebbnek vette a valóságnál: ez a tévedés annyiban vált kiválóan fontossá a kosmosz-kép jövendőbeli kiterjesztésében, hogy Columbus belőle merítette a bátorságot, hogy csakugyan átvitorlázzon a Spanyolország és Keletázsia közti látszólag keskeny tengeren.

A lényeges szolgálat azonban, melyet a görög

* Hogy Afrikának ez a legrégebbi és teljes két ezredévig meg nem ismétlődött körülhajózása megtörtént-e, vitás kérdés, de valószínü. Herodotos (Kr. e. 450) mint hihetetlen állítást említi, hogy a fönicziaiak (mikor keletről nyugat felé körülhajózták a Fokföldet), végül «jobb felől kapták a napot». Ez a hagyomány, a mely előttünk Herodotosz kételyeivel szemben épen a «leginkább meggyőző érv e tudósítás igazsága mellett», mint Humboldt mondja. A karthagóiak sokkal később, Hanno vezérlete alatt (mintegy 470-ben Kr. e.) a nyugati oldalról igyekeztek Afrika partját kikutatni a nélkül, hogy a Fokföldig eljutottak volna. Ez alkalommal fedezték fel a nagy emberszabású majmok létezését Nyugat-Afrikában s ezeket ők nevezték el gorilláknak. Ez a név megmaradt a mi zoologiánkban is.

geográfia itt is mint kozmológiai tudomány tett, a jelenségek okozatiságára való tekintet volt. *Empedokles* már korán átalakította a Pythagoraeusok misztikus tanítását a világ egy titokzatos központi tüzéről és a föld izzóan folyékony magvát tette helyébe, amely forró forrásokban és a sziciliai tűzhányó, Etna lávafolyamaiban nyilvánul. *Strabo* jó idővel a Vezuv hirtelen kitörése előtt, mely Tibus uralkodása alatt borzalmas véget vetett Pompeji virágzó városának, már kitalálta a kráter alakjából, hogy ez a hegy is tűzhányó.

Mindebben csak a *fizika* hiánya volt zavaró hatású, amely megint a legegyszerübb készülékek hiányának eredménye volt. Nemcsak a helymeghatározáshoz hiányzott a delejtű, de nem volt se hőmérő, sem légsúlyméró s ahol a kombináczió és az ezen alapuló mathematikai számítás nem volt alkalmazható, minden értéktelenné foszlott szét. Fizikai hypothesisekben nem volt hiány és a gondolkodó munka tömegét tekintve csakugyan találkozunk már a mi saját kombináló fizikánk legbecsesebb újabb oszlopainak csiráival. *A gravitáczió* törvénye mindenféle formában fölmerül, Aristoteles idejéből felénk hatol a fényrezgés elméletének valami halvány sejtése abban az állításban, hogy a látás érzetét épp úgy a közegnek a szem és a tárgy közötti mozgása idézi elő, mint ahogy a hang légrezgésen alapszik.*

* Hogy a görögök kozmikus sejtelmeinek lánczolatához még egy utolsó szemet adjunk, megemlítjük, hogy Strabónál mint logikai következtetés merül fel az a sejtés, hogy az Oczeánnak Hispánia és India közti át-

Ha egy korszak pozitiv megismerésének magasságát ilyen legmerészebb hypothesiseken akarnók megmérni, akkor a görögöknek a lehető legmagasabbról vett pálmát kellene nyujtanunk a biológia terén. Mert filozófiai rendszerekben, mint már említettük, merőben spekulativ alapon kétségbevonhatatlanul eljutottak a növény- és állatfajoknak az emberig való természetes fejlődése gondolatáig. Valóság szerint, amit elértek, zoologiai és botanikai téren nagy mértékben hézagos. A mathematikai tárgyalásnak egyelőre megközelíthetetlen lévén, a legdurvább fajta kombinácziónak is csak egy szisztematikus rend pillanatától fogva lévén nyitva (amely csak aránytalanul későn következett be Linnével), ez a terület magától értetődőleg meddő maradt. Nem jutottak tovább a nyers anyagfelhalmozásnál. Ebben azonban a speczifikus hellén szellem mindig háttérbe szorul a meglevő keleti örökséggel és a későbbi római regisztráló tehetséggel szemben. A felsőbbrendü állatok nagy csoportjai korán bevéződtek és nem kellett őket Arisztotelesnek kitalálnia. Ahol a fordulópont volt: az alsóbbrendü állatfajoknál Aristoteles, aki itt a kombináló korszakot még mindig legjobban kép-

hajózásakor hihetőleg közbeeső lakható földterületekre lehet bukkanni. A *Medea* drámában, mely a római császárság korából való és szerzőségét Senecának tulajdonitják, ezt jövendöli a kórus: «Fognak jönni évszázadok, melyek előtt meglazítja sorompóit és kitárul a föld kereksége. Thule (Izland!) nem lesz akkor a tartományok között a legszélső.» A kombináczió itt is szellemileg nyitva látta a kaput. Hogy valóság szerint is megnyissa, az egy fokkal későbbi kornak volt fenntartva.

viseli (az ezutáni alexandriai virágzási kor asztronomiai-geographiai haladásában nincs ennek megfelelő biologiai kiterjeszkedés), szintén nem adott gyümölcsöző indítást. Bizonyos még mindig bámulatraméltó részletismeretek, melyeket itt-ott mindenféle mende-monda közt elárul, nyilvánvalóan tengerjáró nép praktikus életéből erednek, nem pedig zoologiai czélú tanulmányokból. Arisztotelesz tudja, hogy a czethal tüdővel lélekzik és elevenet szül és külön csoportba sorolja az elevenet szülő négylábuak, a madarak és a tojást tojó négylábuak közt, (reptiliák és amphibiák a mi rendszerünk szerint); ezekhez kellene az újabbkori zoológiának számítania a tojást tojó csőrös állatokat is, mig bizonyos elevenet szülő reptiliák, mint a Lacerta vivipara és amphibiák, mint a Salamandra atra máshova lennének sorolandók. Azt is tudja Aristoteles, hogy a tintahalak embriójának a szájából lóg ki a petezacskó, hogy, amit csak 1839-ben állapított meg újra Johannes Müller, bizonyos elevenet szülő czethalaknál a méhlepény bizonyos fajtája köti össze a petevezető falát a petezacskóval, úgy mint a magasabbrendü emlős állatoknál; állítja a kétnemüek létezését (t. i. a him és a nőnemü nemi szervek összekapcsolódását egy és ugyanazon egyénben) bizonyos halak között, amit a mi megfigyeléseink bizonyos sügér-fajokra nézve csakugyan valószinüvé is tesznek. Ahol azonban a filozófus kapcsolatokat akar létesíteni, éppen a leginkább alapvető dolgok hagyják cserben. Olyan dolgokban téved, amelyekben az illető állatnak egyetlen egyszerü szétvagdalása a helyes útra vezette volna. Az ő állat és növény közti

összekötő tagjai nem a mi Häckel-féle protistáink, hanem a kagylós állatok és ascidiák, melyek közül az utóbbiak már csaknem a gerinczes állatok közelébe jutottak. A rovarok metamorphosisának nagyszerü tényeihez, melyeket ma már minden iskolás gyermek tud, *Swammerdam* mint csaknem szűz talajhoz törhetett utat, a régiek ugyan nagyjában ismerték, de nem találták elég érdekesnek a pontosabb tanulmányozásra. A fiziologia legegyszerübb alapvonalai ismeretlenek maradtak: a szív számukra erőforrás, az izmok szerepét a mozgásnál épp úgy félreismerték, mint az idegek eredetét. Olyan finom elméjü kombináló filozófus, mint Anaxagoras nem ütközik meg azon, hogy a holló és az ibisz a csőrükkel termékenyítik meg egymást vagy hogy a menyét a száján keresztül hozza világra kölykét. A bonczoláshoz hiányoztak az eszközök. Az újabb kutatás alapja, az organikus sejtről szóló tan, melyből az organizmus összetevődik, ismeretlen maradt előttük, mert nem volt mikroszkópjuk. Mint a régi egyiptomi papi félelem öröksége tenyészik tovább egész a nagy orvosok, *Hippokrates* és *Galenus* idejéig, Athén virágkoráig, a római császárságig, az irtózás az emberi holttest fölmetszésétől, ami az orvostudományt szükségszerüen megbénítja. A kihalt fajok ismerete teljességgel hiányzik.

Fontosnak tartottuk, hogy ezekre a tényekre rámutassunk, hogy már az ókor hagyatékából megmagyarázzuk, miért fejlődhetett ki a kozmosz-kép biologiai része oly roppant későn, még Columbus és Kopernikus fölfedezései után is századokkal. Hogy a görögök és rómaiak kora ön-

tudatlanul, nem egyenesen tudományos utakon hozzájárult a külső ismeretek kincséhez zoologiai és botanikai téren is, azt természetesen nem lehet tagadni. Nagy Sándor hadjáratai, Hannibal betörése elefántjaival, Gallia és Germánia meghódítása Caesar és az első császárok által az új állatformák tömegeit ismertették meg, a «tevepárducz» (zsiraff) bizarr oszlop-alakjától és a bengáliai tigristől egész a germán mocsaras erdők hiúzáig és jávorszarvasáig. A plasztikus és szines állat-ábrázolás, melyben már Ó-Egyiptom templomi képei is bámulatra méltó dolgokat alkottak, a realisztikus művészi stilus virágkorában (a pergamoni kigyófejek és a kis állatplasztikai muzeum a Vatikán antik gyűjteményében) olyan tökéletességre jutott, melyet mi manapság csak nagy kerülővel tudunk közel érni. Valóságos csodaszámba menne a rossz tudományos állatleírások mellett, ha nem tanítana arra minden hely kultur-fejlődése, hogy a képekben való természethű direkt ábrázolás mindig messze előtte halad a szavakkal való leírásnak. Kezdve a japániakon* egész az eszkimó népekig és valószinüleg

* Az az elevenség és jellemző élesség, melylyel a japáni rajzolók régi idő óta vissza tudják adni az állat és növényformákat, még meglepőbb, mint minden, a mibe a klasszikai népek ebben az irányban képesek voltak. Mai legjobb állatfestőink csak tanulhatnak tőlük. Már pedig a kinaiaknál és japániaknál olyan népekről van szó, kiknek *tudományos*, könyvekben letett zoologiai és botanikai leirásai egész a legújabb időkig nem multák felül az ó-kor leggyöngébb műveit (Plinius), a jobbakat ellenben el sem érik. Az ilyen példákban ép oly élesen szembe tűnik a művészi fejlődés önálló nagysága, mint — sajnos — terméketlensége is az egyetemes kulturhaladásra nézve, ha elszigetelt virág marad, kapcsolat nélkül egy kor tudásával és világnézetével.

Európa történelem-előtti rénszarvas tenyésztő emberéig.

Ha a hellén ember finom szeme a legkülönbözőbb fajú állat-alakok iránt még ma is elénkbe tünik márványszobrairól, mozaikjairól és falfestményeiről, akkor nem kevésbbé nagy benyomást tehet Olaszország modern látogatójára a rómaiak öröme a növényvilágban magának Itáliának nagy kultur-kertjében. Nagy Sándor hadjárata először nyitotta meg az utat a Földközi-tenger félszigetei és a messze Ázsia vízzel borított rizs és gyapotültetvényei között. A római császárság idejének kertészei ültették el Közép-Itáliában az első Agrumi-fajt (citronád-czitromot), melyre aztán a narancs és a tulajdonképpeni czitrom következett. Még a Rajna is a római hódítónak köszönheti venyigéjét, melyet Probus császár ültetett el csaknem a kitörni készülő népvándorlás fordulóján, utolsó adományul az ingadozni kezdő határánczon. A természettől elidegenedő kereszténység előző fuvalmai közben mint valami halvány alkonyati pir ragyog át a római gazdagok túlságosan jóllakott világán a természet iránti rajongás valami fajtája, mely különösen a növényzet keltette benyomásokkal való foglalkozásban elégítődik ki: jól ápolt puszpáng-sövények között és szentimentális odaadással az öreg fák suttogása iránt várja a túltáplált nagybirtokos a vihart, melyet a szegények és rabszolgák üdvözítője támaszt majd fel, kiknek gazdasági nyomorán már semmiféle szemlélődő természetkultusz nem tudott segíteni . . .

A természet megismerésének hellén-római korszaka több nagy *kozmosz-ábrázolással* végző-

dik, amelyekben még egyszer teljes valójukban kifejeződnek ennek a hosszú, sokat jelentő kornak hiányai épp úgy, mint nagysága. Alig több mint ötven évvel a szelid zsidó Messiás születése előtt, aki mégis hamar megőrlő átalakítója lett az egész Földközi-tenger melléki kulturának, *Titus Lucretius Carus* tanköltemányében *De rerum natura* (A dolgok természetéről, értelem szerinti fordításban talán: «A mindent összefoglaló természet»), súlyosan döngő ritmusokban fogja össze a görög természet-szemlélet egész kombinatórius foglalatát, ahogy Demokritos megalapította és ahogy Plato és Aristoteles daczára, legalább legjobb vonásaiban odáig fenntartotta magát. Olyan ritmusokba foglalta, melyek kompakt konstrukczióikkal a mai olvasó szemében bizonyos távoli hasonlatosságot mutatnak Humboldt sajátságosan terhelt és mégis tagadhatatlanul festői prózájával. *Lucretius kozmosza* egy zárt egész az atomoknak kezdetbeli mozgásától kezdve világürben, egész az emberek általában természetesen felfogott kultur-fejlődéséig. A költői forma és a leginkább egymáshoz illő hipotézisek finom kiválogatása oly nagy mértékben teszi lehetségessé a hézagok elleplezését, hogy a mű mint egész még ma is hatalmas hatást tesz. Pedig sok benne mégis csak szép látszat volt! A dolgok idege fel volt ajzva, de hiányzott az erős izom a maga feszítő erejével, hogy megadja az elhatározó ütést. Egy filozófiailag blazirt világ számára, amilyen a Horatiusé, az első görög hajnali idő ez utolsó, legbensőbb ismerőjének és után-érzőjének nagy adománya kényelmes nyugvó ágyul szolgálhatott, amely verses formá-

ban odanyujtotta neki a kosmosz látszólag egész empirikus teljességét anélkül, hogy őt magát megfigyelésre kényszerítse. De a kereszténység megerősödésével növekvő misztikus áramlatot ez az időelőtti rosszúl megtámogatott természet-evangelium nem győzhette le. A gondolkodás világossága és a tekintet elfogulatlansága mindig a józanság szinében tünnek fel a misztikum józanságával szemben, ha nem támaszkodhatnak a részletek roppant szingazdagságára. Lucretius kozmoszában ez a gazdagság nem volt meg s ezért legyőzetett. Előbb Columbusnak kellett kormányrúdját, Galileinek távcsövét irányítania, hogy a misztikummal szembe állíthassák a valóság pompáját. Addig azonban még sok idő telt el.

Lucretiusnak akadt néhány finom elméjű követője. Nero miniszterétől, Senecától maradt ránk egy éleselméjű könyv természettudományi kérdésekről, mely bizonyos romlott izlésre valló mellékvizek mellett nagyjában kitünően képviseli a kozmikus szempontot. Az üstökösök természetrajza például olyan módon van benne tárgyalva, amilyennel aztán később több mint egy ezredévig nem találkozunk. Zárt pályájú égitesteknek fogja fel az üstökösöket.

Lucretius és Seneca mellett azonban annak bizonyítékául, hogy milyen természetü volt annak a kornak a megfigyelési anyaga, szemünkbe tünik az idősebb Plinius konverzations-lexikona. Ebben diadalmaskodik a regisztráló római hivatalnok. Itt is kialakul egy kozmosz-kép, összehasonlíthatatlanúl terjedelmesebb, mint a Lucretiusé, de nagy tömegében meddő anyaghalmaz marad, melyet egy inkább csak kivülről rákent, kom-

binatorius gondolat csak igen hiányosan tart össze. A valóság szerint ez az antik természettudomány egész zavaros alapépítménye, túltömött raktára az Ős-Babilon csillagvizsgálóitól Drusus és Tiberius germán hadjáratáig terjedő évezredeknek, amelybe a finom görög dialektikusok csak ittott nyúltak bele óvatos kézzel, hogy kivegyék belőle ezt vagy azt, ami czéljaiknak megfelelt. Sokat belőle Plinius maga elégtelenül kompilált, nagyjában és egészében azonban természetrajza világosan mutatja a megfigyelésben való zürzavart. A hézag eközött a rossz, kritikátlanul összekapkodott, ezer mesével és fordítással összeelegyített anyag és a görög hipotézisek csillogó kozmos-építménye között sokkal nyilvánvalóbb, semhogy ne válnék az utóbbinak kritikájává. Így válik a nagy kompilátor gigantikus gyüjtési egyvelege az egész korszak valódi epilógusává. Legelőször is jobb tényekre volt szükség, hogy a kombináczió megint értékre jusson.

Plinius élete egy valódi kozmikus fontosságú eseménynyel végződik, mely alkalmas arra, hogy az ilyen tény-megfigyelések iránti érdeklődésre kényszerítőleg rávezessen . . . Rettentő jelenségek közben a 79-ik évben Krisztus után kitör a Vezuv, melyet nem egészen száz évvel előbb az a görög kombináczió szunnyadó vulkánnak nyilvánított és népes kulturvárosokat temet el az iszapszerüen aláhulló, meglágyult hamu alá. Plinius, a pedáns, a mindent registráló jegyzőtáblácskával odasiet, mikor a fekete felhő mintegy pinia-fa emelkedik fel a vulkán torkából és mint a vulkanikus földi erők e legirtózatosabb nyilvánulásának áldozata fullad meg, melyet az

ókor ismer. Mindenesetre nemes halált halt a tudományért.

Mégis nem ezekből a vörös Vezuv-lángokból világít ki a görög-római kultura alkonypírja. Sokkal komorabb tűzlángban dereng, mert nemcsak egy rövid fizikai emberlét halálát jelenti, hanem egy intellektuális csődöt is, egy szellemi telet, amely természetesen tele volt a nagy kozmosz-kép kialakulásának is. A Krisztus utáni 384. évben fanatikus keresztény szerzetesek, abból a fajtából valók, mint akik 415-ben a nemes neoplatonista filozófusnőnek, Hypathiának letépték testéről a ruhát és megkövezték, megostromolják Alexandriában a művészi és szellemi drágaságokkal dúsan telerakott Serapis templomot. Ez alkalommal égett el a nagy alexandriai könyvtár maradványa, melynek könyvtárosai közé tartozott egykor Eratosthenes is. Ez volt az idők átalakulására tipikus tűzvész, első könyve a világ-megismerésnek, mely itt fellobbant, hogy rossz leírásokban és csak töredékekben terjedve szét az országok fölött, csak igen későn váljék termékeny hamujává a megismerés egy új vetésének.

A KOZMOSZ-KÉP VÁLTOZÁSAI AZ ARABOK FÖLLÉPÉSÉTŐL COLUMBUS KORÁIG.

A kozmosz-kép változásai az arabok föllépésétől Columbus koráig.

A római császárok birodalmának összeomlásával a germán és ázsiai néptörzsek kettős ostroma alatt eltünt az a nagyszerü kultur-egység, amely nem kevéssel járult hozzá, hogy előtérbe juttassa az egységre való törekvést a természet-felfogásban is, a kozmosz felé fordított tekintettel. Visszahozhatatlanul elmult az idő, mikor — mondjuk — Demokritos mellszobra a germán határtartomány, a Tannus vidékén valamely üvegablakkal elzárt és mesterségesen csővezetékkel fűtött villának könyvtárpolczáról tekintett le s havas tájékra s ugyanakkor talán ugyanennek egy másik mellszobra, egy másik, az afrikai sivatag napfénytől fehér homokja felé nyilott villában állott.

Az új egység, mely egyidejüleg a felszabadult római provinczíák egy részében és magában Itáliában a győzedelmes kereszténység formájában alakult, egyelőre nem adott semminemü kárpótlást. Lénye ellentétben állott a kutatással. Részben a mindig hidegebbé váló, a világtól mind jobban eltávolodó görög filozófia csődjének terméke is volt, amelyben a hellének kombináló képessége végül kimerült, mert a kombináczió

nem tudott megbarátkozni a tények megfigyelésével; terméke volt a rendezetlen kozmikus tények halmaza miatti boszuságnak is, amilyet például Plinius hetvenhárom vaskos könyvében kritikátlanúl felhalmozott anélkül, hogy felismerte volna az innen a kombináczióhoz visszavezető utat. A kereszténység mind a kettőből rengeteg tápláló anyagot szítt fel, amely egyesülve az erkölcsi-szocziális alapgondolattal, tulajdonképpeni nagy haladási csirájával, és a kornak vele mindenesetre korán összeelegyedő misztikus hajlamaival, segített neki megszerezni világmozgató hatalmát. Mikor azt állítják, hogy a kereszténység — ha talán akaratlanúl is — hatalmas haladást szerzett a kozmosz-képnek egységeszméjével és minden embernek egységes felfogásával a meztelen vademberig, akkor megfeledkeznek arról, hogy az egységnek ez a neme sokkal inkább közvetlen tenyésztési eredménye a minden birodalomnak népekben legváltozatosabbjának, a római birodalomnak egységes jogi viszonyaival, mint egy olyan világnézetnek, mely csaknem azonnal korlátokat emelt szekták képződése és vallási ellentétek által saját hivei közé és emellett saját hiveit a pogányokkal szemben olyan merev ellentétbe állította, amilyet a római birodalom már rég nem ismert a barbárokkal szemben.* A jókora adag miszticzismus már a korai kereszténység-

* A históriai viszonynak ez éles megfogalmazása természetesen semmiesetre sem érintheti azt a szerepet, melyet a kereszténység ethikai magva mindenütt, a hol humános elveiben csakugyan érvényre jutott, a tudományos odaadás morális alapja számára is játszott. Csakhogy ekkor a «kereszténység» szónak olyan jelen-

ben sokkal inkább elszigetelt, semhogy szabad elmélkedésre ösztönzött volna az emberiség egészéről: az aszkéta a pusztába menekült, a kolostor elzárkózott a világtól, a pap a laikustól. Mint merőben szocziális mozgalom is ránehezedett a kereszténység a tudományra. Az ókori filozófusok és előkelő szellemi tobzódók mögött egy roppant nagy tudatlan, neveletlen néptömeg állott, amely mélyen bele volt ragadva a legdurvább babonába. A kereszténységgel ez a széles, alsó néptömeg lépett előtérbe. És megboszulták magukat annak a néptől idegen szibaritaságnak a veszedelmei. A filozófusok szava elhangzott, a szocziális viharban megjelentek, sok ezerekre támaszkodva (hasonlóan mint az alakuló román nyelvekben a megvetett népies latin nyelv) a tudományban, azokon a helyeken, ahol Eratosthenes és Lucretius tanítottak, a legrégibb, szivósan a népben megiratlan hagyomány útján fennmaradt keleti kozmogóniai mesék, melyeket

tést adunk, a mely a históriáival, a hogy használni szoktuk, semmiképen sem esik össze. Ha a legrégebbi és legbecsesebb keresztény tételek kincséből kiemelünk egyet — mint pl. azt, hogy: «Az igazság szabaddá fog titeket tenni!» — akkor világossá válik, hogy egy ilyen tétel nem állhat ellenmondásban a természetkutatással és hogy ez mindenütt, a hol világosan megértették, a legtermékenyebb talajban verhetett gyökeret. Ez alatt a jelige alatt az alexandriai tudomány nyugton tovább dolgozhatott volna. Hogy azonban ez a sors nem jutott neki, sőt hogy az alapjában való átváltozás és egy nehezen és lassan gyógyuló szakadás állott be az igazság kutatásában, ez döntő bizonyiték kellett hogy legyen arra, hogy a középkori kereszténységben egészen más és külsőleg sokkal hatalmasabb tényezők jutottak túlsúlyra.

az új vallás csak meg kellett hogy szenteljen, hogy az évszázadok sorára megint legyőzhetetlenné tegye őket.

Miután a régi hatalmas alexandriai iskola térképei és földgömbei elégtek vagy feledségbe merültek, *Kozmasz* alexandriai szerzetes keresztény geographiájába hirtelen visszatért valami lomtárból a már előbb említett babiloniai (s Indiában is, ahol Kozmasz járt, meghonosodott) nézet a föld alakjáról: a földet, melynek gömbalakját Ptolemaeusz napnál világosabban kimutatta, úgy írja le, mint egy óriási, négyszögletü alapból kiemelkedő hegyet, melynek csúcsa mögött a szilárdul zárt mennybolton fel-alá jár a nap. A csillagok mozgatását angyalok végzik: ez csak variánsa a régi chaldaeai asztrális isteneknek. A korai középkor siralmas térképei felfrissítették az ősi semita fogalmat a föld kerék-alakjáról három mathematikai pontossággal elkanyarított földrészszel s a kerék középpontja Jeruzsálem lett. Egy misztikus össze-visszaság ez, melyben az egész geografia természetesen reménytelenül összeomlik. Rettentő figyelmeztetés van ebben az összeomlásban a mi időnkre nézve is: az a figyelmeztetés, hogy mi lesz belőle, ha a lusta közömbösség mind messzebbre halasztja el a valódi népművelésen és a tömegeknek a tudomány eredményeivel való áthatásán való munkát, míg végre egy szép napon valami társadalmi mozgalom a fejére nő és az alkalmas idő elmulasztása megboszulja magát a durva tudatlanság évszázadokig tartó uralkodásával.

*

Ami a román-germán népekből ama történeti végzet hatalma alatt nem válhatott: egy sémita népfaj, a hirtelen feltünő arabok váltak a kozmikus gondolat hordozóivá.

Különös játéka a dolgoknak! Mialatt a Földközi tenger európai oldala felől föl egész az északig a sémitaságtól talán képzelhető legtávolabb eső népei az indogermán néptörzsnek kétségbeesetten iparkodnak, hogy egész gondolkodásukat hozzáidomítsák egy őshéber hagyományhoz (a kereszténységgel együtt járó ótestamentom révén) és ez erőlködésükben az egész természettudományi kutatást parlagon hagyják és mélyen az antik ismeretek szinvonala alá engedik szállani, ugyanennek az ősi kulturtengernek keleti, déli és nyugati partvidékén az arabok személyében megjelenik a sémita-törzsnek egy friss fogékonyságú ága és megmenti a klasszikai kulturát. Szintén egy nagy vallás-alapítás, a Mohammed tanítása ébresztette új, intenzivebb életre, de itt ez a folyamat organikusabb, nem foglalja le a gondolkodást annyira egészen a maga számára, mint odaát a keresztényeknél: az erőteljesen felingerelt fölvevő-képesség, melyet egy szerencsés véletlen érintkezésbe juttatott a hellén bölcseség örökségével, a vallási problémák fölött legalább huzamos időn át a természet eseményein való elmélkedés felé fordul. Mesés gyorsasággal növekszik az arab birodalom politikailag a szétomlott római császárság egy óriási darabjává, a Kelet megszentelt kulturterületeitől Spanyolországig. Erre a hódítás és vándorlás hamar véget ér, állandó kultur-centrumok fejlődnek ki és a kezdetbeli sivár vallási

fanatizmus és a később a vallási megkövülés hatása alatt itt is elkerülhetetlenné váló scholasztikus elposványosodás közé a békés szellemi munka hosszú korszaka ékelődik be, amely nem a legcsekélyebb mértékben esik javára a kozmoszképnek.

Amaz első fanatikus napokhoz még hozzáfűződhetett az a legenda, hogy Amru, Omár Kalifa hadvezére Alexandria elfoglalásakor (641 Kr. e.) a város fürdőit hat hónapig a nagy klasszikai könyvtár könyveivel fűttette.* Nagy Károly kora táján ellenben (800 Kr. u.) Bagdadban Harun al Rasid jogara alatt már olyan kultura virágzott fel, amely még egyszer összefoglalni igyekezett a görög szellem minden kombinációját és egyuttal a Kelet minden tudás-anyagát egész Indiáig és Khináig. Az efezusi keresztény zsinaton egykor, 431-ben Nestorius konstantinápolyi patriárkát csúfosan elitélték hitetlenség vádja alatt, mert a Krisztus emberi és isteni természete kérdésében saját véleménye mert lenni. Hiveinek menekülniök kellett s ezek Perzsiában, Mezopotániában és Arábiában telepedtek meg. Szabadabbak lévén felfogásukban, mint a hivatalos egy-

* A romboló szájába azt a nyilatkozatot adják, hogy ezekben a könyvekben vagy csak az van, ami a Koránban, a mohammedánok szent könyvében, akkor tehát fölöslegesek, vagy pedig eretnekség van bennük, tehát elpusztítandók. Ez inkább úgy hangzik, mint a későbbi szűkkeblű koránmagyarázat paródiája s mintha valami szabadabban gondolkodó arab tudós találta volna ki. Az igazi alexandriai könyvtárról itt semmi esetre sem lehet szó, mert ez akkor már régesrég el volt égetve; legfeljebb keresztény könyvekről; de még ezeknek az arabok által való elpusztítása ellen is szólanak okok.

ház, eljuttatták a kereszténység előtti görög irodalom műveit Elő-Ázsiába olyan időpontban, mikor a nyugaton ezeknek a görög mestereknek még a nevei is feledésbe mentek. A legnagyobb kultur-kincs megmentése volt az, ami ezen a keskeny hídon átjutott, mert sziriai közvetítéssel az antik kozmosz-kép maradványai később eljutottak Bagdadba, a kalifák oltalmába: *Arisztoteles,* mindenek előtt azonban *Euklides,* az alexandriai mathematika mestere, és Ptolemaeus az asztronomus és geographus, megelevenedtek és alapot adtak az arab szellem saját munkájának, amely a megfigyelésnek és kombinációnak minnagy fejlődési sorba. Mikor a görög világnézet den újabb szapòrulatát szervesen beleilleszthette a ama klasszikusai aztán sokkal később Spanyolországból arab közvetítés révén ismét eljutottak a román-germán világhoz, az arabok kezeiből frissen és elevenen kerültek ki, mindennemü kommentárokkal és újkori kibővítésekkel, nem mint poros pergament-tekercsek, melyek valahol mint a piramisok mesés buzája sok évszázad éjjelét bebefalazott pinczében aludták át. A körül az idő körül, mikor nyugaton a Jámbor Lajos és fiai közti áldatlan viszály folyik, Al-Rasid utódja, *Al-Mamun* lefordíttatja arabra Ptolemaeus asztronomiai főművét, ami mindenesetre összehasonlíthatatlanul nagyobb kultur-tett, mint az iskoláinkban sajnos nagyon is gondosan tárgyalt viszálykodások a birodalmak felosztásáról. Ezzel mindenek előtt meg volt mentve *a föld gömbalakjáról* való tanítás, mely a keresztény országokból úgyszólván nyomtalanul ki volt irtva. Ugyanaz a kalifa megújította Eratosthenes ókori kisér-

leteit és megpróbálta egy geográfiai szélességi fok pontos méréseivel megfejteni a földgömb valódi nagyságának problémáját. Az eredmények gyöngék voltak, de ami ebben nagy volt és a haladást jelentette, az nem az eredmény volt, hanem a kisérlet metodusa. Csillagvizsgáló intézetek keletkeznek, persze még most is nagyító készülékek nélkül, ami a megfigyelést most is, mint azelőtt a szabad szemmel látható csillagok helyi eltolódásaira korlátozza, amelyekhez aztán mathematikai spekulácziók fűződnek. Az arabok virágkorukban mindenek előtt *számoló* nép. Joggal figyelmeztet a mi használatos *algebra* szavunk (al gebr val-mokábala, annyi mint összekapcsolás és összehasonlítás) az ügynek éppen arab mathematikusok által való föllendülésére. A misztikus elem, mely a mathematikai tehetséggel, elég sajátságosan, gyakran együtt jár a világ történetében, emellett bőségesen felburjánzik a csillagoknak az ember életi részleteire való befolyásáról szóló asztrologiai álmodozásokban, csakhogy itt is, mint egykor Babilonban, aránylag ártatlan formában. Ha meggondoljuk a borzasztó ugrást például Lucretius tisztára okszerüen fölépített Kozmosz-képétől a középkori keresztény csodahit féktelen önkényességeig, akkor az arab asztrologia is csaknem még nagyon mérsékelt kompromiszszumnak tünik fel, mely a természetes causalitas leglényegesebb elemét legalább fogalmilag megőrizte: az istenség a szilárdul megállapított csillagpályák konstellácziója által hatott az emberek sorsára, mint valami változhatatlan természeti törvény által. És ahol az arab filozófia a legszabadabban emelkedik fel, ez a természeti tör-

vény pantheisztikusan összeolvad az isten-fogalommal, egyetlen causalis kapcsolat maradt a Jupiter vagy Mars vándorlásaitól az emberek születéséig és haláláig. A kapcsolat mindig álmodott maradt, de az ilyen örök törvények érzése által átlelkesített asztrologia legalább aránylag mindig jobban megfért az igazi asztronomiával, mint a semmiből való teremtés tana szerinti metafizikai önkénynyel. Schiller a maga elmés módján, ahogy Wallensteinnel elmélyítteti és kozmikusan indokoltatja az asztrologiát, találóan ragadta meg ennek a dolognak a gyökerét.

Mint *a föld képének* az emberek tudatában való kitágítói az arabok nagy dolgot műveltek. A született utazónép voltak, mozgékonyak és simulékonyak, ebben az értelemben igazi utódai az ókori fönicziaiaknak. Mikor tulajdonképpen igazában beleelegyednek a világtörténetbe, már akkor kereskedelmi összeköttetéseik eredeti hazájukból kiindulólag messze délre terjednek Afrikában. Maguk is sivatagi nép voltak s egymás után hódítják meg a nagy északafrikai sivatagi tartományokat és mélyen behatolnak a néger területekre, országokat alapítva és mecseteket építve. A homályos hajós-mesék ködéből náluk emelkedik ki először Madagaszkar titokzatos szárazföld-maradványa, mely egykor mint a fél-majmok hazája soha nem sejtett fontosságra volt jutandó a darwini kutatásra nézve.* Az Indiai-oczeán ismeretessé válik egész a Sunda-szigetekig, Khina

* Madagaszkar az arab kozmografiában a *Rok* óriásmadárnak a hazája, mely szerintük mesés nagyságú tojást tojik. S csakugyan az utóbbi évtizedekben óriási, a struccztojásnál hatszorta nagyobb és tömegre 150 tyúk-

meg éppenséggel jól ismert ország. És hogy minden a földgömb déli fele felé tett lépéssel, a föld képével egyidejüleg, *egy új égbolt* megpillantásával a világkép is felével megnövekszik, épp úgy arab kutatók szeme pillantja meg először — s ez mindenesetre fontos pillanat a kozmosz történetében — a minden kozmikus *ködfoltok* legcsodálatosabbikát és legnagyobbikát, az úgynevezett nagy *Magelhan-féle felhőt*, mely magányos pompában köríti a mennyboltozat csillagtalan déli pólusát. Egy ezredévvel a mi időnk előtt, amely a ködfolttal kezdi tudományos kozmogóniáját! Az arab kulturának sajátszerü áthelyezkedése Spanyolországba egyidejüleg lehetségessé teszi, hogy *az északi országok* ismerete, melyet egykor a

tojással fölérő tojásokat találtak a szigeten. Az a talán struccz-fajta madár (Aepyornis maximus), mely ezeket tojta, úgy látszik, teljesen ki van irtva és csak töredékes csontdarabok révén ismeretes. Ez az eset arra tanít, mily óvatosaknak kell lennünk, mikor a régi források különös állításait egyszerűen besorozzuk a mesék közé. A legkülönbözőbb, egyenesen valószínütlen helyeken kellett az újabb kutatásnak a legősibb tradiciók becsületének megvédésére síkra szállania. Csak a mult század térképein tüntek fel újra a Nílus nagy forrás-tavai, melyeket a klasszikus ókor már ismert. Schweinfurt és Stanley révén a legújabb időkben ismerkedtünk meg a belső-afrikai törpe népekkel, holott a pygmaeusokról szóló monda már régesrégen ismert ilyeneket a legsötétebb világrész szívében. Az óriási tintahalak (Kraken) a nyilt tengeren, melyekről régi norvég írók hátborsóztató regéket regélnek, addig voltak nevetség tárgyai, míg kétségtelen maradványaik eljutottak muzeumainkba, — különböző lágyrészeik spirituszban, valamint egy Japánban fogott ily «Kraken» természethű modellje a berlini természetrajzi muzeumban láthatók.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

rómaiak nagy fáradsággal szereztek meg, ne menjen veszendőbe: *Edrizi* geografus (1154 körül Kr. u.) maga is meglátogatja Skótországot és följegyzi a neveket egész a Farői-szigetekig, sőt amennyiben a magyarázatok helyesek, egész Izlandig és a normannok mesés Winlandjáig (Amerika).

Edrizi térképe azonban megmutatja az arab bölcseség korlátait is. Az arabok megmentették Ptolemaeus geográfiáját és egyes részletekben ki is bővítették, de szentesítették egyuttal ugyane Ptolemaeus leginkább sarkalatos tévedéseit is. Ptolemaeus az Indiai-oczeánt egy második körös-körül zárt Földközi-tengerré tette meg. Afrika keleti partja szerinte derékszögben fordult és ívet írva le hozzákapcsolódott Ázsiához. Az arabok uraivá lettek ennek a keleti partnak egész Zanzibarig és mégis osztoztak ebben a tévedésben. Edrizi Madagaszkarja összeolvad Sumatrával és Jávával egyetlen szigetté, melynek Guamara a neve. Ebben a Guamarában csaknem az a «Lemuria» közvetítő kontinens tünik elő, melyet bizonyos darwinista hypothesisek mint az emberi nemnek a harmadkor óta elmerült őshazáját akarnak ezen a vidéken rekonstruálni. A belső-afrikai folyók hálózata Edrizi térképének másik, bár megbocsáthatóbb csodálatossága: a Nilus és Niger (Ghana) közös forrásból indulnak ki nála.

Mint az asztronomiában, a *kémia* területén is, a legmélyebb kozmikus kijelentések e bölcsőjében, megmutatkozott az arabok misztikus érzéke, és pedig sokkal hasznothozóbban, mint ugyane kor keresztény népeinek hasonló hajlama. Mialatt a keresztény misztika elkergetett a természet-

től, az arabok misztikus tevékenysége az ő «alchimiájuk»-ban mégis csak fölfedezésekre vezetett. A fémek átváltoztatását, a varázserejü bölcsek kövét nem találták meg. Mialatt azonban tervszerüen ezt keresték, akaratlanúl valami összehasonlíthatatlanúl termékenyebb dolog állott elő: *a kisérletezésben* való ügyesség, a nagy methodus *a természet megkérdezésére*, hogy az ember kicsalhassa titkait egy ügyesen rendezett vallatással. A felismerés kezdettől fogva abban volt, hogy *a természet nem hazudik*, hogy öröktől fogva változatlan törvények uralkodnak benne, melyek bizonyos meghatározott előfeltételek között határozott és kiszámítható dolgokat örökre változhatatlanúl hoznak létre. Mikor az alchimista egy darab vasat tett a kék vitriol-oldatba és észrevette, hogy a vas bizonyos idő múlva eltünik, de helyette egy darab réz van ott, akkor arról álmodozott, hogy nyomában van a fémek átváltozásának, melynél fogva egykor aranyat is fog csinálni rézből. A következtetése téves volt. A réz benne volt az oldatban és kivált a vas helyébe, mikor az oldat magába szítta a vasat. A kisérlet azonban, mint ilyen, győzedelmesen végre volt hajtva. Homályos sejtelem támadt *a chémiai rokonságok* természetéről. Észrevették, hogy a misztikusnak is a természetes folyamatokon át kell megtennie az útját. Az arab alchimia minden *kisérlete* egy-egy *lépés volt a kémia felé*, holott a világtól elidegenedett keresztény aszkéták minden misztikus-filozófiai spekulációja hátralépést jelentett messze a hellén kozmosz-kép mögé.

A biologia területén is lényegében a korai kö-

zépkori kulturátlansággal szemben való ellentét fokozza az arabok értékét, bár alapjában véve maguk keveset alkottak e téren. Csaknem ezer évig — a Kr. u. 14-ik századig — uralkodott a keresztény iskolákban zoologiai kompendiumképpen az úgynevezett «*Physiologus*», egy értéktelen tákolmány, amely alapjában véve a zoologiát csak úgy fogta fel, mint a bibliai (azaz a bibliában véletlenül említett) állatok magyarázatát. Az araboknak ellenben, már a tizedik században bizonyos hogy voltak kielégítő és hozzátételekkel ellátott fordításaik *Aristoteles zoologiai műveiből*. Aristotelesen nem jutottak túl. Plinius valószinüleg ismeretlen maradt előttük. Utazásaik a világban nem egy új állatfajt ismertettek meg velük a Vörös-tenger tengeri tehenétől India röpülő kutyájáig (egy növényevő bőregér), sőt talán, ha hinni lehet bizonyos problematikus magyarázatoknak, a Sunda-szigetek oráng-utángjaig és az ausztráliai világ határának erszényes állatjaiig. Mint a rómaiak, az arabok is, mint praktikus botanikusok részt vettek a Földközi-tenger mellékének a keleti flórával való feldíszítésében I. Abdurrhaman kalifa ültette az első datolya-pálmát Spanyolországban. Egészben véve ezen a téren kevés maradt, amit tettek, ha nem kortársaikról, hanem az abszolut gyarapodásról veszszük a mértéket. A biológia órája még nem ütött. Az organikus világ csodás gazdagsága még nem állott mint uralkodó kép a mennyboltozat vagy a kémiai jelenségek csodás gazdagsága mellett. Hiányzott minden világos rendszer és ezzel a kiindulás a törvényhez a forma-tömegen innen. A külső alkalmazkodások mind

újra szembetüntek: a madáré a levegőhöz, a tengeri állatoké a vízhez és megadták a vézét egy első, durva rendtáblázatnak. *Az anatomiai szétbonczolástól való irtózás* azonban még az arabnak is legyőzhetetlenül vérében volt és megbénította a haladást.

Világtörténeti szerepüket mint megmentő és megőrző nép azzal koronázzák meg az arabok, hogy — a legszélsőbb ellentétben a khinaiak elzárkózó kultur-fösvénységével — műveltségüket a legszerencsésebb módon tovább tudják adni abban a pillanatban, mikor politikai hatalmuk összeomlik és a keresztény népeknél bizonyos krizis megy végbe a szellemi fölemelkedés irányában. Kulturájuk egy része visszavándorol a keresztesekkel a nyugatra. Magában Itáliában II. Frigyes, a nagy Hohenstaufen alatt olyan keveredés kezdődik, amelynél a felvilágosodott keresztény világ legjobb elemei már teljes készséget mutatnak. Spanyolországban végül az arab tudomány-művelés virágzásának tetőpontja — különösen az orvosi tudomány virágzott itt — kultur-csőd nélkül, simán megy át az alakuló új, román uralomba. Ugyanakkor, 1492-ben, mikor az arabok utolsó birtoka spanyol földön, Granada, elesik, erre a bukásra várakozik, mint nagy utazási terve végrehajtásának hosszas küzködés utáni kedvező pillanatára *Columbus Kristóf*.

Oly közel érintkezik az arab korszak vége és a columbusi-korszak kezdete a kozmosz-kép történetében!

A tulajdonképpeni átmenet már rég végbement: Columbus terve magában véve is csak olyan pillanatban volt egyáltalán lehetséges,

amely már keresztül ette magát a föld kerékformáját ábrázoló térképen és Kozmasz világ-hegyén Ptolemaeus tanításáig a föld gömb-alakjáról és hogy ezen keresztül tudta enni magát, az közvetlen terméke volt az arab tudománynyal való összeolvadásnak.

Mielőtt ebbe a hatalmas columbusi korba belépnénk, vessünk egy rövid pillantást a kozmoszképnek előzetes fejlődésére a keresztény, mindenekelőtt a germán országokban. Erősen hangsúlyozni kell, hogy Columbus és Kopernikus kora nem nő ki spontán önmagából olyan fényesen, de nem is nyugszik merőben az arab-görög örökség alapján. Egy semmiesetre sem jelentéktelen hullám jött közvetlenül a keresztény középkorból is. A keresztény tudományt az előbb geográfiai csődjénél hagytuk el. Ez azonban csak a középkor első, teljesen terméketlen felének kifejeződése. Ez az idő a kozmoszképre nézve olyan mértékben értéktelen, mint a kultur-történet egyetlen más korszaka sem. Ennek az értéktelenségnek a tetőpontja megdöbbentő nyiltsággal mutatkozik meg egy tényben, mely amióta nyomára jöttek, mindig a legélénkebb érdeklődést keltette. Körülbelül éppen az ezredév fordulóján, mialatt a keresztény világ halálos félelemben ostorozza magát, a világ megjósolt végét várva, és II. Ottó német császár fáklyafénynél meredt szemmel nézi Nagy Károly holttestét az aacheni sirboltban, hogy tud-e feleletet egy mélyen meghasonlott, a természettől eltávolodott kor kétségeire, ekkor fedezik fel a normannok Izlandon és Grönlandon túl Amerika szárazföldjét. Az utazásaikról szóló történetek úgy hangzanak, mint a mese. Zöld

part merül fel, ahol a vad amerikai venyige zöldel, az idegen partvidéket elnevezik «jó borföld»-nek, harczok folynak a vad benszülöttekkel. A látogatást megismétlik, az országban megtelepednek, hajók vitorláznak ide és oda. De oly hirtelen, ahogy jött, oda is van a világtörténetnek ez a csillogó délibábja. A gyarmatok elpusztulnak, politikai változások mindent háttérbe tolnak. A dolgok hívó szava azonban — és ebben van az idő szegénységének jellemző vonása — időközben nem lett közkincsévé a keresztény kulturának. Csak néhány északi krónika tud róla és az összeköttetések megszakadásával minden felbomlik, mintha kioltották volna. Columbus nem tud minderről semmit, mikor annyira másforma terveit szövi egy világutazásról olyan térkép előtt, amely az arabok által megmentett antik forrásokra támaszkodik. Columbus nélkül tehát Amerikának ez az egész első felfedezése a kozmosz-kép kitágulására valósággal épp oly hatástalan lett volna, mint például Uj-Zéland fölfedezése a maorik polinéziai népfaja által, sok idővel Tasman és Cook utazásai előtt, melyek az európai kultur-világnak az első hirt hozták a szigetről.

A lassú fölfelé haladást ellenben az 1000 és 1492, Columbus éve, közti években, nem szabad alábecsülni. Ebből táplálkozik a columbusi-kopernikusi napok hatalmas fénye. A többé vagy kevésbé verekedő kedvü, szerzetesi prédikáczió által csak másodsorban befolyásolt normann utasok helyébe lép ez öt évszázadban egyfelől a keresztény kereskedelmi összeköttetések különösen Velenczéből kiinduló állandó kiterjeszkedése Ázsia felé egész Khina közepéig. Az utat itt Marco Polo

utazásai törik meg, kinek lelkes leirásai a keletázsiai arany és fűszerországokról beleoltják az európaiak lelkébe a nagy ideált, hogy valami módon közvetlenül odajuthassanak. Egy nyilván szük gazdasági alapon nyugvó ideál, mely azonban a világkép gazdag kibővítésére is vezetett. A másik oldalon a szükös egyházi bölcseség szétbomlik önmagában. Az antik tudomány szivósan belefuródik a Földközi-tengerből kiindulva a keresztény dogmák merev khinai elzáró falába. Üldözve és eretneknek kimondva bár, mint az ördög műve és szemfényvesztés, bevonulásukat tartják a természettudományok. De éppen a legnagyobb szellemek, mint Albertus Magnus és Rogerius Bacon (mindketten a 13. század közepén) erre a «szemfényvesztésre» adják magukat. Emlékükről, mint a kozmosz-kép megváltozásának első harczosaiéról nem szabad megfeledkezni. Galilei sokkal későbbi szenvedéseinek története jobban magára vonta a világ szemeit, mint az oxfordi Rogerius Baconé, a merész franciskánus barát,; akit a geográfia és fizika iránti hajlama miatt ismételten eretnekké nyilvánítottak és börtönbe vetettek. Pedig Galilei kora lehetetlen lett volna ezek nélkül a keserves előmunkálatok nélkül. Galilei fényben tündököl, sorsa így kétszeresen megható; Rogerius Bacon csak halványan világít elő a homályos háttérből, de az ő sebei is az emberiség sebei.*

* Rogerius Bacon (nem tévesztendő össze Shakespeare kortársával, Verulami Baconnal) az egyházi állapotokról mondott éles kritikájával bizonyos értelemben előfutárja volt Luthernek. Csakhogy a reformáczió, melyért síkra szállott, és melyért több mint tíz évig

Ha visszatekintünk az egész keresztény középkorra, egy dolgot nem tagadhatunk meg tőle. Ha az arabok voltak megmentői annak, amit az ókor elért, akkor a keresztény középkor első, egészen tudomány nélküli ideje bizonyos értelemben legalább elhasználatlan szántóföldet teremtett egy olyan idő számára, mikor a tudomány visszatért. A renaissance előtti utolsó évszázadok valamenynyire hasonlítanak egy bár kiszáradt, de a legkisebb erőre is kétszeresen termékennyé vált földdarabhoz. Mint ahogy mindenkivel megesik a földön: parlagon hagy egy eszmét az agyában; évek múlva ismét hozzányúl és egyszerre csak észreveszi, hogy hozzájárulása nélkül bámulatosan megerősödött a nyugalom idejében. Igy esett ez a középkorban is. Sok évszázadig távol esett látókörétől Ptolemaeusz világrendszerével; most újra visszatért és mintha az ugaron hagyás által minden értettebb lett volna, ezután a visszatérés után aránylag rövid idő alatt oly messzire jutottak, hogy Ptolemaeuszból Kopernikus lett.

Egyes elszigetelt tapasztalatok nagy tömegét felhalmozta az exclusiven szerzetesi korai középkor is. Ez most hirtelen mind mozgásba jött.

szenvedett a börtönben, sokkal jobban a természettudományi kutatás hatása alatt állott, tehát ebben sarkalatos elvi különbség választja el Luther későbbi merőben egyházi kisérleteitől. A franciskánus rend tagja volt s Oxfordban mint tanító merész igazságérzettel lépett fel a vak tekintély-hit ellen és — mint Humboldt mondja — az egyik pápától (IV. Kelemen) megvédve és kedvezményekben részesítve, a másik kettőtől (III. és IV. Miklós) mágiával vádolva és bebörtönözve végigszenvedte minden idők nagy szellemeinek viszontagságos sorsát.

Semmilyen helyen nem válik ez annyira nyilvánvalóvá, mint éppen Kopernikusnál. Emlékezhetünk még a sajátságosan elmés módra, ahogy Ptolemaeus vagy példaképei a planéták mozgását konstruálták: minden planéta nem közvetlenül a föld körül forog, hanem egyidejüleg a főpályáján még egy sereg kis kört ír le, az epicyclusokat. Ezeknek az epicyclusoknak exact kiszámításakor most már mind világosabban kiderült egy dolog. A Merkur és a Venus, a nap és föld között álló két bolygó epicyclusainak középpontjai a nagy körön pontosan ugyanoly gyorsan mozogtak, mint maga a nap, a többi bolygók epicyclusai ellenben úgy mozogtak, hogy a nagy körön-mozgás mind csekélyebb lett, a főmozgás és az epicyclus-mozgás summája azonban szintén pontosan megadta a napmozgás sebességét. Évszázadokig forgott ez a sajátságos számviszony a fejekben. Bizonyára sokakéban derenghetett az egyszerü következtetés: a nap, a nap a középpont, ezek a planéták köztünk és a nap közt vannak, amazok a földön túl és maga a földgömb is mozgó planéta. Csak egy merész fej kellett hozzá, amely a számításnak ezt a végtelen egyszerüsítését ajánlani merte a bibliai és a klasszikai tekintélylyel szemben. Kopernikusban megvolt ez a bátorság. Galilei szenvedett érte utólag. Alapjában véve azonban csak az a folyamat ment végbe, mint a szikránál, mely a puskaporos hordóba esik: a feszítő erőnek meg kellett lennie; ezt a feszítő erőt a középkornak kellett felhalmoznia.

Hasonlókép állott a dolog Columbus esetében. A fűszer és aranyországok fontosabbak lettek,

mint valaha. A tengeri hajózás megerősödött. A kompasz megtanított a magányos víz-sivatagban megtalálni a helyes utat. Éppen az Atlantióczeán határán, Portugáliában és Spanyolországban a kultura nyomatékosan megszilárdult. A legközelebbi szigetcsoportok, melyek mint oszlopok meredtek ki a tengerből, már jól ismert területek voltak: Columbusnak magának is volt birtoka Porta Santón, Madeira mellett. Ehhez járultak a régiek mondái a nyugati országról. És jött a föld gömbalakjáról szóló tanítás. Behaim Márton megszerkesztette glóbusát. Itt is készen állott tehát minden a tettre.

A nagy technikai találmányok, melyek, igaz, hogy időben kissé később, a kozmoszképet két egészen új oldaláról a végtelenségig kiterjeszteni voltak hivatva, anélkül, hogy egy nagy kalandor-vállalat kellett volna hozzá, mint a Columbusé: *a távcső* és *a mikroszkóp*, szintén épp oly hosszú múltra tekinthettek vissza. Amit később Galilei meghódítandó volt, azt Rogerius Bacon már sejtette. A merőben gyakorlati haszon egyelőre a szemüvegek előállítására vezetett. A Columbus és Kopernikus utáni idő hallatlan szellemi megrázkódásában egymástól függetlenül három-négy helyen is jutottak arra a geniális gondolatra, hogy hasonló üvegeket párosával egymás mögé lehet helyezni, és ezzel megvolt a fegyver, amely aztán betörte a mennybolt kapuját és következményeiben megnyitotta az organikus élő rejtély-világának kapuját is.

A renaissance fordulója táján minden készen volt. A kultura, mely oly sokáig meg volt oszolva az arabok és keresztények között, ismét egységbe záródott. Az oly sokáig törmelékekbe temetett és

csak idegen nyelvü népeknél még élő ókor új hangot kapott. A kereszténységhez bomlási folyamat erjedett. *A művészet* olyan módon kezdett felvirágozni, hogy kétségtelen lett: ugyanolyan kor egyengeti a maga útját, mint a hellén idő volt, ahol szintén Phidias állott Anaxagoras mellett és közvetlenül Aristoteles előtt és egy nagy, szabad kozmosz-kép révén a templomok oszlop és szoborpompája túlnőtt a nép szükös vallási képzetein, formálisan kozmikus eszmék, mély bensőségü ritmus-kinyilatkoztatások felé. Aki még ma is föltekint a római Szent Péter-templom fénytől átjárt boltozatára, vagy elmerül Michel Angelo Mózesének daczos márvány-nagyságába, az megérzi a renaissancenak ezekben a csak látszólag szorosan egyházi művészeti csodáiban s minden vonalukban a kozmikus vonást, impulsiv kitörését egy olyan világnézetnek, mely visszatér a természethez és hirtelen új országokban, új csillagokban, új törvényekben kiterjeszkedve látja maga előtt ezt a természetet.

Az emberiség még nem állott ily dicső kor előestéjén. Nem csoda tehát, ha az izgalom minden területet elfogott és a nagy egyéniségek sora csúcsosodott ki csaknem egyszerre a tömegből, amilyet semmiféle más korszak nem ismer, olyan erős, akaratos, kényszerítő erejü egyéniségek, hogy az azután következő egész haladás úgy tünik fel, mintha csuppán csak az ő geniális felfogásuktól függne. A valóság szerint azonban csak az van megtestesülve bennük, aminek a *maga egészében* ennek az órának szerencsés megérettségében meg volt vetve az alapja.

A MODERN VILÁGKÉP ALAPVETÉSE.

I.

KOPERNIKUSTÓL KEPLERIG.

A modern világkép alapvetése.

I.

Kopernikustól Keplerig.

Végig kisértük a kozmos-kép kialakulását gyermeteg kezdeteitől fogva. Eleinte mint rezgő, elmosódó délibáb tünt fel, naiv tükörképe homályos első megfigyeléseknek, melyet izgékony, de szabályozatlan képzelet varázsolt a kék mennyboltozatra. Láttuk aztán, hogy lett a görögség virágkorában ebből a szétfolyó szinjátékból egy gigantikus, ritmikusan szabályozott oszlop-építménynek első viziója, melyben minden részletnek megvan a maga logikai helye és minden oszlop segít az egészet hordani. De még most is csak vizió maradt. Maga a természet felismerésének temploma még nem volt meg: csak egy álom róla, melyet az érett művész-szellem már csaknem a megvalósultnak igazi képmásául festett ki nagy körvonalaiban. És láttuk, hogy halványodott el, hogy foszlott szét, hogy rejtőzött el egy sötét harczias kor füstfellegei mögé még ez a vizió is, mintha még túlságosan jó, túlságosan magas volna az emberiség számára, mig végül, a középkor legsötétebb napjaiban, jóformán csak mint

egy elhangzott kor halvány regéje, mint egy gyönge, aggasztó lidérczláng lebegett át a fekete éjszakán. Láttunk időket, mikor továbbépítésről nem is lehetett szó, hanem csak az első építőmesterek eszméinek fáradságos megmentéséről. Annál a fordulónál, melyet legutóbb szemléltünk, ez a varázs végre megtörött. A görög oszlopcsarnok megint elkezdett ragyogni és úgy tünt fel, a renaissance első napjaiban, mint egy új, megszabadító megváltás. Abban a pillanatban azonban, amikor fénye kezdte köröskörül átsugározni a sötétséget, sajátságos jelenség mutatkozott. Köröskörül felhalmozott épületkövek hevertek. A kedvvel dolgozó, megaczélozott munkások egy generácziója állott készen, hogy belefogjon a viziónak szilárd, leronthatatlan építménynyé való átalakításába. És az első szerencsés pillanatban, amikor a régi fény láttára, mely mint egy elmerült korona kelt ki az éjszakából, hirtelen tudatára jöttek az új, csöndben felhalmozódott erőnek, megvetették az alapját a természettudomány igazi korának, melynek ma is részesei vagyunk.

Nem igen lehetséges például Galilei és a mi napjaink kutatása közé bármiféle alapvető választófalat emelni. Bármennyi küzdelem és tévedés van is közben, a nagy vonal ettől fogva egységes.

A kutatási módszer alapkérdéseire vonatkozólag nincs többé kétség.

Ez a módszer azonban, abszolut igazság-követelésével, csak az ismertre, megfigyeltre szorítkozó voltával és lassú, vesződséges, kimért, lé-

lépésről-lépésre, megfigyelésről-megfigyelésre haladásával, egészen határozott theoriájával a kisérletről, mely elzárja az utat minden fantasztikus előrehaladás és ugrás elől, ez a módszer maga is alapjában véve ismét egy nagy, tisztúlt világnézet terméke és eszköze. Ez a világnézet tehát ezentul épp oly állandó, mint a módszer.

Lényege abban áll, hogy nem egy állítólag «kinyilatkoztatott» vagy egy művészileg «kigondolt» világképből indul ki, hanem inkább mint jövőbeli, mint még ezután kivivandó czélt tüzi maga elé a világképet. Valahol csak időközben Galileitől Darwinig épületkövet épületkőre gyüjtöttek, ott át voltak hatva attól a reménytől, hogy ezekből a kövekből tágas és kielégítő világkép fog összeillesztődni. És tulajdonképpen ez a fenkölt vonása az egész fejlődésnek e korszak kezdetétől fogva: a magasabb egység, amely a módszer mögül kiviláglik. Ha minden áron bele akarjuk keverni a «vallásos» szót, akkor ez utóbbi szempont alatt a természetkutatók csöndes munkáját Kopernikustól és Galileitől fogva kétségkivül vallásos műnek is mondhatjuk, sőt talán a vallásos tevékenység képzelhető legmagasabb formájának, amennyiben a kutató egészen biztosan tudja, hogy ő és talán utána még megszámlálhatatlan nemzedék egészen önzetlenül, — a teljes világ-megismerés legmagasabb értelmében — egészen díjtalanúl és kielégítetlenül kell hogy dolgozzon és fáradozzon és mégis dolgozik és fáradozik. Oly követelése ez az önmegtagadásnak, mely nek ekkora súlyát csak egy rendkivül erős *kedélybeli* elem teszi elviselhetővé, amelyet alig lehet

a másféle vallásos lelkesedés legmélyebb csiráitól megkülönböztetni. Végzetes, bár gyakran és nem egy zászlóra felírt és nem egy jelszóban fennen hangoztatott tévedés, ha a természetkutatás óriási eredményeit merőben a szó durva értelmében materiális rugókra vezetik vissza, szembeállítva a világtörténelem ethikai mozgalmaival vagy a művészi tevékenységgel. A tudományosan képzett utazó önfeláldozása a lázat lehellő őserdőben vagy a sarkvidék életölő hidegében, a magányos számoló lemondása a teleszkop vagy a reszkető mágnestű előtt sehogyan sincs egyszerüen megmagyarázva azzal, ha egyszerüen, hidegen rámutatunk a nagy utazások hasznára, például a gyarmatosításban vagy a mágneses megfigyelések hasznára a kereskedelmi és hadi flották helyesebb vezetésében. Az új magasztosabb és jobb világnézetért való csöndes törekvés és dolgozás kedélybeli eleme nélkül a haladás egész bizonyosan nem lett volna akkora, mint a mekkora. A közvetett kapcsolatot azért magától értetődőleg nem lehet tagadni, mert a kutatás eredményei állandó kölcsönhatásban vannak az anyagi haladással is. És ezzel a szóval: «vallásos odaadás», egyáltalán nem csempésztünk bele semmiféle misztikus elemet. A kutató a maga világfelfogását az egyedülinek és a legjobbnak tartja. Ebből az érzésből nő ki az odaadása, végeredményben egy misztikusság nélküli gyönyörérzésből, amely az ő szemében fölér a részletmunka minden kinlódásával és őt lemondása daczára épp oly boldoggá teheti, mint ahogy az első keresztény egyház kereszten vonagló vér-

tanuját boldoggá tette sziklaszilárd hite a boldogabb túlvilágban.

*

Columbus tette, melyhez a kozmos-kép történetének nagy fordulója, amennyiben meghatározott dátumra van szükség, még a legjobban hozzákapcsolható, maga is talán a legkimagaslóbb példa egyfelől az emberi érdekek kapcsolatára, másfelől épp ama világnézet megvilágítására.

Columbus Kristóf nem volt kutató a mi értelmünk szerint. A vallásos nézetek, melyekben felnevelkedett és amelyeken belül egész életén át skrupulus nélkül mozgott, mindenre inkább hajlandóvá tehették, mint a természet felkutatására a világ felépítésének mélyebb felismerése végett. Amikor elhatározta — és elhatározását emberileg mindenesetre imponáló jellem-szivóssággal keresztül is vitte — hogy Spanyolországtól nyugat felé vitorlázik, csupán csak az a gondolat uralkodott rajta, hogy megkeresi a legrövidebb utat keleti Ázsia arany-országaiba. Álmában ez út felfedezőjének látta magát, ama boldog szigetek aranykincseiből várta jutalmát és a tisztelet ama tőkéjéből, melylyel a spanyol állam kincstárának ilyen gazdagítója iránt bizonyára viseltetni fog. Igaz, hogy a tudomány tényeire támaszkodott. A föld gömbalakja az ő szemében biztos valóság volt, ha bizalmasával, Toscanellivel túlságos rövidnek számította is ki, a spanyol félsziget és arany utáni vágyának czélpontja (Japán) közti távolságot es sejtelme sem volt róla, hogy egy óczián helyett kettőt és egyetlen megszakítás nélküli víz-mező helyett egy közbenfekvő száraz-

földet (Amerika) kell a világutazónak Ázsiáig bejárni.*

Ez az «önmaga kedvéért való» tudomány azonban, a világkép kitágításának szükségérzete maga, nem ragadta volna ki a szürke víz-sivatagra. Az arany volt a csábító. A véletlen úgy akarta, hogy a merész, a mi ismereteink értelmében vakmerő indiai út tényleg aranyban gazdag országok fölfedezésére vezetett. Columbus maga sohasem jutott annak tudatára, hogy más országot talált, mint amit keresett; mikor tettekben gazdag, de a terméketlen becsvágy és az arany után való durva kapzsiság szükségszerü csalódásaival is csordultig tele élete végére járt, még mindig abban

* Toscaneli firenzei asztronomus (1397—1482), kora legkiválóbb kutatóinak egyike, a portugall kormány kivánságára 1474-ben szakvéleményt adott arról, hogy mily messze lehet a nyugati tengeri út Japánig. Már a legnevezetesebb ókori források is sokkal rövidebbre vették ezt az utat Spanyolország és Kelet-Ázsia közt, mint a milyen. Toscanellinél a közbeeső tér annyira összezsugorodik, hogy Japán körülbelül arra a fokra esik, a hol San-Francisko van és a közben fekvő Atlanti-Óceánba a térkép becsempészett egy Antiglia nevű rejtelmes szigetet, a mely a valóságban soha nem létezett és melynek nevét később úgy, a hogy megörökítették az Antillákban. Toscanelli térképe kisérte Colombust utján és épen tévedéseivel szilárdította meg bátorságát. Strabo gyanításait a föld másik oldalán levő szárazföldi területekről nem ismerte és ép oly kevéssé maradt fenn valami arról, hogy tudomása lett volna a normannok fölfedezéseiről és telepítvényeiről Észak-Amerika partvidékén. Ez mindenesetre még különösebb véletlen, ha fenn akarjuk tartani azt a különben erősen kétségbe vont állítást, hogy ő maga is volt 1477-ben Izlandban, a hol egészen bizonyosan tudtak a «Winland»-ról. A véletlenségek lánczolata épen ilyen időkben, a melyekben

a hiszemben volt, hogy élete legszebb órájában, mikor az első sziget fénye csillag módjára merült fel előtte az éjszakában, Ázsia keleti tartományát érintette. És nem ő hozzá, hanem a kor egy békés geografusához, Amerigo Vespuccihoz fűzi a hírnév, ha igazságtalanúl is, az új földrész nevét, mikor kezdik valódi természetét felismerni. Az egész rákövetkező spanyol hódítási korszakban az arany után való vadászat marad a tulajdonképpeni nagy vállalkozások vezető csillaga. Általánosan ismeretes, hogy mikép lett az ilyen «fölfedezések» következményeképpen Amerika megszállása megrázó tragédiává, miképp zúzódtak össze Mexikó és Peru páratlanul álló autochton

minden meglevő viszony megrázkódik, negativ és pozitiv irányban kimeríthetetlen szokott lenni, mert a legkisebb esemény is következményekben hasonlíthatatlanul gazdaggá lehet. Ha Colombus első útján 1492 október 7-én nagyon kicsinyes okból (egy repülő papagálycsapat, melyről egy délnyugat felé fekvő szárazföldre lehetett következtetni, volt elhatározásának magva) nem változtatta volna meg utjának irányát, akkor hajói a Golf-áram sodrában Floridába vagy talán északabbra, Virginiába jutottak volna és ha az aranyra való vágyakozás nem hajtotta volna őket mindig Közép-Amerika felé, akkor Észak-Amerikát a spanyolok szállották volna meg s nem vethette volna meg benne lábát a germán faj. De ha Columbus egész flottája ekkor elpusztult volna, akkor is, nagyon kevéssel utóbb, 1500 április 21-én, a portugal *Cabral* kényszerűségből felfedezte volna Dél-Amerikát. Cabral ugyanis a Jóreménység foka felé való utjában észrevétlenül belejutott az æquatoriális áramba és váratlanul szembe találta magát Brazilia partjával. Mindezek a félreértések, véletlenségek és lehetőségek azonban nem bizonyítanak semmit, ami az ellen szólna, hogy Columbus tette, amennyiben a föld gömbölyű voltára és Toscanelli térképére támaszkodott, tudományos gondolkodás eredménye volt.

kultur-államai néhány évtized leforgása alatt és mikép pusztultak el a borzalom és barbárromantika vértől gőzölgő keverékében egy rakás aranyért a kultura kutatójára nézve megbecsülhetetlen kincsek.*

Mégis és mindennek daczára Columbusnak ebből az aranyat vadászó útjából az igazi tudományos világnézet fejlődése olyan erőt szívott fel, hogy Amerika fölfedezésével ebben is új és pedig valamennyi közt legjelentékenyebb korszak kezdődik.

A rejtély megoldását az új természettudományi megfigyelések óriási, az emberiségre nézve páratlanúl álló tömege adja, melyet ez az utazás feltárt.

«Nem egy világrész — mondja Humboldt — hanem a földgömb csaknem kétharmad része volt akkor új és ki nem kutatott világ, látatlan, mint a hold tőlünk elfordult fele, mely az érvényben levő gravitácziós törvények szerint örökre el van vonva a földlakók tekintete elől». Most azonban sziget sziget után emelkedik ki a

* A mexikói és perui kultura varázsa az óvilági befolyásoktól való függetlenségükben rejlik. Ismeretlen gyökerekből aránylag hirtelenül virágzott fel, hogy még hirtelenebb véget érjen. Mint minden kulturához, ehhez is a tudományos tevékenység sokat igérő kezdetei voltak kapcsolva. Az ismert mexikói «naptár-kő», mely évszázadokig be volt falazva a mexikói kathedrális egy oldalfalába, emlékeztető lehet a közép-amerikai asztronómia önálló csiráira. Eredetileg valószinűleg óriási napóra volt; közepén a nap képe van ábrázolva, sajátságos jelektől körülvéve, melyek valószínű, bár vitatható föltevés szerint az aztek nép vallásos ünnepeit jelentik.

tengerből, utóbb maguk a gigantikus kontinensek, melyeket csak egy keskeny föld-szalag köt össze, hófödött hegylánczaikkal, a Nilusnál vízben gazdagabb folyamaikkal, mennydörgő vulkánjaikkal, mesés új állat- és növényvilágukkal. *Erről az új világról a biblia nem tudott semmit.* Az ünnepelt klasszikai ókornak alig volt róla valami sejtelme. Mindjárt az első utazás csodát csodára halmozott. Egy új csillagos ég nyilt meg, a sugárzó kereszttel, a déli sark nagy ködfoltjaival. Kétkedő félelemmel vette észre Columbus 1492 szeptember 13-án (tehát első útján) először, hogy a mágnestű horizontális elhajlása (declinatió) az Atlanti-tenger bizonyos meghatározott helyén északkeleti irányból északnyugati irányba tér át. Ez ismét egyike a nagy forduló pontoknak a magnetizmus történetében és ezzel együtt a valódi föld-képnek az emberi szellemben való fejlődésében. Néhány évtizeddel később Fernaõ Magelhaẽs expeditiója megcsinálta a távoli mesés tettekre mind elámultabban figyelő világ számára a nagy dolgot: egészen körülhajózta a kerek földgömböt.

Nem csoda, hogy — ha nem is annyira maguknak a fölfedezéseknek forgatagában, mint inkább odahaza a csöndes tudós-szobában — a dolgok kezdtek kicsirázni. Itt nem kérdezték a meghódított Mexikó aranyát vagy drágaköveit; itt éleselméjü koponyák azt mérlegelték, mi desztillálódik ki mindebből a világnézet átalakulása számára. A biblia és Ptolemaeus, a legszürkébb és a legfényesebb ókorból való két tanítómester, mind a kettőnek egyszerre száll alább az értéke. Ezzel szemben megnőtt a bátorság a világképről

való spekulácziók sommás megújítására, — szerencsés eretnek-szellem mozdult meg.

A keserüségtől és önmaga okozta nyugtalanságtól épp akkor lobbant ki (1506-ban) Amerika fölfedezőjének viharos élete, mikor Krakkóban a későbbi frauenburgi kanonok, Kopernik vagy Köppernigk Miklós (latinosított nevén Kopernikus, szül. 1473 február 19-én Thornban, meghalt 1543 május 24-én Frauenburgban) elkezdte írni nagy művét *De revolutionibus orbium coelestium* (Az égi testek mozgásairól) czímmel. Amilyen felforgató, a szó igazi értelmében «forradalmi» volt tanitása a föld mozgásáról, épp oly békésen áll emberi alakja a kor minden zürzavara közepett. Mialatt a világ megremegett Luther Márton harsona szavától a pápaság ellen, azalatt az egész reformáczió harczok leghatalmasabb tétele — amely nemcsak Rómát, hanem évezredek világnézetét volt hivatva sarkaiból kiemelni — harminczhárom évig kiadatlanúl hevert a szerény asztronómus iratai között, kinek szemében minden világi hirnév közömbös volt. Akkor halt meg, mikor életének műve éppen kikerült a sajtóból. Nem gyávaság volt, ami oly sokáig visszatartotta. Folyton újra meg újra simítgatott rajta, mig a halál meg nem állította tollát. Mint Kepler mondja: «a legmagasabb szellem embere volt és ami különösen dicsőítésre méltó: szabad szellem».

Nem von le a fölfedező geniális művének értékéből semmit, hogy ismeretesek voltak előtte a klasszikai ókor némely elszigetelt nyilatkozatai a föld mozgásának lehetőségéről. Nem a *lehetőségről* szóló ókori elmés aperçue — bár önálló — ismétléséről van itt szó, hanem exakt ki-

sérletről a meglévő gazdag megfigyelések összességének a heliocentrikus (a napot a középpontba helyező) rendszerbe való hézag és erőltetés nélküli beillesztéséről. Hogy mily nehézségeket kellett itt legyőzni, Kopernikus valódi eredményeinél jobban mutatják *tévedései*. Nagy könyve az égitesteknek háromszoros mozgását tanította. 1. A föld évenkinti mozgását a nap körül nyugatról keletre való irányban. 2. Az összes planétáknak ezzel egyező mozgását a nap körül. 3. A föld mindennapi forgását saját tengelye körül nyugatról keletre való irányban. Ez a három mozgás megfelel az igazságnak. Megtisztították a rendszert Ptolemaeus áma bonyodalmas planéta-epicyclusainak többségétől és teljesen fölöslegessé tették azokat a spekulációkat, melyek az álló csillagok egének a nappal és a planétákkal együtt való huszonnégy óránkénti álmodott megfordulásáról szólnak. A planéták pályáinak elliptikus alakjáról azonban Kopernikus még nem álmodott. Az a kisérlet pedig, hogy mindent tökéletes körökre vigyen vissza, a részletekben Hipparchos és Ptolemaeus nézeteinek zavarosságába szorította vissza. Az epicyclusok nélkül még ő sem tudott *egészen* ellenni. Hasonlóképp nem lévén képes egy egészen szabadon lebegő gömb gondolatát felfogni, ragaszkodott az ókorból fennmaradt tanításhoz a szilárd körökről vagy szférákról, melyeken az égi testek mozognak. «Hogy mennyire bele volt rögződve Kopernikus a szférákról való ősrégi tanításba, — mondja egy német csillagász — mutatja az a nehézség, melyet a térben mindig egyformának maradó föld-tengely okozott neki. Amig a föld

állott még a világegyetem középpontjában, akkor — még ha tengely körül forgónak gondolták is — e tengely szilárd helyzete az állócsillagokkal való vonatkozásban egyáltalán nem lehetett feltünő. Másképp állott azonban a dolog, amikor a földet kör-mozgásban vitték a nap körül. Vegyünk pl. közvetlenebb szemléltetés czéljából a föld pályájául egy kocsikereket és erősítsünk rája egy kis földgömböt tengelye segítségével olyformán, hogy ez utóbbinak a kerék kerülete felé bizonyos tetszés szerinti elhajlása legyen, olyaténkép, hogy a földgömb kissé befelé, a kerék középpontja felé hajoljon. Tetessünk most már a kerékkel, a ráerősített globuszszal együtt egy félfordulást, akkor a globus még mindig elhajlik befelé, a centrum felé. Igy kellett volna, hogy álljon a dolog a földdel is Kopernikus nézete szerint, hogy a jelenség különösebb magyarázó ok nélkül felfogható legyen. A valóságban azonban az évszakok váltakozásának játéka a legkétségtelenebbül megmutatja, hogy a dolog egészen másképp áll. Ha t. i. egy bizonyos meghatározott helyzetben a föld-tengely felső végének elhajlása fentebbi példánkban befelé történik, akkor, hogy a valódi állapotnak megfeleljen, egy fél fordulás után kifelé kell hajolva lennie, azaz helyzetének önmagával párhuzamosnak kell maradnia. Fentebb leírt mechanizmusunkban ezt csak akkor hozhatnánk létre, ha a föld-tengely csak annyiban volna a kocsikerékre ráerősítve, hogy a globuszt ugyan szilárdan megtartja, maga azonban szabadon mozoghat. Akkor még egy sejtelmes erőt kell belevonnunk, mely a tengelyt az egyszer vett irányban a keréktől

függetlenül szilárdan megtartja. Kopernikus valóban abban a véleményben is volt, hogy egy efféle tengelymozgást kell mint az égitestek mozgásának negyedik osztályát a számításokba belevonni. Ez súlyos tévedés, melynek már Galilei is ellene mondott és melyet ma már csak nem éppen könnyü észbeli megfeszítéssel tudunk világosan meglátni. *A bizonyítékok*, melyeket Kopernikus a maga rendszere mellett fel tudott hozni, — a mi szempontunkból nézve — lényegükben csak valószinüségi okok voltak. Meggyőződése az egésznek igazságáról mégis sziklaszilárd volt és csak egy idegen kéztől becsempészett névtelen előszó a kinyomtatott könyv elején, melyben a haldokló mesternek semmi része sem volt, rejtette el az egyházra való tekintetből a merész szellemi tett veszedelmességét a mögé a kifogás mögé, hogy csak inkább játékos, mint bizonyító erejü hypothesisről van szó.*

Amilyen gyorsan ez a kor élt, nem tarthatott soká, míg a valószinüség kényszerítő bizonyítékok nyomása alatt csakugyan azzá lett, amit Kopernikus prófétailag látott benne. Mert a kopernikusi eszméknek sorsa épp oly magában álló volt, mint eredményük. Egy nehezen érthető tudós-munka, hozzá még egy halott hagyatéka, melyet idegen kéz tett közzé meglehetős gondatlanúl

* Kopernikus könyvét 1543-ban, a szerző halála évében, nyomtatták ki Nürnbergben. Kopernikus csak a «De revolutionibus» czímet adta neki. A kiadó, Osiander lutheránus predikátor tűzte hozzá a czímhez az «orbium coelestium» szavakat, elhagyta Kopernikus valódi előszavát és egy saját tollából származó, nagyon szelid előszót tett önkényesen helyébe.

és amely csaknem abban a pillanatban vettetett ki a világba, mikor a pápaság és a reformáczió összecsaptak s a biblia és Szent Péter kulcsai között egy harmadik, az önálló tudomány számára látszólag kevésbbé nyilt tér, mint valaha. A «mozgásokról» szóló könyvnek az a sorsa lehetett volna, mint *Lionardo da Vinci* (1452—1519), a hatalmas mester természettudományi eszméinek, melyek kéziratokba eltemetve hatás nélkül maradtak a kor természetfelfogására.* A könyvben ma-

* Lionardo, az Urvacsora mestere a fizika és geologia terén (az utóbbiban különösen a földfelület előbbi változásainak éleselméjű felfogásával és a megkövült állati és növényi maradványok lényegének első felismerésével) fenomenális jelenség, mely évszázadokat előzött meg, ő azonban, mint Humboldt mondja, «életében a festészet nagy művei által hatott, melyeket alkotott és lelkesült beszéde által,» nem iratai által. Ha Lionardo da Vinci fizikai nézetei nem maradtak volna kéziratainban eltemetve, akkor a megfigyelés mezeje, melyet az új világ nyujtott, már Galilei, Pascal és Huygens nagy korszaka előtt sok részében tudományos feldolgozás tárgyaivá lettek volna. Mint Francis Bacon és pedig egy teljes évszázaddal előbb, az *indukciót* tartotta a természettudomány egyetlen biztos módszerének. Ha ehhez hozzáteszszük, hogy Lionardo életének munkája a véletlen különös rendeléséből nagyobbrészt elpusztult (Francesco Sforza lovasszobrának óriási mintáját 1499-ben francia ijjászok rombolták le; az Anghiari melletti csatát ábrázoló nagyszerű kartonja szintén elpusztult a kor zűrzavaraiban; a milanói Urvacsora-kép előbb gondatlanság miatt, később kontár helyreállítási kísérletek miatt önmagának árnyékává romlott) — akkor az ő sorsát a kultura történetének legtragikusabb sorsai közé kell sorolnunk és úgy kell rá emlékeznünk, mint az emberi személyes törekvés visszájára, annak a diadalmas szerencsecsillagnak említésekor, mely Kopernikus tette fölött ragyogott.

gában még egészen ártatlanúl volt egy ajánlás III. Pál pápához. De hogy erről az oldalról nem lehetett békét várni, az magától értetődő volt. Formálisan eretnekségnek 1616-ban nyilvánították a tanítást (a Galileivel való még említendő viszály alkalmával), s ezt a tilalmat csak 1821-ben oldotta fel a pápai szék. Alig ötven évvel a kopernikusi főmunka nyilvánosságra jutása után, 1600 február 17-én csaptak össze a római Compo di Fiorén a máglya lángjai *Giordano* Bruno, a szellemes filozófus fölött, akinek halálra érdemes bűnei közt volt az is, hogy síkra szállott Kopernikusért. A mindenesetre emlékezésre méltó helyet ma szép emlékszobor díszíti. Másfelől Luther Márton, bár Melanchton legalább Kopernikus személye iránt meleg érdeklődést tanusított, drasztikus szavakba foglalta össze véleményét: «Ez a bolond az asztronomia egész művészetét teljesen fel akarja forgatni, de a szentírás kimondja, hogy Józsue a napot állította meg, nem pedig a földet». A reformált egyház a XVI. század végén teljes erejével Kopernikus ellen fordult.

Még magának az illetékes tudománynak köreiből is nyomós ellenáramlat indult meg, amely a szellem zsenge csecsemőjére vészthozó lehetett volna. Az 1500. évnek utolsó negyedében a Sund magányos szigetén, Hveenen, kitünő munkatársak táborkarától körülvéve lakott egy hatalmas férfiú: *Tycho Brahe,* a daczos dán, kinek karakterisztikus alakja épp oly élesen kiválik az akkori világ forgásából, mint ahogy fáradhatatlan megfigyelő szorgalmának gyümölcse kiragyog az asztronomiai tudomány dicső vívmányaiból. II.

Frigyes, dán király, az asztronomiai kutatásban szerencsés tevékenységü IV. Vilmos hesszeni tartományi gróf buzdítására odaajándékozta Tychonak a szigetet élete fogytáig és segítségére volt, hogy pazarló pompával átalakítsa a szabad égkutatás páratlanúl álló azilumává. Tycho, a maga idejében az asztronomia vitathatatlan mestere (1546—1601), illő nagyra becsülte Kopernikust. De ő szivós, praktikus, számoló volt: a spekuláczió csak annyiban érdekelte, amennyiben megkönnyítette számításait. Ahogy egykor Hipparchos visszatért a föld nyugalmi helyzetéhez, mert úgy látszott, hogy számvetése így is megállja a helyét, épp igy Tycho is azt hitte, Kopernikus rendszerének éppen legfontosabb részére nincs szüksége: ő csak a Merkur, Venus, Mars, Jupiter és Saturnus bolygók keringését fogadta el a nap körül, a napot aztán mindezekkel a bolygókkal együtt a nyugvó föld, mint középpont körül mozogtatta. Tycho rendszere igazi kompromisszum-rendszer volt a régi és az új közt. De éppen az ilyen féldolgok váltak már nem egyszer az egésznek legveszedelmesebb akadályozóivá.

Ebben az esetben épp oly hiábavaló volt a tekintélyre támaszkodó ellenfél minden fáradozása, mint a becsületesen tudományosé. Egy nem is sejtett technikai segédeszköz, a *távcső* feltalálása hirtelen áttört egy térbeli korlátot, mely az asztronomia első napjaitól fogva az ókori Babilonban egész eddig az időig kérlelhetetlenül elzárva tartotta egész egyik felét annak, amit ma csillagászat alatt értünk. Eddigelé az agyvelő és az egyszerü emberi szem segítségével kutatták a

csillagvilág építményét. Most egy új, összehasonlíthatatlanúl messzebb vivő szerv járult hozzá. És feltalálásának pillanata csaknem pontosan a kopernikusi gondolat javára való kihasználásának pillanata is volt. Az idő két embert állított a síkra, mindkettőt körüllengte annak a fenségnek a borzongása, melyet Kopernikusnak az a világképe foglalt magában, mindketten olyan férfiak, kik Kopernikus lángelméjének örökségét egyesítették Tycho megfigyelő nagyságával: *Kepler* és *Galilei*. Vizsgáló kezüből megtisztultan került ki a mester aranya, s ezután már a laikus szem sem téveszthette össze egy más, kisebb értékü fémmel.

Galilei életén még a nagy olasz renaissance alkonypirja ömlik el. Velencze (Páduában), később Firenze befolyásos, világhirü tanszékeket kinálnak neki; a legfőbb külső ragyogásig jut el; büszke, csaknem elbizott titánszellem, teljes tudatában a maga óriási erejének, kérlelhetetlen birája minden ferdeségnek és egyúttal mégis esküdt ellensége minden tekintélynek. Aztán ráhanyatlik pályájára a pápai üldözés komor árnyéka. De ekkor is, a borzalmas végnél, megmarad egész életében egy nagystilü tragédia teljes lendülete. Kepler ő mellette a szegény, ideoda hajszolt, szerény udvari tudós a német vallás-háborúk zürzavarában, anyagi inség kergeti örömtelen életén át s bár a római inquisitio karmai megkimélik, ezzel szemben azonban hozzá van kötözve a meztelen létfentartási küzdelemben korának legalantasabb és legundorítóbb dolgaihoz, Prometheus, a grandiózus monda varázsa nélkül és csupán azzal a dicsőségével, hogy minden kicsinyes huzavona közben igénytelen és sze-

retetreméltó ember, akinek szelleme világot teremtett magamagának, szabadabbat és fenségesebbet, mint minden más, amivel egy szerencsés csillagzat megajándékozhatta volna e földön. Emellett a két férfit barátság füzi egymáshoz és mindkettejükből kisugárzik a magát fáradságosan felszabadító természettudományi világnézet legragyogóbb fénye, Galileinél leghiggadtabban s márványsimaságú egyenletességgel, Keplernél lobogva, változatokban gazdagon, itt-ott fantasztikus vonásokkal, de épp azért a genialitásnak, az intuitiónak több jelével.

Galilei Galileo (1564—1642) hét évvel idősebb, mint Kepler s tizenkét évvel túl is éli őt. Életének tetőpontja az 1600-as évek elejére esik, tehát száz évvel Columbus utánra s körülbelül szintén száz évvel azutánra, hogy a fiatal Kopernikusban először megfogant a föld keringésének gondolata. Fejlődésének ideje párhuzamosan halad Shakespeareával, kivel egyugyanazon évben született.

Galilei 1592-ben lesz a mathematika tanára a Velencze fennhatósága alatt álló paduai egyetemen. Magával hozza ide és hirdeti a fizika egyik alapvető tettét: az esés törvényeit (azaz azokat a törvényszerüen ismétlődő jelenségeket, melyek a földre leejtett kő szabad esésének sebességében és a sebesség gyorsulásában a gondolkodó és számító megfigyelő elé tárulnak) s más dolgokban is mint úttörő halad a fizika területén diadalról-diadalra. Akkor, 1609 körül, Hollandiából az a hír jut Velenczébe, hogy két meghatározott módon köszörült üvegnek egy csőben való egyesítése útján távol álló tárgyak eddig

nem sejtett nagyításai érhetők el. *Feltalálták a messzelátót.* Hogy ki és hol találta fel először, az alighanem sohase fog egész biztosan kiderülni. Az 1200-as évek végén már voltak Olaszországban pápaszemek (tehát egyszerü köszörült nagyító üvegek.). 1590-ben valószinüleg *Jansen Zakariás,* egy middelburgi pápaszem-készítő, előállította az első *összetett mikroszkópot* több köszörült üveg megfelelő egymás elé-tételének egyszerü elve alapján. Közkeletü hagyomány szerint ugyanannak a férfiúnak kezéből került ki kevéssel utóbb az első távcső is. Mások szerint ellenben ennek feltalálója egy másik middelburgi pápaszem-köszörülő, *Lippersbey János,* akinek állítólag 1608 táján sikerült a nagy mű. Bármi fontos maga az esemény, oly kevés jelentősége van az első feltaláló nevének. Miután a pápaszem s a lupe már megvolt, a legkisebb véletlenség is szükségszerüen rávezetett a több üveglencse összetételére. Galilei a maga számára követelte a dicsőséget, hogy tisztán annak a hírnek alapján, melyet szóbeszéd és egy levél útján tudott meg, azonnal csinált maga is egy távcsövet. Annyi bizonyos is, hogy 1609-ben olyan saját-készítette távcső volt a kezében, mely meghaladta a hollandi apparátusokat használhatóság dolgában. Ez sem volt egy távcső ideálja abban az értelemben, ahogy ma ezt a szót használjuk. A mi tulajdonképpeni asztronomiai távcsövünket, amely ellentétben Galileinek egy domborúan köszörült objectiv-lencséből és egy homorúan köszörült ocularlencséből összetett készülékével két domború lencsével éri el erős nagyításait (persze feje tetejére állított képpel), 2 évvel később ajánlotta Kepler

theoretikus alapon s 1613-ban állította elő Scheiner, mig azután lépésről lépésre mai tökéletességére jutott. Galilei távcsövének azonban az adja meg világtörténeti varázsát, *hogy minden valószinüség szerint ő irányította először az ég csillagaira.* Vágyódva függött a csillagokon annyi évezred szeme. Nép nép után tünt el, Cheops és a szumer-akkad kultura óta az Eufrates völgyében egész az alexandriai múzeum nagy napjáig és aztán ismét az olasz renaissance szellemóriásaiig, anélkül, hogy a függönyt, melyet a szem korlátolt látóképessége vont össze odafönn, áttörhette volna. A mathematikus czirkulusai elrendeződtek, a számítás számjegyei lassankint valódi hangot kaptak és elkezdtek prédikálni a világ épületéről. Maguk a csillagok azonban távoliak maradtak. A vörös Mars, melyre Tycho kitartása egy emberöltőt pazarolt és amely éppen Keplert lépésről lépésre rávitte sajátságos pályaviszonyaival a legnagyobb eszme-gazdagodásra Kopernikus óta, az ellipsis-alakú planéta-pálya eszméjére, egyetlen parányi pont maradt a firmamentumon, amely alig különbözött szinével a többi planétáktól. És ekkor következett az első éjszaka: Galilei csillagvizsgálóján, az új tér-kicsinyítő eszközzel kezében . . . és a fátyol lehullott! Plutarchos előre megsejtette s most egy pillanat alatt valósággá lett. A holdban hegyek vannak, melyek árnyékokat vetnek. Galilei hozzáfogott valószinü magasságuk kiszámításához és némely köralakú, köröskörül hegy-ivektől bekeretezett síkságot Csehország földi alakjával hasonlított össze. Ezt a hasonlatát később gyakran ismételték. Beteljesült, amit Demokritosz a tejútról jósolt, kez-

dett felbontódni egyes megszámlálhatatlanúl egymáshoz halmozott csillagok fényére. A Plejádok csillagképe, ősidők óta szép égijel, mely már Homérosz hőseinek is világított, hat vagy hét különböző csillag helyett negyvenre oszlott, időmultával csaknem ötszáz lett belőle. A leghatalmasabb, valóban úttörő fölfedezések azonban akkor merültek fel, mikor a távcső a legközelebbi évek folyamán, egymás után elkezdte átkutatni a *planétákat*. Dobogó szívvel, csaknem habozva a megrendüléstől, hogy *ez* éppen *most* következik be, figyelt meg Kopernikus hiveinek szaporodó kis csapata négy parányi fény-pontocskát, melyek a Jupiter bolygó fehér korongja körül mozognak. A négy holdat valószinüleg egyidejüleg több helyen és bizonyosan egymástól függetlenül látták. Köztük Galilei, aki a fölfedezést a legintenzivebben fogta fel. Mindenütt azonban, ahol csak egy gondolkodó fej felfogta a tényt, parancsoló módon merült fel egy gondolat: a Jupiter e világában látták maguk előtt először félreérthetetlenül azt, amit Kopernikus akart: egy «rendszert», drabantokat, melyek szabadon mozogtak egy főégitest körül, amely ismét maga is szédítő forgással egy nagyobb központi uralkodó körül szalad. Az analogia a föld és a hold, valamint a nap és a planéták között félreérthetetlen volt. S Kopernikus ez egyik igazolása után, melyet nem vártak, mely magától adódott, csakhamar következett a másik; amely még sajátszerübb volt. Ha Kopernikus rendszerének igaza van, akkor helyzetének, mozgásának és megvilágításának megfelelően, a Vénus planétának fázisokat kell mutatnia, mint ahogy a holdnál látjuk, sarlóból

teljesen megvilágított koronggá kell nőnie és fordítva. Látni még halandó szem nem látta épp úgy, mint a Merkurnál sem, amelyre ugyanez a törvény érvényes. Galilei távcsövében azonban 1610 deczemberében tökéletes világossággal tünt fel a Venus sarló-alakja. A sarló a planéta akkori földközelsége miatt oly intenziv fényt árasztott, hogy tekintve az objektum kicsiségét szabad szemmel lehetetlen lett volna rájönni a gyanításra, hogy éppen most van sarló-alakban. Másfelől nagy veszedelem fenyegette volna a kopernikusi rendszer hitelét, ha a Venus azon az éjszakán nem mutatkozik sarló-alakban Galilei előtt. Igy azonban ekkor nemcsak igazolás, hanem egyuttal alapvető jelentőségü stich-próba is ment végbe, amelynél jobbat a legélesebb szkepszis sem találhatott volna ki. Ptolemaeus rendszere összetört, megmenteni nem lehetett többé. Magán az égen ott voltak Kopernikus könyvének szövegillusztrácziói és akinek csak volt távcsöve, lapozgathatott az új díszműben és új lapokat üthetett fel benne, melyeket Kopernikus szellemileg már csaknem mind láthatott. A Vénus fázisaihoz csatlakoztak csakhamar a Merkuréi. A napon sötét foltokat fedeztek fel és visszatérésükből következtettek a tűzgömb saját tengelye körüli forgásának tényére. A Marson és Jupiteren látható állandó sávok csakhamar ugyanarra az eredményre jutottak ott is: mikor ezek a sávok visszatértek, a gömb fordult egyet tengelye körül. A távcső lencséje itt-ott egész idegenszerü dolgokat is mutatott, ha ezek nem érintették is közvetlenül Kopernikust. A Saturnus gyűrűrendszere évekig gyötörte Galileit. Látta a gyűrűk nyomait, me-

lyek úgy tüntek fel neki, mint valami kinövések, mint kicsiny támasztó golyók a planéta két oldalán. Aztán látszólag eltünt a jelenség és a megfigyelő azt hihette, valami érzéki csalódás ingerkedik vele. Csak sok évvel később tanította meg Huygens a bámuló világot, hogy csakugyan hozzá kell szoknia egy szabadon lebegő gyűrűképződmény gondolatához. Ha csakugyan valami analogia nélküli új dolog előtt állottak, akkor már a nagy évszázad első tűzlángjában felfedezett dolgok csak ezután kellett, hogy megtalálják alkalmazásukat. A legérdekesebb efféle eset Cassininak a Galileiénál már jóval későbbi időből való felfedezése a Jupiternek polusain való erős összelapultságáról. Mikor ez a felfedezés bekövetkezett, még nem tudtak semmit ugyane jelenség meglétéről a földgömbön és az égi analogia ebben az esetben a szó szoros értelmében megelőzte a földi tényállás felismerését.

A csillagos ég is mintha kegyesnek akarta volna mutatni magát és mintha élénkebben ragyogtatta volna csodáit a legjobban megfeszült emberi figyelem ez idejében. Óriási hosszúságú üstökösök mentek át épp akkor a föld látókörén, az első nagy üstökös a távcső feltalálása után 1618-ban, 1664-ben és 1680-ban pedig mások, melyek befödték a fél eget több mint husz millió mértföldnyi hosszuságú farkukkal. «Uj» csillagok lobbantak fel, a legnagyobb és legsajátságosabb éppen a Kopernikus és Galilei közti idő fordulóján. Tycho, a Kopernikusban kételkedő, akkor vette észre, mikor 1572 november 11-én hazafelé ment laboratoriumából, csaknem a Kassiopeja csillagkép zenitjén. Hófehér fénye túlsugározta

Siriust és Jupitert. Az előtte való este pedig — Tychonak úgy tünt fel — még egyáltalán nem is volt meg. A csillagász munkásokat hivott elő, hogy az egyszerü emberek itéletével bizonyíthassa be, hogy szeme nem szenved hallucinációkban. Bizony, a csillag igazán ragyogott. Átderengett a felhőkön, végül élesen előtünt nappal is. Mikor aztán az év véget ért, fénye alábbhagyott, a csillag sárgás-vörös lett, szemmel láthatóan sötétedett, végül már csak ólomszinüen állott, mint a távoli Saturnus az égen, s aztán 1574 márcziusában örökre eltünt a fegyvertelen szem elől. 1604 körül, kevéssel Galileinek a távcsővel nyert első győzelmei előtt hasonló esemény következett be a kigyóvivő csillagképében. A két esemény közé esik azonban egy rokontermészetü, de még rejtelmesebb jelenség megfigyelése. Nem egy «új», hanem periodikusan változó csillagról volt itt szó a czethal csillagképében. Később a «Mira», a «csodálatos» nevet adták neki. Mint szép, pirosan ragyogó állócsillag 1596 augusztusa és októbere közt egyszerüen eltünt az égről Fabricius, a szorgalmas megfigyelő szeme elől, hogy a következő év februárjában ismét előtünjön. Ma tudjuk, hogy a Mira valóban kifényesedik és elhomályosul nem egészen egy évnyi szabályszerü periodusban és hol csaknem elsőrendü, hol pedig csak másodrendü csillagképpen, sőt néha egyáltalán nem is tünik elő. Igy elegyedett bele ez a «csoda» -is az asztronomiai csodáknak az 1500-as években és az 1600-as évek első felében feltünő nagy korszakába és támogatta az égi mozgalom általános eszméjét, melyet Kopernikus oly szerencsésen és elhatározóan indított meg.

Ha meggondoljuk, hogy a távcső hozzájárulása a 16. és 17. század fordulójának nagy eszméihez többé-kevésbbé véletlenségnek tekinthető, melyet egy meglepően szerencsés pillanat vetett bele az anélkül is előretörő időbe, akkor azoknak az embereknek a sorsát, akik ezt öntudatosan élték át — első sorban tehát Galileiét — különösen megáldottnak kell mondanunk. Galileinek azonban a legkeserübben meg kellett ismernie a visszáját is. Leplezgetés nélkül hirdette felfedezéseit s szállott síkra Kopernikus tanításáért. Rossz csillaga akarta úgy, hogy 1610-ben engedett a rábeszélésnek s Páduából, ahol a velenczeiek alkalmazták, átköltözött Firenzébe. Időközben azonban a hitbuzgók közt valóságos pánik tört ki a tudós büszke szabadszellemüsége miatt. Róma igazi hivei ösztönszerüleg érezni kezdték, hogy itt egy oly reformáczió kezdődik, melynek távcsöve még aggasztóbb, mint a biblia eredeti szövege, melyet Luther kijátszott. 1614-ben egy dominikánus, Caecini nyilvánosan föllépett Firenzében és az Apostolok cselekedeteivel így mennydörgött: «Galileai férfiak, mit állotok és néztek az égre?» Galilei arra a hatalmára támaszkodva felelt a dominikánusnak, melylyel sajnos, már Firenzében nem birt. Caecini és hivei erre a pápánál tettek panaszt. V. Pál pápa (Kopernikus egyszerü szelleme még III. Pálnak ajánlotta a *De revolutionibus*-t!) egy bizottság véleményét kérte ki. Ez a bizottság 1616 február 24-én kijelentette, hogy valóban «képtelen, filozófiailag téves és valósággal eretnekség, a napot a világ középpontjába helyezni és a föld mozgásáról szólni, mert kifejezetten ellentmond

a Szentírásnak». Erre hivatalos dekrétum következett, amely elrendelte Kopernikus művének «suspendálását», amig «kijavíttatik» és szigoruan eltiltja mindennemü helyeslését. Galilei személyes tilalmat kapott és egyelőre az összeütközés külsőleg el volt hárítva. De ez csak a nagy vihar előtti csönd volt. 1623-ban új pápa lépett a római trónra, VIII. Orbán, kit Galilei előbbi barátságos próbák alapján veszélytelennek tartott. 1632-ben új könyve jelent meg a tudósnak, egy dialogus Ptolemaeus és Kopernikus rendszereiről. Jó barátok közvetítésével, egy idegen kéztől származó enyhítő előszó árán, épp úgy, mint egykor Kopernikusé, megkapta Rómában a kinyomatás engedélyét. Ellenfeleinek azonban megszerezte azt az óhajtott alkalmat, hogy a régi harczot új erővel kezdjék meg. A pápával elhitették, hogy Galilei őt magát tette nevetségessé dialogusának egy együgyü alakjában. Ugyanekkor hirtelen előállottak egy dokumentummal, melynek értelmében Galilei az előbbi intés alkalmával állítólag személyesen kötelezte magát, hogy felhagy Kopernikus tanításával és nem fogja többet hirdetni. Ha ez a dokumentum valódi, akkor megvolt benne az ürügy a szószegés miatti panaszra, az inquisitió működésbe lépett és Galilei, ha szilárd marad, Giordano Bruno sorsának ment elébe. Galilei ekkor hamisítottnak nyilvánította a dokumentumot és nincs még árnyéka sem semmiféle bizonyítéknak, hogy felfogása téves volt. Tiltakozását az inquisitionális törvényszék mégis elvetette. 1633-ban Rómába idézték és kihallgatták, vita folyt arról, hogy csakugyan alkalmazásba vonták-e ellene a kínpa-

dot, vagy csak fenyegették vele. A vita ma sincs eldöntve. Galilei ebben az időben csaknem hetven éves, beteges öreg ember volt, akit csak nagy ügygyel-bajjal, hordágyon hoztak Firenzéből Rómába. A testi kinzás gondolata tehát kétszeresen borzalmas. De a merőben szellemi kinzás, amelyről szó volt, talán még nagyobb kínszenvedés volt neki, mint minden hüvelykszorító és egyéb testi kín. Galilei kétségkivül el volt telve azzal a tudattal, hogy az ő élete még hasonlíthatatlanúl értékes a tudomány számára. Még sok mondani valója volt és utóbb csakugyan mondott is még jelentékeny dolgokat. Valószinüleg mérlegre tette a hamuvá égett hitvalló martiromságát és az önfentartás kötelességét egy oly tudomány számára, melynek e pillanatban nagyobb szüksége volt csöndes munkásokra, mint hangos vértanukra.

Nagyon rövidlátónak kell lennie, aki nem látja be, hogy a kötelességek ilyen összeütközése is lehetséges. Galilei úgy cselekedett, mintha arra az eredményre jutott volna, hogy jobb, ha megtagadja tanításait és tovább kutat, mintsem hogy megégettesse magát és megőrizze morális hírnevét. Bizonyára nem volt ez neki könnyü dolog, büszke szelleme számára bizonyára ez volt nehezebb része a martiriumnak, melyet vállalt. 1633 jun. 22. az a sötét dátum, melyen az ország és Kepler mellett az egész kor legnagyobb tudósának a római inquisitió palotájában le kellett térdelnie és az evangeliumra tett kézzel esküt kellett tennie a kopernikusi tanítás megtagadására. Az itélet eretnekségre gyanusnak mondotta ki, mert olyan tanításban hitt és ragaszkodott hozzá,

«amely hamis és ellenkezik a szent és isteni irással; t. i. hogy a nap a középpontja a föld körének, hogy a nap nem mozog keletről nyugat felé, hogy a föld kering és nem centruma a világnak, hogy ez a nézet valószinünek tartható és védhető, holott a szentirással ellentétben állónak találtatott és nyilváníttatott». Miután Galilei ezeket a «tévtanokat» és eretnekségeket esküvel megtagadta, elitélte és megátkozta, bizonytalan időre szóló börtönre «kegyelmeztek» neki, azzal a klauzulával, hogy a három rákövetkező három évben «hetenkint egyszer el kell mondania a hét vezeklő zsoltárt». A néphagyomány ehhez hozzáfűzi azt a legendát, hogy a megkinzott ember az aktus végeztével dobbantott a lábával és ezekben a szavakban tört ki: «és mégis mozog!» Gondolni bizonyára gondolt ilyet, de talán nem annyira haraggal, mint inkább bizalommal. A föld mégis mozgott . . . ha ő nem prédikálta is nyiltan . . . Galileli nem nyerte vissza többé szabadságát. Szigorú felügyelet alatt maradt. Mindazáltal szüntelenül kutatott végső órájáig, amennyire korlátozott helyzetében tehette. A távcsövét már nem érinthette többé, mert a pör után csakhamar teljesen megvakult. Mikor a halál 1642-ben elszólította, a «gyanus ember» holttestét nem volt szabad a családi sirboltba temetni. Hátrahagyott kéziratainak egy részét nagy ügygyel-bajjal megmentette tanítványa, Viviani és elrejtette. Viviani halála után hozzá nem értő kezek felfedezték s kevés hiján makulatura gyanánt adták el. A véletlenség mentette meg őket.

Rövid vonásokban ez Galilei tragédiája. Nem egy részlet benne történelmileg homályos. Ezek a

helyek azonban keveset mondanak, szemben azzal a szellemi sötétséggel, mely Galilei birái felett lebeg. Rájuk vonatkozólag nincs többé kétség. Taktikai szempontból Galilei elitélése még az akkori egyházi pártra nézve is roppant nagy hiba volt. Mert Galilei martiriuma több kárt tett benne, mint bármely más esemény a világnézetek harczában. Az a hatalom, mely rátette kezét Galileire — így érezték már annak a kornak jobbjai is — akármilyen volt is az álláspontja, elvesztette nagy czélját és visszafelé vezetett a kulturátlanságba. Nem pánik következett — ahogy hitték — az 1633-iki nagy drámára, hanem nagyon *üdvös felébredés.*

TARTALOM.

Lap

Teremtési mondák ... 3

Az ó-kor természetszemlélete ... 55

A kozmos-kép változásai az arabok föllépésétől Colombus koráig. ... 91

Magyar Tudományos Akadémia
Könyvtára 1781/1952. sz.