

ISMERETELMÉLET

A fizika a valóság logikus modellje

A fizika az anyagi világ, a természet megismerésére irányuló tudomány. A természet szóval az anyagi világot jelöljük, a részeit, folyamatait, jeleségeit. Arisztotelész a természetet egységesnek tekintette, a *fizisz* része volt az élettelen és az élő természet. Egymás mellett tárgyalta az élő anyag mozgását, a kényszerített mozgását stb., így azután a fizika foglalkozott minden kérdéssel, amely a természetre iáryult. A természettudományok később – inkább már az újkorban – szétváltak, és kialakult a fizika, a kémia, a biológia. Ezek között éles határt nem könnyű vonni, a határterületek is önálló tudományoknak tekinthetők, például: fizikai kémia, biofizika, biokémia. Közöttük különbséget a kutatási módszerek alapján tehetünk.

A tudományok fejlődése során kialakult az a meggyőződés, hogy az anyagi világot, a természeti jelenségeket matematikai törvényszerűségek irányítják.

Közbevetőleg képzeljük el – mert elképzelhető – hogy az anyagi folyamatokat nem egyenletek, hanem tündérek irányítják közvetlenül. Ez mesébe illő gondolat, de az is csodálatot keltő megoldás, hogy szellemek helyett matematikai törvények működtetik a világot.¹ Nem szabadna eleve szükségszerűségnek tekinteni azt, hogy a valóságot vagy annak egy részét matematikai törvények működtetik.

A törvényeket – egyszerűen fogalmazva – matematikai formák, képletek, egyenletek írják le. Ezek azonban nem rendezhetők betűrendben képlettárakba, függvénytáblázatokba, nem rakhatók tetszőlegesen egymás mellé, mert a világot irányító matematika nem izolált képletek összefüggéstelen vagy lazán összefüggő halmaza. A matematikai összefüggések, egyenletek (és a bennük a fogalmak) pontos logikai

¹...az elemi erejű csodálkozás azonban nem a tündérmesékből származó pusztá képzelődés, hanem ellenkezőleg: a tündérmesék minden tüze és ragyogása épp e csodálkozásból ered. Miként valamennyien kedveljük a szerelmi történeteket, mert megvan bennünk a nemi ösztön, éppúgy kedveljük mindnyájan a csodás történeteket, mert a csodálkozás ősi ösztönének ideghúrjait érintik meg bennünk. Ennek, bizonyosága az a tény, hogy amíg kisgyermek vagyunk, nincs szükségünk a tündérmesékre: közönséges meséket kívánunk, semmi mást. Hiszen eléggé érdekfeszítő maga az élet. Egy hétéves gyermek izgalomba jön, ha elmondják neki, hogy Tommy kinyitott egy ajtót és meglátott egy sárkányt. De egy hároméves gyermek már attól is izgalomba jön, ha elmondják neki, hogy Tommy kinyitott egy ajtót. A fiúk szeretik a romantikus meséket; a kisgyermekesek viszont a realisztikus meséket szeretik – mert romantikusnak találják. Valószínűleg egy kisgyermek az egyetlen személy, akinek nyugodtan föl lehetne olvasni egy realista regényt, anélkül, hogy untatná. Ez viszont azt bizonyítja, hogy a dajkamese is csupán visszhangja az érdeklődés és ámulat szinte születés-előtti ösztönének. E mesék szerint csak azért teremnek aranyalmák, hogy földézzék az elfeledett pillanatot, midőn még zöldnek láttuk őket. És a folyó medrében csak azért folyik bor, hogy egy vad pillanatban eszünkbe jusson: víz folyik benne. Mondottam már, hogy mindez tökéletesen ésszerű, sőt agnosztikus. S valóban, ezen az egy ponton annak a magasabbrendű agnoszticizmusnak híve vagyok, melynek igazabb neve: Tudatlanság. Tudományos művekben, sőt regényekben is, valamennyien olvashattuk annak az embernek történetét, aki elfelejtette a nevét. Emberünk az utcákat járja, mindent lát, mindent felfog; csak arra képtelen visszaemlékezni, hogy kicsoda. Nos hát, így vagyunk valamennyien. Minden ember elfelejtette, hogy ő kicsoda. Lehetséges, hogy megértjük a kozmoszt, de lehetetlen, hogy megértsük az ego-t; az „én” messzibb van tőlünk, mint bármely csillag. Szeresd az Urat, a te Istenedet; de meg ne ismerhesd soha tenmagad! Szellemi balorsunk egyetemes; mindnyájan elfelejtettük, kik vagyunk. Mindaz, amit jőzan éssznek, ésszerűségnek, gyakorlatiasságnak és pozitívizmusnak hívunk, csupán annyit jelent, hogy életünk bizonyos holt szintjein elfelejtjük azt, hogy felejtettünk. S mindaz, amit szellemnek, művészetnek és eksztázisnak hívunk, csupán annyit jelent, hogy egy magasztos pillanatban eszünkbejut, hogy feledünk.

S ámbár jóllehet, valami féleszű csodálkozással járunk az utcán (szakasztott úgy, mint az emlékezőtehetségét vesztett regénybeli ember) – csodálkozásunk mégis valódi csodálkozás. Admiratio – s ez nemcsak latinul, de angolul is ugyanazt jelenti. A csodálkozásnak pozitív eleme a hálaadás. Íme, az újabb mérőföldkő, melyet Tündérországon keresztül vezető utunkon föl kell állítani. Az optimisták és pesszimisták értelmi aspektusáról, ha ugyan rendelkeznek ilyesmivel egyáltalán, a következő fejezetben szólok. Itt most csupán azt a hatalmas érzést igyekszem leírni, mely valójában le sem írható. *Legerősebb érzésem pedig az volt, hogy az élet éppoly értékes, mint amennyire zavarba ejtő. Az élet eksztázis, mert van benne kaland; és kaland, mert egyetlen óriási alkalom.* A tündérmese értékéből semmit sem von le az a tény, ha netán több benne a sárkány, mint a herceg; mégiscsak jól érzi magát az ember a tündérmesében. Minden boldogság bizonyítéka a hála; és én hálás voltam, bár aligha tudtam, kinek. A gyermekek hálások Mikulás bácsinak, amikor harisnyáikba játékot vagy édességet rejt. S én ne lennék hálás Mikulás bácsinak, amiért harisnyáimba két csodás lábat rejtett ajándék gyanánt? Megköszönjük az embereknek, ha születésnapunkra szivart vagy papucsot ajándékoznak nekünk. *S én nem köszönhetem meg senkinek a születésnap ajándékot, hogy megszülettem?* [G.K. Chesterton: Tündérország etikája]

rendbe „szerveződnek, rendeződnek”. A törvények hierachikus rendjében logikus rendet keres az ember. Azt kérdezi, hogy ez vagy az a tény miért van, mi magyarázza. A tényre magyarázatot keres, vagyis a logika módszereivel bizonyítani igyekszik.

Az ember által felfogható logika sajátossága, hogy a bizonyítás folyamatában alapvetőbb és még alapvetőbb állításokhoz jutunk. Ez a gondolati láncolat nem folytatható vég nélkül visszafelé, az eljárás megtorpan, amikor olyan egyszerű, alapvető kijelentések jutunk, amelyeket már nem bizonyítunk. Ezeket *axiómáknak*, *alapelveknek* nevezzük. Minden logikai rendszer véges számú alapelvre épül, ezek a egymással nem lehetnek ellentmondásban és elvárható, hogy függetlenek legyenek. úú

A fogalmak is hierachikus rendben kapcsolódnak egymáshoz. A tudományos kijelentések konkrét vagy absztrakt fogalmakra vonatkoznak, például 'az elektromos árammal átjárt vezető környezetében mágneses tér jön létre' kijelentés valóban igaz, mert ez a mágneses tér tényleg létrejön. A kijelentésben szereplő szerepel az áram fogalma, amelyet az elektromos töltés fogalmával értelmezünk. A fogalmakat más fogalmakra vezetünk vissza, más fogalmakkal definiálunk. Ez a folyamat azonban nem folytatható visszafelé vég nélkül: egyszerű alapfogalmakhoz jutunk. Ezeket nem definiáljuk, ismerteknek tekintjük.

A fizika a természet jelenségeinek modellje, matematikai képe, vagyis a fizika deduktív tudomány: egyszerűbb tényekből (igaz kijelentésekből) kiindulva logikai módszerekkel, matematikai számításokkal általánosabb törvényekhez jutunk. Eközben új fogalmakat alkotunk, a már már meglévőket pedig fogalmilag gazdagítjuk.

Kérdés: ez lenne a fizika tudománya? Olyan logikus, mint a sakk, vagy mint a bridzs? Nyilvánvaló, hogy a fizika deduktív módszereivel a valóságot írja le, kijelentései nem azért igazak, mert logikusan egymásra épülnek, hanem azért mert a kiindulópontok igazak, vagyis a kiindulópontok megfelelnek tényeknek. A fizikai törvények érvényét az elemi kiindulópontok helyessége, az tapasztalati premisszák igazsága alapozza meg.

A fizikai fogalmak eredete

A fizika egzakt tudomány, a fizikai törvények szigorú szabályok szerint következnek egymásból. A fizika igazságát logikus felépítése nem alapozza meg.² Ahhoz, hogy a fizikai törvények igazak legyenek, nem elégség az, hogy gondolatmeneteinek a logika szabályainak fűzik egymáshoz. Szükséges a kiindulópontok igazsága is. Ha hamis kiindulópontokból indulnánk ki, akkor igaz és hamis következményekre egyaránt következtethetnénk.³ A fizika igazságát a kiindulópontok igazsága alapozza meg. A fizikai elmélet érvényességének egyik szükséges feltétele (a következtetés helyessége mellett) az, hogy a premisszákat a tények igazolják. Ezért a fizikának a tények megismeréséből kell kiindulnia. Nyilvánvaló azonban, hogy a valóság tényeihez logikus gondolatmenettel (sőt semmilyen gondolatmenettel) nem juthatunk el. Ahhoz a tényhez sem vezethetnek logikus gondolatok, hogy egy lány ott az asztalnál nagyon szép. Ezt látjuk és kijelentjük. A fizikát megalapozó tényeket is közvetlenül a valóság megfigyelésével állapítjuk meg. Már most meg kell jegyezni, hogy a tények csodálatosabbak lehetnek, mint a legszebb lány, és meglepőbbek, mint a mesebeli varázsló hatalma.

A kérdés most az, hogy miként veszünk tudomást az elemi tényekről, hogy ismerjük meg a valóságot? Hogyan jut tudomásunkra az, hogy az a lány aki előttünk megy az utcán szép? Mit jelent ez a minőség és hogyan fogja fel az emberi agy? Minden ember felfogja? Mi a felismerés feltétele, pontosabban milyen feltételei vannak a megismerésnek? És a fizikában honnan tudjuk azt, hogy Föld vonzza a hulló esőcseppeket, és honnan tudunk a tehetetlenség törvényéről? Honnan tudunk az energiáról? Ezek a kérdések az ismeretek eredetére irányulnak és az ilyen kérdésekkel foglalkozik az *ismeretelmélet*. Ismeretelméleti kérdés, hogy *mi alapozza meg a fizikai ismereteket*. Általában, a fizikán is túlmutatóan: mi az ismeret és hogyan jöhet létre, és mennyire megbízható.

²Ezt a *Logika* fejezetben ki fogjuk fejteni.

³Ezt meggyőzően megvilágítottuk már a *Logika* fejezet bevezetőjében.

Most ebben a fejezetben az ismeretelmélet fizikai vonatkozásaival foglalkozunk, elsősorban a fizikai fogalmak eredetét, majd a törvények forrását vizsgáljuk, de lényegében mindaz, amit a fizikával kapcsolatban megállapítunk, értelemszerű átfogalmazással érvényes az összes többi tudományra, főként a természettel foglalkozó diszciplínákra. De hasonló megállapításokat tehetünk a lélektanral, a társadalomtudományokkal, történelemmel és irodalommal kapcsolatban is. Sőt, mint látni fogjuk, ennél még messzebbre megyünk.

Az emberi megismerés kérdéseivel több tudomány foglalkozik, a kérdés másként néz ki a fiziológiai, a pszichológia, a szociológia és a filozófia szempontjából. A megismerés vizsgálatát elkezdhetjük az élettan oldalától, és végül elemezhetjük filozófiai nézőpontból. Ezt az utat fogjuk követni, de élettani, lélektani és társadalomtudományi vonatkozásban néhány egyszerű de nagyon fontos tény megállapítására szorítkozunk. Élettani oldalról nézve az a feladat, hogy leírjuk azokat a biológiai (figyelem: emberi élettani !) folyamatokat, amelyek a lélektani észlelés feltételei.

Így az ismeretszerzés fiziológiai feltétele az, hogy az emberi szem bizonyos idegsejtjeit bizonyos fotonok ingerületbe hozzák, a dobhártya a fülben – egy bizonyos frekvenciatartományban – rezonáljon a levegőrészecskék rezgésével. Az ismeretszerzés élettani feltétele az, hogy a bőrben vannak olyan idegsejtek, amelyek bizonyos deformációkra vagy hőhatásra vagy elektromos hatásra ingerületbe jönnek. Az ember azt érzékeli, amelyre specializálódott idegsejtjei vannak. Érzékeli a fényt (látás), a hangot (hallás), a kémiai anyagokat a levegőben (szaglás) és az oldott anyagokban (íz-érzés), nyomást, hőhatást és elektromos hatást (tapintás stb.). Van receptora az egyensúly, pontosabban az egyensúlytól való eltérés érzékelésére is, hiszen egyensúlyból kimozdított ember szédülhet. Az egyensúlyérzés anatómiai-élettani szerve a fülben van.

A régi ember hasonlóképpen érzékelt és értelmezte a külvilágot, mint a mai ember. A hideg hasonlóképpen hideg volt régen és ugyanúgy hideg ma is, a forró forró, a szúrás fáj régen is, ma is. A rózsaszín sárga színe sárga volt százezer évvel ezelőtt és is.

Az ember, mint biológiai lény testének a környező anyaggal való kölcsönhatásait, a kölcsönhatás következményeit érzékeli. Fizikai-kémiai folyamatok alapozzák meg elsődlegesen az ismereteket. Gondoljunk azonban arra, hogy (ma már tudjuk), vannak olyan fizikai-kémiai jelenségek, amelyekről érzékszerveink nem tudósítanak. Nem csak arra gondolunk, hogy az elektromágneses spektrumnak csak nagyon szűk tartományát érzékeljük, hanem arra, hogy nagyon sokféle sugárzásról közvetlenül nem is szerzünk tudomást (például a radioaktív sugárzásról, a neutrínósugárzásról). Nem érzékeljük közvetlenül a gravitációs erőt sem. Arról sem feledkezhetünk meg, hogy az ismeretszerzésnek vannak olyan útjai, amelyekhez az érzékszervek szükségesek, de nem a fizikai-kémiai ingerek más természetű információt szállítanak. Ez történik akkor, amikor egy verset olvasunk és így megismerkedünk egy költő érzelmeivel. Nem érintjük az ember férfi-női létéből fakadó sajátos intenzív tapasztalatokat.

Fontoljuk meg azt is, hogy az említett elsődleges fizikai-kémiai folyamatok nemcsak az ember érzékelését alapozzák meg, hanem az állatokét is. Érdekes kérdés, hogy mit jelent az, hogy a növények és az egyszerűbb élőlények érzékelik a külvilágot. A tudomány valószínűsíti, hogy egyes állatok (madarak, halak) a Föld mágneses erőterét érzékelik.

Figyeljünk fel a következő fontos feltételre. Az ismeretelméleti kérdés elemzésekor az ember érzékelő tevékenységéről, az ismeretszerzés elsődleges fizikai-kémiai élettani feltételeiről beszélünk, és itt mindig egyetlen emberre gondolunk. Az ismeretelmélet az individuum ismeretszerzését vizsgálja.

Az ismeretelmélet tehát (görög szóval episztemológia) a megismerés feltételeit, határait kutató tudomány. A megismerés módszereit próbálja meghatározni, a tudományok alapjaival foglalkozik. Azt szeretné meghatározni, hogy mi a tudás, illetve, hogy mi a tudás megszerzésének legbiztonságosabb útja. Témájába a megismerés szubjektuma és objektuma egyaránt beletartozik.

Filozófiai kérdés az, hogy megismerhető-e a valóság. Ez azonnal ontológiai kérdést vet fel: mi a valóság. Továbbá: megismerhető-e a valóság teljes egészében. És azt a kérdés is fel kell tenni, hogy mit jelent megismerni valamit. Mi az, ami megismer, és mi az amit a megismerő alany megismer.

Rögzítsük először, hogy a megismerő az ember, és korlátozódjunk arra, hogy most csak a valóságnak

azzal a tartományával foglalkozunk, mint a megismerés tárgyával, amelyet anyagi világnak nevezünk. A kérdés szűkítésével ismét ontológiai korlátokat állítunk, azaz a létezők egy sajátos osztályára, kategóriájára korlátozódunk. Meg fogjuk világitani, hogy megfogalmazható az az értelmes feltevés, hogy a valóságnak van olyan tartománya, amely nem ismerhető meg, vagy legalább is nem ismerhető meg úgy, ahogyan megismerjük az elektromágneses hullámokat, kémiai anyagokat kibocsátó anyag, és ahogy bőrünkben található idegvégződésekre hatást fejt ki az anyagi világ. Így például nem ismerhető meg olyan közvetlenül a megismerő alany számára egy másik ember belső világa. A másik ember mindig idegen marad. Kérdés, hogy megismerhető-e a megismerő alany előtt önmaga, vágyaival, érzéseivel, képességeivel. Az az érzésünk, hogy az ember nem ismerheti meg teljesen és olyan biztonsággal, mint a külvilág szereplői. Az ember mindig idegen saját maga előtt is.

Meg kell különböztetnünk az egyes ember megismerő tevékenységét és a kollektív ember ismeretszerzési folyamataitól. Episztemológiai szempontból a megismerés elsődleges alanya az egyes ember, az individuum.

Nem beszélünk még az ember – mint társadalmi jelenség – ismeretszerzésének feltételeiről, de azt el kell mondani, hogy a kollektív ember valóságról alkotott ismereteit az egyes ember ismeretszerzésére vezetjük vissza. Az egyik ember nagyon hasonló a másik emberhez, az elsődleges ismereteik is hasonlóak. Vagyis valószínű, hogy két ember ugyanazt a hangot találja kellemetlenül hangosnak, ugyanazt a folyadékot találja kellemesnek, ha megízleli (például a híres magyar Tokajit). Izgalmas feladat lesz megvizsgálni az emberi faj – az emberi közösség – ismereteinek létrejöttét. Ez azonban már nem ismeretelmélet, hanem inkább tudományelmélet.

Az ismeretelmélet pszichológiai vonatkozásai hasonlóképpen fontosak. Ezért lélektani oldalról is vizsgáljuk, hogy a külvilág jelenségei hogyan jelennek meg az emberi ismeretben. Rejtélyes dolog, hogy minden egyes embernek az 500 – 526 THz (10^{12} Hz) frekvenciájú elektromágneses rezgés ugyanazt az élményt adja, a forrást sárgának látja. Bonyolult kérdés, hogy miként alakul ki a sárga szín élménye. Ezekre a kérdésekre azonban csak rámutattunk, messzire vezetne a problémakör részletes elemzése. Azt azonban joggal feltehetjük, hogy az egyes ember szemében – mondjuk – az 500 THz-es elektromágneses hullám ugyanazt az ingerületet váltja ki, de sárgának csak azért látja, mert mások is annak látják. Hosszú idők alatt megbeszélik érzeteiket és értelmezik élményeiket.

Az ember megismerő tevékenysége összefügg a nyelvvel. A nyelv kialakulásával együtt jöttek létre az absztrakt fogalmak. Az egy (kettő, három stb.) számnév és az egy (kettő, három stb.) nevű természetes szám sok tízezer év alatt együtt jöttek létre. Ez a folyamat természetszerűen nem az egyes ember tevékenysége volt. Robinson Crusoe (Daniel Defoe főhőse) elméjében nem születtek volna meg a természetes számok, akármennyi ideig élhetett volna lakatlan szigetén. Azért tudott számolni, mert már akkor ismerte a számokat, amikor hajója kettétört.

Egyénileg ugyanúgy érzékeljük a külvilágot, mint százezer évvel ezelőtt, érzeteink pszichológiai élményekké biztosan nem függetlenek a kulturális környezettől, az, hogy a sárgát sárgának éljük meg, összefügg azzal, hogy mit mondanak erről a többiek. Még inkább így van ez az absztrakt fogalmakkal.

A fizika alapfogalmai úgy alakulnak ki, hogy ezt bizonyos ősi tapasztalat teszik lehetővé. Az ember – talán még az emberré válás kezdeti folyamatában – azt tapasztalta, hogy vannak merev rudak, olyan botok, amelyek nem változnak, mint a kígyók vagy az indák. Ha ilyen tapasztalat nem keletkezett volna, akkor nem alkothatta volna meg az ember az állandó távolsága fogalmát, és nem jöhetett volna létre a távolság elvont fogalma. (Károlyházy)

Ugyanez a helyzet az idő fogalmával. Az ember még az emberré válás folyamatában érezte az egyenletességet, valószínűleg a szívverés ritmusa, a napszakok és évszakok periódikus mozgása keltette ezt az érzetet. A napszakok hossza ugyanúgy az állandóság érzetét keltette, mint a merev bot hossza. Ha nem találkozott volna az ember ilyen periódikus jelenségekkel, akkor nem alakult volna ki az idő elvont fogalma.

Az anyag fogalma nyilvánvalóan úgy alakult ki, hogy az ember konkrét anyagokkal ismerkedett meg. Tapasztalatokat gyűjtött az élelmiszerek különböző fajtáiról, folyadékokról (különösen a vízről),

a faanyagokról, a kőzetekről, később fémekről. Felfigyelt arra, hogy az anyag mennyisége bizonyos állandóságot mutat. Arról van szó, hogy ha eltűnt – mondjuk – az elraktározott húsból egy comb, akkor nem arra gondolt, hogy ez csak úgy eltűnt, mondjuk a szomszédját gyanúsította. Az ember tapasztalta az anyag mennyiségének bizonyos állandóságát, nélküle nem is alakult volna ki az anyag mennyiségének elvont fogalma. Az anyag mennyisége és az a anyag mennyiségének „megmaradása” együtt alakult ki (Empedoklész).

A fizikai ismereteink a tapasztalatból származnak. Ezek elsődlegesen az egyes ember érzéklésein, másodlagosan az emberi közösség nyelvileg is megfogalmazott tapasztalatain, élményein alapulnak. Az egyes ember elsődleges ismeretszerzése és a kollektív ember, az emberi közösség ismeretszerzése szoros, nagyon bonyolult kapcsolatban van egymással. Az elmondottakból következik, hogy a fizika alapfogalmi hosszú folyamatban alakultak ki. Lapozzuk fel a távolságméréssel és az időtartamok mérésével foglalkozó fejezetet, meggyőzően érveltünk amellett, hogy az ember előbb „tudta”, hogy mi az egyenletesség, és csak azután alakult ki benne – hosszú folyamatban – az idő (fizikai) fogalma.

Ezek a fizika – logikai szempontból – alapfogalmi. Ezeket más fogalmakra visszavezetni nem lehet. Vannak olyan fogalmak, amelyek visszavezethetők más fogalmakra, vagyis definiálhatók (meghatározhatók). Lehetséges, hogy a definícióban felhasznált fogalmak még alapvetőbb fogalmakra vezethetők vissza. A sor azonban nem folytatható végtelenül visszafelé. Vannak olyan fogalmak, amelyeket nem definiálunk. Pontosabban, a fizika alapfogalmait a fizika nem definiálja, a matematika alapfogalmait a matematika nem definiálja. Ezeket a fogalmakat a filozófia értelmezi. A fizika alapfogalmi metafizikai, azaz filozófiai fogalmak. (Nem járunk messze az igazságtól, ha a filozófiáról azt gondoljuk, hogy az a tudomány, amely alapfogalmait maga értelmezi és nem más tudományoktól kapja.)

A fizika alapfogalmait ismertnek tekintjük, a fizikában tudjuk, hogy mi a tér, mit jelent két pont közötti távolság, mit értünk a tenyér két csattanása közötti időtartamon. Fizikai szempontból azonban a fogalomhoz tartozik a számszerű jellemzése, például egy szakasz hosszának mérése, a koppanás közötti időtartam mérése, a tömeg mérése stb. A fizikai mennyiség fogalmához hozzátartozik a mérés szakszerű (mondjuk úgy: lépésről lépésre történő), pontos utasításokat tartalmazó leírása. Vannak olyan szakemberek, akik ezt az elemet túlhangsúlyozzák. Úgy gondolják, hogy a fizikai fogalom definíciója nem más, mint a mérési eljárás leírása.

A fizika alapfogalmi tehát az ember hosszú fejlődése során alakultak ki. Ugyanígy sok tízezer éves tapasztalat rögzül azokban az alapelvekben, amelyeket az ember nem von kétségbe. Ilyen tény az, hogy vannak állandó hosszúságú rudak, vannak ismétlődő azonos terjedelmű időtartamok, az ember nem vonja kétségbe az anyag megmaradásának alapelvét. Ezek az elemi tények, alapelvek logikailag a fizika elméletének premisszái (vagyis axiómái).

A fizika a természet (egy részének) modellje, ezért logikailag szigorú elmélet, deduktív tudomány. Ez abból is látszik, hogy a típusos kérdése az, hogy „mi a magyarázata annak, hogy ...”. Más kérdés, és abszolút fontos kérdés, hogy mi az ismeretek forrása. Azt állítjuk, hogy ez a valóság maga, vagyis a tapasztalat.

Az *elsődleges tapasztalat* természetét már leírtuk. Ez hosszú évezredek nem is tudatos ismeretszerzését jelenti. Az így felhalmozódott tapasztalat *logikai rendbe szervezése* azonnal új kérdéseket vet fel. Mikor megértjük, hogy mi miért történik, máris új nyitott kérdésekkel találkozunk, olyan kérdésekkel, amelyekre nem tudjuk kiokoskodni a választ.

Idézzünk fel egy valódi problémát, tehát nem „tanpéldát”. A pontmechanika alaptörvényei – a tömemegmaradás törvénye mellett – az mozgásmennyiség megmaradásának különböző megfogalmazásai. Az impulzusmegmaradás törvénye azonban nem egyértelmű, sokféleképpen lehet igaz. Ha két pontszerű test ütközik, akkor az ütközést követő sebességekre az ütközés előtti sebességekből nem következtethetünk. Ezért ahhoz, hogy a kölcsönhatás után kialakuló sebességeket meghatározhassuk, rendszeres, tervezett megfigyeléseket kell végezni, kísérleteket kell végrehajtani. Ezután a mérési eredményeket elemezni, értelmezni kell. Végül pedig új törvényt felismerjük, megfogalmazzuk, az elmélet a gondolati építményébe vagyis a modellbe illesztjük.

A gondolatmenetet hamarosan folytatjuk.