

# Az anyag és erő

Korábbi fejtegetéseink során elmondtuk, hogy a tudás alapja a tapasztalás. Azt tartjuk, hogy arról bizonyosodunk meg legjobban, amit kézzelfoghatólag tapasztalunk, vagyis amit saját szemünkkel látunk, fülünkkel hallunk, kezünkkel fogunk.

A világ dolgainak megismeréséhez múlhatatlanul szükséges az ilyen kézzelfogható tapasztalás. Lám az, aki vakon született, semmiféle módon sem ismerheti meg a színeket, el sem tudja képzelni, bármilyen pontosan mesélem el neki, hogy milyen egy színes kép, mert, aki nem látott színt, nem hallott hangot, nem érzett meleget, annak ezekről a hatásokról magyarázat után semmiféle ismerete sem lehet.

Azonban az a köznapi tapasztalás, mint mondtuk már, nem elégséges. Ha csak eszerint igazodnánk el, úgy még ma sem tudnánk, hogy a mi földünk forog a nap körül. Érzékeinket tehát ellenőrizni kell, mert azok sokszor megcsalnak bennünket.

De mivel ellenőrizzük? Hát bizony a közönséges életben az egyik érzéket a másikkal. Ha jobbról hangot hallunk, oda fordulunk, hogy a szemünkkel is megbizonyosodjunk, hogy onnan kellett a hangnak jönni. Megnézzük, hogy csakugyan van-e ott olyan dolog, vagy történhetett-e ott olyan változás, amitől a hang keletkezett? Ha valami szokatlan dolog van előttünk az asztalon, meg is tapintjuk, hogy megbizonyosodjunk, hogy az csakugyan az-e, aminek látjuk.

Mindenki látta már, hogyha egy botot dug ferdén a vizes-hordóba, az úgy látszik, mintha el lenne törve. A szemünk megcsalt. Ha megtapintom, érzem, hogy a bot ép. Ez esetben a kezemnek hiszek, nemcsak azért, mert ha kihúzom a botot a vízből, látom, hogy nem tört el, hanem azért is, mert más korábbi tapasztalás alapján tudom, hogy a bot azért még nem szokott eltörni, ha vízbe mártják.

Ebből a példából is kiderül, hogy minden tapasztalatot a gondolkodó észnek is ellenőrizni kell. Ez úgy megy, hogy számba vesszük mindazt a korábbi tapasztalatot, melyekről tudjuk, hogy igaz ismerethez vezettek és azokkal ellenőrizzük azt, amit most hallunk, látunk vagy érzünk.

A tapasztalás mellett az embernek okoskodnia is kell. Ha délibábot látunk, az útszéli fákat és a szélmalmost akkorának látjuk, mint az égigérő torony. De nem hiszünk a szemünknek, mert tud-

juk, hogy a fák egy-két órára nem nőhetnek az éjig, a malom pedig nőni nem szokott.

Az érzékeinkkel még más bajunk is van: nem pontosak. A szem nem sokat ad egy-két colra, így, ha pontosan akarom tudni valaminek a hosszát, elő kell venni a centit. A bőröm sem tud pontos számot adni arról, hogy milyen meleg valami: hőmérővel segítünk magunkon. Az izomerő érzése is megcsalhat, nem mondja meg pontosan, hogy hány kiló búza van a zsákban, mázsára kell tenni. Vagyis, ha valamit pontosan akarunk ismerni, akkor segítőeszközökre: műszerekre van szükségünk. Műszerek nélkül a tudomány félsüket, félvak, béna.

Mindebből az a tanulság, hogy sok mindenben kételkednünk kell, nemcsak azt nem szabad elfogadni igaznak meggondolás nélkül, amit mástól hallunk, hanem azt sem, amit felületesen tapasztalunk. Bármilyen legyen az, amit hallunk, azt kell kérdezni, hogy lehetséges-e az? Nem ellenkezik-e az a magunk és embertársaink korábbi tapasztalatával; ha igen, akkor nem szabad hinni benne, mert akkor az csalódás. Mert mint láttuk, minden igaz ismerés az összeség tapasztalásából származik.

A tudomány tanítása éppen azért igaz, mert mindent, amit állít, a tapasztalásból vesz és mert nem elégszik meg az egy ember sokszor fogyatékos tapasztalatával, hanem műszerek segítségével az egész emberiség összes tapasztalatát számba veszi.

Lássuk csak, hogyan tapasztal a tudomány és milyen igazságokra vezet?

Tegyük föl, hogy valaki azt mondja nekünk, hogy az éjjel egyszer csak fölébredt és beszédet hallott. Valakinek a szelleme jelent meg és beszélt hozzá. Az okos ember nem fogja elhinni az ilyen beszédet, hanem azt fogja kérdezni: lehetséges-e az, hogy szellemek beszéljenek?

Erre persze csak úgy tud felelni, ha meg tudja mondani, hogy hát mi is az a hang? A tudomány tehát tapasztalatokat gyűjt arról, hogy mi a hang: Készít több ládikát, mindenikre ráerősít különböző hosszúságú kétágú acél villát. Ha megpöngéti a rövidet, az gyorsan rezeg, a hosszabb lassabban, a leghosszabb leglassabban. Úgyesen meg is lehet számolni, hogy egy perc alatt hányszor rezeg. De azt is tapasztaljuk, hogy a villáknak a rezgését hangnak halljuk, még pedig a gyors rezgést vékony hangnak, a lassú rezgést mély hangnak. Ha olyan lassan rezeg a villa, hogy csak tizenkettőt mozdul egy másodperc alatt, akkor már nem is hallom.

Ebből azt okoskodjuk ki, hogy amit mi hangnak hallunk, az nem más, mint valami valóságos anyagnak a rezgése, mely a levegőt is megreszketi és a rezgő levegő a fülünket alkotó dobhártyát is rezgésbe hozza s ezt a rezgést hangnak nevezzük. Ha a dobhártya nem lenne, hang sem lenne a világon, csak az anyagok rezgése. Ezek a rezgések alakulnak át bennünk hangérzetté. Ha olyan rezgések érik a fülünket, melyek az élet szempontjából nem

fontosak, amelyekhez életküzdelseink során nem kellett alkalmazkodnunk, akkor azokat nem is fogjuk meghallani.

A világ tehát fülek nélkül csendes nagy némaság, melyet az anyagok örök hangtalan rezgése tölt be. A mi szavunk is csak az élő számára hang, egyébként nem más, mint a torkunkban lévő hangszálak rezgése.

Ha tehát volna szellem, vagyis anyag nélkül való test, az meg sem rezegtethetné a levegőt és hangot sem adhatna, így a mi barátunk beszéde az éjjeli tapasztalatáról egyszerű csalódás eredménye, melyet bizonyosan a korgó gyomra idézett elő.

De azt is tudhatjuk ezekből, hogy akinek nincsen teste s testén a fülnek nevezett érzékszerve, az nem hallhat semmit. Nem hallja az ágyúk dörgését, az emberek szavát. Csak mi gyarló emberek és a még gyarlóbb állatok hallják meg azt a sok sírást, jajgatást, mely betölti az élők világát. Akinek nincsen valóságosan látható, fogható füle, attól hiába kérünk, követelünk, annak hiába panaszoljuk keserveinket, az nem hall belőle semmit, mint a süket, ki nem hallja a gonosz ember bűnös szavát, tehát nem is segíthet rajtunk.

Így vagyunk a bőrünkkel is, mely tele van szőve érző idegszálak végződéseivel és ezek az idegvégék a külső világ hatását átalakítják érzéssé, fájdalomná.

Láttuk, hogy a hangérezet nem egyéb, mint a fül által átalakított rezgő mozgáshatás. De a fül csak gyenge hatások fölvetelére szolgál. Ha nagyon erős, például egy szörnyű robbanás által okozott légrézégés ér bennünket, a dobhártya felmondja a szolgálatot, beszakad; ellenben a bőrünkkel érezzük ezt a nagyon erős hatást.

A bőrben levő idegek közvetítik a külvilágnak azt a hatását is, amit *melegnek* nevezünk. A tudomány arra is meg tud természetesen felelni, hogy mi is az a valami, amiről mi azt mondjuk, hogy meleg. Persze ennek a kibogozása sem olyan könnyű. Műszerek segítségével nélkül csak hibásan lehetne megfelelni rá. A tudomány tehát megszerkeszti a műszert: Egy zárt ládának egyik oldalán egy kis nyílás elé háromoldalú szögletes üvegrudat erősít és úgy állítja föl ezt a ládikát, hogy a nap sugarai az üvegre tűzenek. Ha most egy másik kis nyíláson belenézünk a ládikának az üveggel szemben levő oldalára, szivárványt látunk, mert az üveghasáb a nap fehérszínű sugarait szétszórta azokra a színekre, melyekből a fehér szín össze van téve. Vagyis ott látjuk a kis szivárványt ragyogó színekben tündökölni. A szivárvány egyik szélén van a vörös szín, a másik szélén a lila, közbül a sárga, zöld, kék. Ha most a vörös szín mellé, de oda, hol már szín nem látszik, hőmérőt erősítünk, akkor azt tapasztaljuk, hogy a hőmérő fölmelegszik és meleget mutat. Ebből azt következtetjük, hogyha a nap sugarait felbontjuk, azoknak csak *egy része fényugár*, a másik része *melegsugár*.

Persze eddig csak annyit tudunk, hogy a fényugár és a melegsugár különböző valami. Tehát micsoda? Megint műszert

veszünk segítségül: Egy üveglapon egymás mellé sűrűn vonalakat karcolunk. Ezen az üvegen a fénysugarak csak ott szűrődhetnek át, ahol nincs karcolás. De ami fény átjutott azon az igen keskeny részen, amely a két karcolás közé esik, az elhajol. Az egyik szín jobban, a másik kevésbé. Ezek a tapasztalatok arra vezették a gondolkozókat, hogy *a melegséget és fényt is rezgésnek tartásák*, épen úgy, mint a hangot. De minék a rezgése a meleg meg a fény? A hang, a levegő meg más fogható anyag rezgése, de a melegről és a fényről, amelyik a napból üres téren jön át, nem mondhatjuk, hogy valamilyen fogható anyag rezgése.

Előbbi tanulmányunkban megemlékeztünk arról, hogy azok a dolgok, melyeket mi foghatóknak nevezünk, azok nem egyebek, mint igen apró, szemmel nem látható kicsinyke részek egyesült halmazai. A meleg meg a fény is ilyen kicsinyke részecskék rezgő mozgásai, mely részecskék a sugárzó anyagról leválnak és hihetetlenül gyorsan, egy másodperc alatt 300.000 kilométer gyorsasággal rohannak tova. Egyik részük gyorsabban, a másik lassabban rezgve száguld a világon keresztül.

Most már csak az volt hátra, hogy megmondják, hogy mi különbség van a melegség és fény között.

Láttuk, hogy valamely anyag, ha egy másodperc alatt 16-nál többször rezeg, akkor azt a hatást hangnak nevezzük. Ha a rezgés gyorsasága szaporodik, akkor a hatás olyan lesz, hogy mindig vékonyabb hangot hallunk. Ha úgy rezeg a test, hogy egy másodperc alatt húszezernél több mozgást végez, akkor már nem hallok semmit, akkor már az anyag rezgése nem hang többé. Hát mi? Ezt is kiderítette a tudomány. Azok a jelenségek, melyeket mi *villamos* jelenségeknek nevezünk, az sem egyéb, mint az anyagnak a rezgése, de sokkal gyorsabb rezgése, mint a hangé. Így kiderült, hogyha az anyag olyan gyorsan rezeg, hogy egy másodperc alatt ötszázmillió rezgést végez, akkor az olyan hatással van ránk, amelyet *villamosságnak* nevezünk. Villamosság érzését kelti mindaz a rezgés, amelynek száma az ezermilliónál kisebb, de nagyobb 400 milliónál másodpercenként.

A hangvillánál láttuk, hogy minél vékonyabb hangot akarunk elérni, annál vékonyabb villát kell pengetni. A gyors rezgésre csak a vékony húr, a vékony és finom anyag alkalmas. Az olyan gyors rezgésre, amilyen a villamosságnak nevezett rezgés, már csak az olyan finom anyag képes, mint a világ őszanyaga. Ha ez az őszanyag, ez a világot alkotó kicsinyke parány még gyorsabban rezeg; tehát egy másodperc alatt ezermilliónál gyorsabban, akkor az anyagrezgésnek ezt a hatását *melegnek* mondjuk és bőrünkkel érezzük. Ettől kezdve minden rezgést egészen addig, amíg a rezgés száma 350 ezermillió, melegnek érezzük. De ez a finom kis-parány még gyorsabban is képes mozogni, ha olyan körülmények közé jut, olyan gyorsan mozog, hogy egy másodperc alatt 800 ezermillió apró kis rezgést végez. De már ha 350 ezermilliónál gyorsabban

mozog, akkor *fénynek* mondjuk s nem a bőrünkkel, hanem a szemünkkel érezzük meg. A leggyorsabb rezgés érzése a viola szín.

Most azt kérdezi a tudomány, hogy ez a kicsinyke anyag még gyorsabb rezgő mozgása mi lehet?

Mindenki ismeri a fényképezés mesterségét. Aminek az a titka, hogy egy a fényre igen érzékeny anyagot kennek az üvegre és ezt az üveget egy jól elzárt ládikába helyezik. Az üveggel szemközt levő oldalon csöpp kicsinyke nyíláson át azt a sok fényt, ami a tárgyról, emberekről visszaverődik, egy pillanatra az üvegre bocsátjuk: az üvegre kent fényérzékeny anyag megfeketedik. Ahol több fény érte, ott jobban, ahol kevesebb, ott kevésbbé. Most aztán megfelelő mosás és rögzítés után kész a kép.

Visszatérve most korábbi fejtegetéseinkre, arra a ládára gondolunk, melybe szögletes üvegoszlopocskán keresztül bocsátottuk be a nap sugarát és oda teszünk ilyen érzékeny anyaggal bekenet üveget, ahol már a violaszínen túl nem látunk semmit; azt tapasztaljuk, hogy az üveg megfeketedik, mintha fény érte volna. Íme a színeken, a fényen túl is van valami hatás, amit nem látunk, de mégis van. Az, amit a szemünknel érzékenyebb anyag megérez.

Azóta már felfedezték a Röntgen-sugarakat, melyek az ősanagnak még a fénynél is gyorsabb rezgéséből származnak és nem láthatók. De még a Röntgen-sugaraknál is van gyorsabb rezgési anyagmozgás, melyet rádium kisugárzásnak nevezünk.

Azt mondhatná valaki, hogy ez hihetetlen dolog. Ha valami rezeg, hát annak akármilyen kicsiny, azért súlyának lenni kell, különben csak annyi, mintha szellemről beszélénk. Valóban úgy is van, súlyának kell lenni a fénynek, a melegnek, a villamos áramnak, a rádium sugárnak. Az ilyen finom anyagoknak a mérése persze nem könnyű dolog, mert roppant finom mérlegre van szükség. Csináltak ilyent és azt tapasztalták, hogyha egy fehér lapra rábocsájtjuk a nap sugarát, jobban lenyomja a mérleg serpenyőjét, mintha sötétben van; tehát a fénysugárnak mérhető súlya van.

De e rádium sugár, melyről csak azt tudjuk, hogy megfeketíti a fényfépezésnél használt érzékeny anyagot és a testünket alkotó kis élő sejteket megöli, folyton fogyasztja a rádiumnak nevezett anyagot, vagyis a rádium átalakulva sugarakká, lassan elfogy. Tehát a rádium sugarak is valóságos anyagból vannak, valóságos anyagnak a rezgései, éppen úgy, mint minden más hatás, mely bennünket ér, csak anyagok hatása lehet. Anyag nélkül való testről se hang, se fény, se meleg, se villamosság, se íz, se szag útján tudomást nem szerezhethetünk, tehát az ilyen elképzelt valami, mint a szellem, nem is létezhetik, az csupán a tudatlan emberek képzelődése.

\*

Ha már most mindazt, amit az előzőekben elmondottunk jól megfontoljuk, rá kell jönni arra is, hogy a világon sem erő, sem anyag el nem vesztet, hogy az anyag is és a benne levő erő is

csak átalakul. Nem veszhet el, mert meg nem semmisülhet és mert nincs hova elvesznie, mert a világon kívül nincs semmi, tehát üres hely sincs, ahova kipotyoghatna.

Hogy az anyag hogyan alakul át, azt már láttuk, ha nem is részletesen, de elmondtuk, hogy a világot alkotó apró kis ősparányok, hogyan egyesülnek fokozatosan azokká a dolgokká, melyek körülöttünk a világot betöltik. Most még arról kell szólni néhány példában, hogy az anyagokban levő erő hogyan alakul át.

Mindenekelőtt meg kell állapítani, hogy az erő és az anyag egymástól nem független valami, hanem az erő az anyagnak a tulajdonsága. Akiknek a szélpuska jutott eszükbe, azt fogják mondani, hogy a levegő ugyan nem vetné ki a dugót, ha én össze nem szorítanám a csőben. Tehát nem a levegőben van az erő, hanem bennem, aki a levegőt összenyomtam. Hát bizony így okoskodott a régi ember is, azért gondolta, hogy minden változás, melyet erő okoz, kívülről, valami nagyon hatalmas lénytől kell, hogy eredjék, aki tetszéséhez és erejéhez képest változtatja a dolgokat. Azt gondolták, hogy az esőt isten öntözi, a tűhányó hegyből a tüzet a földalatti isten dobálja ki, és így tovább. De nézzük csak, mit mond a szélpuska? — Azt tanultuk, hogy minden test részecskéi, aszerint, hogy hidegebb vagy melegebb van, sűrűbben vagy ritkábban állanak egymáshoz. Még pedig azért változik a sűrűségük, mert a meleg állapottól függ, hogy milyen erővel vonzzák egymást. A levegő sűrűsége attól függ, hogy milyen meleg van és nem tőlem vagy mástól. Ha most én mégis erőszakot alkalmazok, akkor összszeszorul ugyan a levegő, de ha szerit ejti bizony azonnal a régi, a melegnek megfelelő ritkává lesz és ha el tudja lökni az akadályt, bizony ellöki a maga erejéből, mint a szélpuskában a dugót.

Am, hol vettem én az erőt, amivel összszorítottam levegőt? Minden anya azzal biztatja az ételtől húzódo fiacskáját, hogy „egyél, attól leszel erős”. Igaza van. Aki nem eszik, az előbb gyenge, aztán még gyengébb lesz, végül meghal. Az étel tehát azzal, hogy átalakul testünk részévé, olyan erőt jelent, mely arra képesít, hogy testrészeimet mozgassam. Ezzel a mozgással olyan változást tudok előidézni, mely megint más erőnyilvánulásokat okoz. Az az erő tehát, amely az életben szunnyadt, átalakult bennem mozgó erővé. Az a mozgó erő egy hajszállal sem több, mint amennyi szunnyadó erő az ételben volt, amit megettem. Ebből az erőből, amíg elmegyek a gyárba, egy részt fölhasználok arra, hogy ellépdeltetem a testemet oda. A gyárban ugyancsak a mozgó erőmmel sok változást okozok, deszkákat teszek ide, oda, a gyalupadot szorítom be, gyalulok. Ez mind munka. Az erő tehát, amely bennem az ételnek vegyi átalakulásával mozgó erővé vált, *munkává* alakult át, de nem mind. A mozgó erő egy része meleggé változott. Még pedig nemcsak a testem melegévé, hanem, fogjam meg csak a gyalut, az is fölmelegedett. Ha egy kis villanyfejlesztő gépet hajtók, akkor meg a mozgó erő villamos erővé alakul át.

Mit csinál a fűtő? Ó is csak átalakítja az erőt. Ott a szén,

meggyújtja. A szénben levő vegyi erőt meleggé változtatja. A meleg megváltoztatja a kazánban levő víz sűrűségét. Gőzt csinál, mely, mert ritkább, nem fér el a kazánban, kinyomja a dugattyút. Tehát mozgó erővé alakul át. A dugattyú mozgóereje forgatja a kereket, a kerék a dinamót. A dinamógépben a mozgó erő átalakul villamos erővé. A villamos erő végigszánguld a drótokon és este belejut a lámpába, melynek drótjában átalakul meleggé és fénné. Azt már tudjuk, hogy a meleg és fény az apró kis parányok rezgő mozgása, tehát itt sem veszett el az erő, csak átalakult.

Valamiről azonban még nem beszéltünk. Mi az a munka? Hát a munkában nem vész el az erő? — Nem. A munka a dolgok természetes helyzetének megváltoztatása. A földön fekszik egy húszkilós deszka. Mért fekszik a földön? Azért, mert a föld vonzóereje oda vonja. Ezt a deszkát felemeltem a gyalupadra, vagyis munkámmal a földtől, ahova a vonzóerő húzta, elvontam, még pedig akkora erővel, amilyen erővel a föld húzta magához. Hová lett ez az erő? Minden dolog a világon vonzza egymást. Képzeltető, hogy akkora nagytömegű test, mint a földünk, milyen nagy erővel vonzza magához a rajta levő tárgyakat. Ha ez a vonzás megszűnne, egyszerre kirepülnék a csillagok közé, még pedig olyan gyorsasággal, amilyen a föld forgási sebessége; de szétesne a föld maga is apró kis parányokká.

Ez a vonzás a föld közepébe von mindent. Amíg oda nem juthatnak a dolgok, addig igazi nyugalomban nincsenek, mert ha elveszük előlük az akadályokat, azonnal megindulnak, esnek lefelé, a föld közepe felé. Minden testben van tehát *helyzeti erő* is. Ha felemelem a földről a deszkát a gyalupadra, akkor helyzeti erejét növeltem, vagyis az a mozgási erő, mellyel a deszkát felemeltem átalakult a deszkába helyezett helyzeti erővé.

Ebből következtethetjük azt is, hogy minden olyan változás ezen a világon, mely a mi életünket szolgálja azzal, hogy a változások természetes folyását a mi igényeinkhez, szükségleteinkhez formálja, csak erő útján jöhet létre és az erőnek ezt a teljesítményét *munkának* nevezzük. Ha munka nincs, akkor az élet megsemmisül, épen ezért az élet számára a munka a legértékesebb, sőt csakis az az érték, mert anélkül nem juthatnánk semmihez: elvesznénk.

**Dobai Mátyás**

**A „Híd“ a vajdasági magyar fiatalok  
egyedüli sajtóorgánuma!**