

felér egy beprogramozott katasztrófával, amelyet ugyan ideig-óráig elodázhathatunk még, de a tudatlanság és a hatalom vészjósló keveréke előbb-utóbb belerobbán a képünkbe.”

Tömören megfogalmazva, a Fizika Évének küszöbén mutassuk meg az embereknek, hogy a fizikában még rengeteg a megoldásra váró kérdés, a fizika izgalmas, a fizika szép, és ami a legfontosabb, nélkülözhetetlen. Csatlakozunk tehát a világ fizikusközösségeihez és kiáltunk világággá együtt: *nem élhetünk fizika nélkül!*

FIZIKA ÉS TÁRSADALOM

„Physics infiltrating” – mindenhova beszivárgó fizika: ez volt a mottója a 2004-es Társulati Vándorgyűlésnek. A cél az volt, hogy megmutassuk, hogyan szivárog be a fizika a tudomány különböző területeire, és a társtudományokat hogyan befolyásolja. Az itt következő rövid áttekintésnek még messzebbmenő a célja: azt szeretnénk megvizsgálni, hogyan befolyásolta a fizika nemcsak a többi tudományt, hanem az egész emberi gondolkodást.

Mielőtt azonban erre rátérnék, szeretném hangsúlyozni, hogy mindezt egy fizikus mondja. Lehet, hogy egy vegyész vagy egy biológus ugyanezt állítja a kémiáról, vagy a biológiáról. Másrészt az is lehet, hogy nem mindenki ért egyet azzal, mit tekintek fizikának, mivel a csillagászatnak és a technikának bizonyos részeit is ide fogom sorolni. Mentségem az, hogy az egyes tudományágak manapság nagyon összefonódnak: ki tudja például megmondani, hogy a periódusos rendszer magyarázata fizika vagy kémia-e. Különlegesen fontosak a fizikai ismeretek a csillagászatban. Mi a kozmológia például: fizika vagy csillagászat? És a számítógépeknek mennyi köze van a tranzistorhoz, azaz a fizikához, vagy mennyire csak a technika szülöttei. A világ egy és oszthatatlan, és az egészről mindenki annyit vág le magának, amennyit gondol és tud.

Néhány napja egy Nobel-díjas fizikus előadásában azt mondta, hogy az emberiség egyik legnagyobb megrázkódtatást okozó felismerése a kopernikuszi elv volt, hogy a Föld forog a Nap körül. Ez azt jelenti, hogy nem a Föld a középpont. Ha meggondoljuk, milyen technikai, tudományos és szellemi erőfeszítés, illetve bátorság kellett ahhoz, hogy ezt a tényt felismerjék, és elfogadják azt, hogy nem mi vagyunk a középpont, akkor nem csodálkozhatunk azon, ha valaki ezt az emberiség egyik legfontosabb tudományos felfedezésének tekinti. A kopernikuszi elvet mára úgy általánosították, hogy nem is a Nap a középpont, a Világegyetem minden pontja egyforma, amely rengeteg naprendszerből, sőt rengeteg galaxisból (Tejútrendszerből) áll.

A következményei beláthatatlanok voltak. Nem akarom most a filozófiai fontosságát említeni, inkább a fizika szempontjait hangsúlyoznám. A hihetetlen nagy Univerzumban mindenütt ugyanazok a fizikai törvények érvé-

Irodalom

1. A. EINSTEIN: *Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt* (A fény keltésének és átalakulásának egy heurisztikus szempontjáról) – *Annalen der Physik* 17(1905) 132–149
2. A. EINSTEIN: *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* (A mozgó testek elektrodinamikájáról) – *Annalen der Physik* 17(1905) 891–922
3. A. EINSTEIN: *Über die molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen* (Nyugvó folyadékokban lebegő apró részecskék mozgásáról a hő kinetikus elmélete alapján) – *Annalen der Physik* 17(1905) 549–561

nyesek. A törvény szerepe elsődleges fontosságúvá vált. A törvények optimizmust sugallnak. Tekintélyt szereznek nekik az a meggyőződés, hogy a természet valóban alájuk van vetve. Természetesen a nagy kérdés az, hogy a természet ugyanazoknak a törvényeknek engedelmeskedik-e, mint amelyeket elménk ki tud gondolni.

Az újkori tudományos szellem ott kezdődik, ahol a reneszánsz mohósága megnyugszik és az emberi érdeklődés szerénnyé válik: az egész helyett a részletek vizsgálatával foglalkozik. A legjobban talán *Leonardo da Vinci* és *Galilei* összehasonlításával lehet ezt érzékelteni. Leonardo mindent akar csinálni, és mindent akar tudni. Galilei azt akarja megérteni, milyen szabályok szerint esik le egy darab kő. A törvényt akarja felismerni, és matematikailag megfogalmazni. Vele kezdődik el az újkori fizika.

A fizika kialakulása

A fizika komoly tudománnyá válásához négy dolog kell: a technika fejlődésével a mérések és így a megfigyelések tökéletesedése, az elvont gondolkodás kialakulása, amely ezeket a megfigyeléseket elemzi, a matematika fejlődésével ezen gondolatok matematikailag megfogalmazható törvénybe foglalása és végül a törvények kísérleti igazolása. (A fizikai Nobel-díjat pusztán elméletért soha nem lehet megkapni: kísérleti igazolás kell hozzá.)

Ennek az utolsó feltételnek a jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni. Soha nem szabad semmit dogmaként elfogadni: ha egyetlen (biztos és megismételt) kísérleti adat ellentmond az elméletnek, az elméletet módosítani kell. Vagy teljesen elvetni, vagy az érvényességi határát korlátozni.

Ami a fizika szerepét annyira kiemelkedővé tette, az a törvények matematikai megfogalmazásának a szerepe, főleg a jelnyelv bevezetése után. Első nagy eredménye a földi és égi mechanika összekapcsolódásakor jelentkezik, azaz *Newton*nál. Newton a fizika történetének egyik legnagyobb alakja (nem véletlen, hogy Dürrenmatt *Fizikusok* című darabjában ő az egyik fizikus), ő már a fizika

Németh Judit
ELTE Elméleti Fizikai Tanszék, Budapest

mint tudomány teljes fegyvertárát alkalmazza. A saját-maga és mások által megfigyelt jelenségek okait vizsgálja, és ennek során egy teljesen új és zseniális fogalmat vezet be: a távolba ható erőt (azaz a gravitációs erőt). A gravitáció jelenségét foglalja törvénybe. A törvénybe foglalás új matematikát igényel, amelyet Newton alkot meg (*Leibniz*től függetlenül és korábban): a differenciál- és integrálszámítást. Hihetetlen érdeme, hogy a mechanika törvényeit már ezek segítségével írja le. A fizika korábban csak alkalmazta a matematika eredményeit, ettől az időtől fogva azonban visszahat rá, beszívárog: az igényeivel új matematikai ágak kidolgozására készíti a matematikusokat (és néha a fizikusokat is).

A természettudományos gondolkodás kialakulása

A technika, a fizika és a matematika közös alkalmazása segíti a többi természetismereti területet tudománnyá válni. A csillagászat annyira együtt fejlődik ebben az időben a fizikával, hogy nehéz elválasztani attól. A mechanika kialakulása után először fejlődik a kémia, azután a többi természettudomány: biológia, biokémia, mikrobiológia, a különböző földtudományok, asztrofizika, az orvostudomány egyes fejezetei, és sorolhatnánk tovább. A különböző ágak összefonódnak, a tudomány egységét jelentik, és ma már nehéz meghatározni, hogy mi ezeknél a területeknél a „beszívárgó fizika” szerepe. Kétségtelen azonban, hogy a fizika egyik legfontosabb hatása a módszerei alkalmazásában volt. A kétely és a szigor, ami a mechanikát létrehozta, kötelező lett, és a tudományos ismereteket nagymértékben függetlenítté az emberi szeszélytől. A többi tudomány is átvette a fent ismertetett szabályokat, matematikailag megfogalmazott törvényeket alkotott, és azokat kísérletileg igazolta. A törvény szerepe egyre nagyobb lett. Lassan kialakulnak a természettudományok.

Természetesen a módszereken kívül van néhány olyan alapfelismerése a klasszikus fizikának, amelyek szerepe minden tudományágban elsőrendű fontosságú. Ilyenek például a mozgások törvényei, az energiamegmaradás, az entrópia állandó növekedésének az elve, az elektromágneses jelenségek..., és még sorolhatnánk tovább. A fizikai kémia, geológia, meteorológia, biofizika, csillagászat... – azt mondhatjuk, a természettudományok összessége – ezek nélkül elképzelhetetlen.

A természettudományok hatása az emberi gondolkodásra

A természettudományok fejlődése a világ megismerésén és a technikai eszközök fejlődéséhez való hozzájárulásán kívül azért is fontos volt, mert hatott az emberi gondolkodásra. Nemcsak olyan módon, ahogy *Kopernikusz* vagy *Darwin* – hogy alapvetően új ismereteket közölt, amelyek a régi meggyőződések újragondolását kívánták meg –, hanem úgy is, hogy az emberi gondolkodás szabályait módosította.

Németh László erről a következőket írja: „*A kétely és a szigor, ami a mechanikát létrehozta, kötelező lett*”, a tudományos ismereteket nagymértékben függetlenítté az emberi szeszélytől, „*az ismeretkincsnek nemzetközi klérust szervezett, melyben a nemzeti indulat, elfogultság véteknél számított. A reneszánsz szenvedélyek zajlását követő józanodás s a szerény, megbízható tudásra törvő érdeklődés mellett ez a kritikai s szerzetesi fegyelem volt, ami az új tudományt a régi fölé ... oly felbőrkölő magasba emelte.*” „*Olyan világgépet teremtett, amely nem a valóságérző képzelet, hanem a valóságvallató megfigyelés és kísérlet műve.*” Az újkori civilizáció története szerinte: „*hogy járta át ez a természettudományt létrehívó szellem, gondolkodás a szellemi és gyakorlati élet más területeit, miféle idegen erőket riasztott fel, hogy került velük termékeny harcra, hogy futott szét a föld területén, s a mi korunkban hogy merült alá*”.

Az új szellem új műfajokat hozott létre: a természettudományok után behatolt a filozófiába, a történettudományba, a XVIII. században Angliában a közgazdaságtanba, majd még később, a tudományban bevált módszereket alkalmazva létrehozta a szociológiát, pszichológiát. Hadtudományok, jog, politika – mindent átalakított ez a gondolkodás. A kor szelleme, a törvény tisztelete igyekszik kiküszöbölni minden túlzó szenvedélyt, babonát, mértéktelenséget. Ez az a szellem, amelyet más civilizációk is átvettek. Műveltségében, technikájában s szervezeti-leg is az emberi civilizáció keretei kialakultak.

De nemcsak a szellemtudományokban érezhető a természettudomány hatása, hanem a művészeteknél is. Az elemzés szinte kötelezővé vált. Fellép a XIV. Lajos korabeli drámában, az angol esszében, a zeneelméletben. A szerkezetük ezeknek szabályos, egy-egy természettudományos képletre emlékeztet. Micsoda különbség érezhető egy Shakespeare- vagy egy Racine-dráma között! „*S mi más a nagy regény, mint a természettudományok módszerének: a megfigyelésnek, kísérletnek, tényfeltárásnak, elemzésnek a tobzódása.*” A bécsi zene, a francia impresszionizmus, majd a modern fizika térhódítása után a homo ludens irodalom – mind egy-egy diadalmas állomása ennek az új szellemnek.

Az újkori szellem első nagy központja XIV. Lajos udvara, ahol ez a szellem egy új, emelkedőben levő társadalommal találkozik. Az a szédítő hatás, amelyet XIV. Lajos udvara a vele ellenséges Európára tett, jórészt az új vívmányoknak volt köszönhető. A következő laboratórium a XVIII. századi Anglia, ahol az udvari arisztokrácia helyett egy jóval szélesebb réteg, a kialakuló polgárság veszi át az új szellemet. A tudománynak technikává válását ott a mesterségeket, gazdasági kérdéseket megbecsülő társadalom is támogatta. Az újkor szellemét aztán a felvilágosodás terjesztette el Európában.

Volt azonban a természettudományos szellem terjedésének még egy fontos hatása: módosította kissé az emberek értékelésének a rendjét. A görög demokráciák óta három fő csoportja volt a hatalmasságoknak: a származás és a pénz arisztokráciája, illetve az egyház. Ezeknek a kezében volt a hatalom. Természetesen elismerték a művészeket is, de egy művésznak patrónusokat kellett találni, bizonyos mértékben ki volt szolgáltatva annak, aki fizetett.

A tudományok terjedésével azonban kialakult egy új, fontos és majdnem független újabb központ, az egyetemek világa. Az egyetemek ugyan az államtól, az egyházaktól, vagy magánszemélyektől kapták a pénzüket, de ha azt megkapták, már nagymértékben függetlenedni tudtak az adományozótól (legalább is Európában). És az egyetemeken az emberek megítélése nagymértékben a tudásuktól függött, főleg a természettudományos területeken. A diákok oda mentek, ahol jó tanárok voltak – talán még inkább, mint manapság. Kialakult lassan a tudás elismerése, hatalma és a tudósok köre. A XVIII. századtól kezdve a tudomány dolgaiba egyre kevésbé szóltak és szólhattak bele az egyházi és világi hatalmasságok.

A XIX. század ragyogása

A fizika fejlődése által elindított és a fentiekben természettudományosként definiált szellem által uralt korszak legcsodálatosabb ragyogását a XIX. század második felében érte el. A klasszikus fizika ekkorra kiteljesedett, megszülte legjelentősebb eredményét, az elektrodinamikát, az emberiség sorsára és mai kényelmünkre olyan döntő fontosságú tudományát. Létrejött a mechanika mellett ekkorra az elektromágneses fényelmélet, a kinetikus gázelmélet, a termodinamika, a statisztikus fizika bizonyos részei (Maxwell–Boltzmann-eloszlás). Kimondták az energiamegmaradás elvét. A fizikusok úgy érezték, megcsinálták, amit lehet. Egy-két „apróság” még nem volt ugyan teljesen tisztázott, de ezek megoldását már csak idő kérdésének tekintették. A kémiai is hatalmas fejlődésen ment át, szétvált a szerves, a szervetlen és a fizikai kémia, és a periódusos rendszer felállításával a klasszikus kémia is elérte a csúcspontját. A biológia egy-egy ága részben a fizika és a kémia egy-egy részének a kifejlődése révén, részben a növény–állat-rendszeren fejlődése során érett tudománnyá, és szintén eljutott egyik csúcsához, a darwini elmélethez, amely – akárcsak a kopernikuszi elmélet – rákényszerítette az embereket, hogy bizonyos dolgokat újragondoljanak. A fizika és a kémia fejlődésével kialakult a modern technológia egy része is: az emberek vasúton vagy gőzhajón utaztak, villanykörtével világítottak. És természetesen a technológia fejlődése visszahatott a tudományok fejlődésére is.

A művészetek ekkor még közel álltak az emberekhez. Egy Balzac-, Stendhal-regényt, vagy Keats-, Shelley-, Arany-verset általában mindenki megértett, és sokan olvasták is. Egy klasszicista vagy egy romantikus festőt, Ingres, Munkácsit, Delacroix-t még méltányolt a közönség. A XIX. századi zene, Liszt, Csajkovszkij, Verdi a nagyközönség köreiből rendkívül népszerű: az olaszok Verdi-dallamokat énekeltek az utcán. A tudomány, művészet és a közönség még nagyjából összhangban van. Európa a világ közepe, és – részben Haussmann báró jóvoltából, aki erősen átépítette a várost, részben a Párizsban összegyűlt művészvilág hatására – Párizs a világ fővárosa. A század végén a párizsi világkiállítás megismerteti a várost az egész világgal. Európa, a művészetek, a tudományok még egyszer utoljára, teljes fényükben együtt ragyogtak.

A harmónia megbomlása

A mélységben azonban ez a harmónia kezd megszűnni. Nehéz megmondani, mi okozza ezt a bomlást kezdetben, hiszen tulajdonképpen ez már a romantikával elkezdődött, és a fénykor idején határozottan érződött. A fő ok valószínűleg az, hogy az új szemléletmód bizonyos lényeges elemei sokakban – akik ezt vagy nem értik, vagy nem tudják alkalmazni – visszatetszést szül. Melyek ezek a lényeges elemek? Mértéktartó, elemzést igényel, önkorlátozó, ismeri a megismerhetőség határait, és végül a nyelve nehéz: matematikai ismereteket követel. A jelenségek magyarázatára absztrahálás révén új fogalmakat alkot, az absztrakciókat aztán új felfedezésekre használja fel. Absztrakcióra azonban kevesen képesek. Azaz a vívmányok élvezetéhez sokat kell tudni. Amikor Galilei távcsövét az égre szegezte, a nagy tömegek megértették, miről van szó, sőt még valamilyen szinten állást is tudtak foglalni a Föld forgása kérdésében, esetleg élvezettel figyelték a csillagok mozgását. *Bolyai Farkas* távcsövével előkelő hölgyeket kápráztatott el. A XIX. század végére azonban az elektromágnesség lényegét, noha milliók élvezték a technika által létrehozott áldását, már nem nagyon értette senki.

Még nagyobb probléma azonban, hogy a tudás elkülönült részekre szakadt szét. Megszűnt a polihisztorság. A XVIII. századig a szellem ügye egyetlen ügy volt, a szellem embere kora egész műveltségét áttekinthette. Ha nem is tudott mindent, mindenről tudhatott. A felvilágosodás az utolsó ilyen kor. Az enciklopédistáknál a szellemi érdeklődés és az ismeretek özöne még egyensúlyt tart. A XIX. századra az enciklopédistákat kiszorítja a szakember. A szakember nem a közös műveltség nyelvén szól a tényekhez, hanem minden tárgyhoz a maga nyelvén. A tudomány szörnyeteggé puffadt, amelyet egy ember nem tudott áttekinteni. Az egyik terület elsődrendű tudósa laikus a másik területen.

A legnagyobb baj azonban nem az újkori ismeretek mennyiségével, hanem a milyenségével volt. A középkor demokratikus: az evangélium kora. Ezt mindenki megérti. Az újkor a természettudományá. Az embereket foglalkoztató legfontosabb filozófiai kérdésekre, hogy: „mi a világ, miért vagyok itt, mihez kell igazodnom?” a tudomány képviselői „nem tudom”-mal feleltek, ami persze nem kielégítő válasz. Röviden összefoglalva, az újkori szellem végzetesen arisztokratikus maradt. Az ismeretekhez a nagy tömegek nem tudtak hozzáférni, a törvényeket nem értették, és így nem is fogadták el.

A XX. század

Az igazi szétválást azonban tudomány és a társadalom között megint a fizika okozta. A évszám 1905, a kvantummechanika és a relativitáselmélet kezdete.

A kvantummechanika eredményei hihetetlen nagyok. Kvantummechanikai oka van a lézersugárzásnak, a szilárdtestfizika, a részecskefizika, a statisztikus fizika számos jelenségének, az atommag alkotórészeit összekötő erőknél. Hatása a fizika mellett a többi tudományágban is fontos, elsősorban a kémiában. Segítségével sikerült

például megoldani a periódusos rendszer magyarázatát, a kémiai kötések. De napjainkban a természettudomány és az ehhez kapcsolódó technológia minden területén érezhető a szerepe, hiszen a tudományágak között egyre nagyobb az összefonódás.

A kvantummechanikával kapcsolatos probléma az eddigieknél sokkal nagyobb: az, hogy a szemléletünknek mond ellent. Azt valahogy el lehet fogadni, hogy bizonyos feladatok megoldását, bizonyos törvények mélységét nem tudjuk megérteni, mert nem ismerjük eléggé a matematikát, azt azonban, hogy valami hol részecske, hol hullám módjára viselkedik, már sokkal nehezebb belátni. Döntsük el végre: a fény hullám, vagy apró részecskékből áll. Hogyan kell értelmeznünk az alagúteffektust? Vagy átjut egy részecske (hullám) egy gáton, vagy nem. De hogy részben jut át! Vagy határozzuk meg, hogy valami az A vagy a B pontban van-e. De hogy bizonyos valószínűséggel az egyikben, bizonyos valószínűséggel a másikban: ez érthetetlen – mondja az egyszerű ember, aki próbálja megérteni a fizikát. És feladja, másfele fordul. De mivel a kvantummechanika a többi tudományba is behatolt, azok felé sem tud fordulni. A természettudományok iránti érdeklődés lassan megszűnik.

De az érdeklődés a művészetekben sem talál kielégülést. Az impresszionista festészetet, Baudelaire költészetét már a XIX. század végén nem értette eléggé a korabeli közönség. Ezt azonban lassan még megszokta. De a kvantummechanikába beleízelt művészvilág ennél is szokatlanabb fordulatokat tudott produkálni. Pirandello egyik drámájában a közönség végig nem tudja meg, hogy a faluba költözött háromtagú családban az anya vagy a férj-e az idegbeteg. Dürrenmatt alagútja nem ér véget, örökké megy benne a vonat. Dalí festményein felfordul a világ. Cage zeneművei még a szakértő közönséget is mehökkentik. A bizonytalanság, amely a művészetekbe beköltözött, a kvantummechanika szellemét tükrözi vissza.

A modern művészetek élvezeténél ugyanaz a helyzet, mint a természettudományoknál: sokat kell tudni hozzá. Az absztrakt festők képeit, Proust vagy Eszterházy könyveit, Lutosławski, de néha még Bartók zenéjét is nem könnyű megérteni és méltányolni. A rohanó XX. században még a gondolkodó emberek egy része sem veszi ehhez a fáradságot, másodrendű pótlékokkal elégíti ki a kíváncsiságát.

A technika kora

Sokan mondják azt, hogy a természettudományok kora után a huszadik század második felére a technika kora következett be. Kérdés, mi a szerepe ennek a kialakulásánál a fizikának.

A XX. századra a fizika már minden tudományágba behatolt. A Föld szerkezetének vizsgálatához vagy a Nap energiája magyarázatához magfizika szükséges, a meteorológia a hidrodinamikai egyenleteket használja, a statisztikus fizikai módszereket még a kockázatelemzésben is használják – *physics infiltrating*.

A tudományok összefonódása mellett azonban egyre fontosabb a fizika és a technika kapcsolata. A röntgensugárzás, a radioaktivitás, a maghasadás, a lézersugárzás, az



Salvador Dalí: A negyedik dimenzió keresése

elektroncső, a félvezetők, a tranzistor felfedezése, működésének megértése fizika. De ezeken alapszik a repülőgép, a reaktor (Magyarország elektromos energiaszükségletének 40%-át Paks adja), a rádió, a televízió, a légűtés, a mobiltelefon, a DVD, és napjaink áldása és átka, a számítógép működése – és sorolhatnánk még a számtalan technikai eszközt, amelyek létrehozásához a fizikai ismeretek és a technikai tudás, illetve érzék magas szintű elsajátítása szükséges. Az orvosok lézerral operálnak, az agy működésének vizsgálatát pozitronemissziós tomografiával végzik, a röntgenspektroszkópia szinte minden tudományterületen elterjedt.

Érdekes azonban az, hogy a sok pozitívum ellenére a társadalom nem ismeri el a fizika eredményeit. Az atomreaktorról sikerült rémtörténeteket kialakítani a lakosságban, miközben nem gondolnak arra, hogy a szénből nyert energia, vagy a vegyi gyárakban keletkezett szennyezőanyagok sokkal több betegséget és halált okoznak, mint a reaktorok. És kérdés, hogy az a tény, hogy 1950 és 1990 között, amikor két világhatalom rendkívül ellenségesen állt egymással szemben, nem azért nem tört-e ki a harmadik világháború, mert a vezetők is tudták, hogy még egy nyereség esetén is nemcsak a katonák pusztulnak el, de számukra is nehezen lakhatóvá válhat a környezetük. Arra is kevesen gondolnak azok közül, akiknek lézerral operálják a szemüket, hogy Magyarország az ehhez szükséges lézernyalábot a szegedi egyetemen kísérletezték ki (*Bor Zsolt*, a csoport vezetője ezért kapott néhány hete Bolyai-díjat, Magyarország egyik legnagyobb tudományos díját).

Az újkori civilizációban a természettudomány és technika szövetségre lépett. A technika révén az eredményekben százmilliók részesültek, de ami az eredményeket létrehozta, csak kevesen értették. A nagy tömegek előtt az új tudományok lényege rejtve maradt. Ha egyszer a szellem embere sem tájékozódhatott többé kora kultúrájában, nem meglepő, hogy az emberek nagy tömegei végképp elszoktak a gondolkodástól. A tudományos eredményeket nem értik, a tudományos gondolkodás szelleme nem hatja át őket. A kvantummechanika tökéletesen irracionálisnak tűnik, ennél hihetőbb az, hogy ufók jelennek meg a légkörben. Hiába bizonyítja a tudomány, hogy ez lehetetlen, jobban hisznek a dilettánsoknak. Az iskola, amelynek ezen a helyzeten segíteni kellene, csak ismereteket tanít, nem a tudomány szellemét, és pláne nem ennek a szellemnek a méltánylását, vagy élvezetét.

Mit várhatunk a jövőben? Mi lesz a gondolkodó emberrel?