

KISEBB KÖZLEMÉNYEK.

Természettudományos világnézet vagy világnézet?

Manapság, amikor igen sokan és sokat beszélnek a különböző tudományok nevelő hatásáról és nevelő értékéről, többekben felmerült az a kívánság, hogy Magyarországon is nagyobb mértékben hasznosítsuk a természettudományokat nevelési szempontból. Sokan ezt a kívánságot olymódon értelmezték, hogy az iskolába úgynevezett természettudományos világnézeteket kell adagolni. Az egyik tábor a maga célkitűzéseinek megfelelően természettudományos világnézetnek hirdeti a materializmust, a másik tábor viszont a modern fizika eredményein fellelkesülve egyes modern természetfilozófusok világnézetét, az idealisztikus világnézetet igyekszik természettudományos világnézetként átültetni. A legnagyobb hiba az, hogy egyik tábor szószólói sem értik és érzik igazán azt a lényeges különbséget, amely a természettudományokat a többi tudománytól megkülönbözteti.

A természettudományokat sokak felfogásával ellentétben a legjobban úgy határozhatjuk meg, ha nem tárgykörük alapján jellemezzük őket, hanem annak a módszernek a révén, ahogyan a természettudomány az egyes jelenségeket vizsgálja. Ez a módszer minden más emberi tudománytól megkülönbözteti a természettudományokat. A természetvizsgáló úgy dolgozik, hogy megfigyel bizonyos jelenséget, aztán igyekszik ezt a legtökéletesebben leírni. Ez azonban igen nehéz feladat. Kévszolyan olyan természeti jelenség van, amelyről egyszerű leírás hű és biztos képet szolgáltathatna. Minden esetben sok és sokféle körülmény együttes hatásáról van szó, tehát a jelenség egyszerű megfigyelés útján való leírása a legtöbb esetben lehetetlen. A természetvizsgáló tehát úgy jár el, hogy otthonában, melyet laboratóriumnak, munkahelynek nevez, leegyszerűsíti a jelenséget olymódon, hogy a jelenséget befolyásoló körülményeket külön-külön vizsgálva, azoknak egyenkénti hatását észlelje. Ezt a módszert nevezik kísérleti módszernek. Minden kísérlet leegyszerűsít és ugyanakkor új tényekkel gazdagítja tudásunkat. Az így nyert tények minden ember számára egyenlő körülmények között mindig azonosak. A természettudományok szempontjából éppen ezért van rendkívüli fontosságuk. A tények azonban csak szükségesek, de nem elégséges feltételei annak, hogy természettudományt műveljünk. A tények sokasága még nem tudomány. A tények gyűjtése mellett tehát a mindjobban felszaporodott tények megmagyarázására és egységbe foglalására is szükség van. Éppen ezért állít fel a természetvizsgáló munkája során állandóan hipotéziseket. A hipotézis sine qua non-ja, hogy munkahipotézis legyen, azaz mindig adjon lehetőséget új kísérlet felállítására és így új tény megismerésére. Ezután következik a természettudományos módszernek a kísérlettel egyenrangú fontosságú része: ha a kísérlettel nyert új tény a hipotézis által adott magyarázatba bele nem illeszthető, a hipotézist mint használhatatlant elvetjük és új hipotézist állítunk a régi helyébe. Minél több tény fér bele valamely hipotézisbe, hipotézisünk annál valószínűbbé válik, tehát elmélet lesz belőle. Azonban erre az elméletre is ugyanazok a megállapítások érvényesek, amelyeket a hipotézissel kapcsolatban mondtunk el. A természettudományban csak a tények igazak. Az elmélet nem öncél, csak eszköz arra, hogy minél több tény és minél kevesebb elmélet birtokában tökéletesedjék a tudomány. A kísérlet és elmélet csak együttesen adhatják a természettudományok lényegét. A természettudomány haladásában vagy a kísérlet jár elől és ekkor egységes magyarázatra vár, vagy az elmélet jár elől, hogy új tény megismerésénél segédkezzen. Ha csak kísérletezésben merítünk ki a természettudományt, játékká süllyedne, az elméleteknek kísérletektől független szaporítása viszont filozófiává alakítaná a természettudományt. A természettudományban tehát mindig ellenőrizzük logikánkat megfigyelésekkel és kísérletekkel és csak ez az állandóan, ellenőrző induktív módszer

teszi természettudományos megállapításainkat időtől, embertől és kortól független, állandó értékűvé.

Vizsgáljuk most már ebből a szempontból azt a két hatalmas áramlatot, amelyek közül az egyik — a materializmus¹ — a múlt században érte el csúcspontját, a másik — a természettudományos idealizmus — ma menekíti táborába a haladás-tól irtózó emberek egész légiját.

Hogy a természettudomány és a materializmus egymáshoz való viszonyát megismerjük, vissza kell tekintenünk az újkori materializmus megszületésére. A fizika tudománya igazán hatalmas iramban akkor kezdett fejlődni, amikor a spekulatív korból Gallilei induktív gondolkozásmódjának alkalmazásával az ember ismerete az anyagi világ minden területére kiszélesedett. Legelőbb a fizika tudományának hatalmas arányú és finom kivitelű épületei bontakoztak ki, és ennek az építésnek határt csak a műszerek fejlettsége adott. A saját nagyságrendű világunkon kívül megismertük már a mikrokozmosz és makrokozmosz világának egyrészét is. A Newton, Kepler, Huyghens és mások sikerén felbuzdult ember büszkévé vált és megszedült; azt hitte, hogy a hatalmas arányaiban kibontakozó grandiózus épület már nemcsak a fizika tudományának haladását szemlélteti, hanem egyúttal minden emberi tudás fejlődésének útját is jelzi. Ez a nézet főleg akkor vált általánossá, amikor a fizikának éppen a mechanikai része fejlődött a leginkább. Olyan nagyarányú volt ez a fejlődés, hogy a mechanika törvényszerűségeinek a fizika más területén való alkalmazása is komoly sikereket eredményezett. Egyesek ebből arra következtettek, hogy a mechanika a fizika legényegesebb része, amely a fizika egész területén előbb vagy utóbb uralkodó jellegű lesz. Eddig nem is lett volna baj, hiszen az induktív módszer előbb-utóbb rávezette volna a természetvizsgálókat arra, hogy logikájuk nem járt, helyes úton. A „teremtés koronája“ azt hitte, hogy a mechanikával sikerült megtalálnia az egész világmindenséget megmagyarázó „varázsmódot“. Egyre-másra jelentkeztek azok a fizikusok, természettudósok és filozófusok, akik a természettudomány induktív módszerének alkalmazásáról megfélekedve, az emberi tudás egész területére ráhúzták a mechanika módszereit. Ezekből a próbálkozásokból keletkezett az újkori materializmus, amelyet — mivel a természettudományok talajából fakadt és művelői között több természettudományos képzettségű ember akadt — „természettudományos világnézetnek“ kereszteltek el. Az előbbieken alapján nyilvánvaló, hogy ez a módszer semilyen körülmények között sem nevezhető természettudományosnak, hiszen lemondunk a kísérletek és tapasztalatok folytonos ellenőrzést jelentő használatáról, mely nélkül még akkor sem lehet egy elmélet természettudományos, ha a legkiválóbb természetvizsgálók *gondolkoznak* is rajta.

A fizika fejlődése kapcsán régebben igazságnak vélt nézetek állandóan módosultak. Így a fizika területén általánossá vált az a régi eredetű megállapítás, hogy „natura non facit saltus“. — Ez az elv éppen a huszadik század fordulóján dőlt meg, akkor, amikor Planck quantum-gondolata sok kísérleti ténytet tudott egységes képbe szorítani, egyúttal pedig sok új és az elmélet által adott magyarázatba beilleszthető kísérlet is született általa.

Századunk egyik legnagyobb fizikusa, Einstein, az anyag mindenhatóságának fogalmát tépázta meg, amikor az anyag és energia relativitását mondta ki.

Az oksági törvény bizonyos körülmények közötti megdöntése és a Heisenberg-féle bizonytalansági reláció, mely szerint egy elemi részecske helyét és impulzusát egyidejűleg pontosan meg nem határozhatjuk, bizonyos körülmények között megváltoztatta régebbi hitünket és felfogásunkat.

Megváltozott a tér-idő fogalom is a modern fizikában, ahol a szemléletesség-nélküliség lépett előtérbe. A klasszikus fizika szinte törvényerejű megállapításai a modern fizikában sokkal szerényebb, statisztikai alapon meghatározott valószínűségekké lettek.

A modern fizika világképe tehát szükségszerűleg más, mint a materialisztikus világkép. Nemcsak Laplace világszemléle, Haeckel jóslatai dőltek meg, de megdőlt az a múlt századbeli felfogás, amely azt hirdette, hogy a fizika már majdnem teljesen befejezett tudomány, mely rövidesen stabil alakba kerül. Szerénynek lettünk, s magabizásunkat éppen a kísérleti tények alapján kellett módosítanunk. Ha azonban valaki azt állítaná, hogy pl. az anyagi világban minden kvantumszerű, vagy hogy az okság elve elvesztette jelentőségét, vagy a természetnek magának van

¹ Materializmuson itt, mint a következőkből is kiderül, nem a marxi, hanem a Haeckel-féle ú. n. vulgáris materializmus értendő. (Szerk.)

„bizonytalansága“, az ilyen ember már éppúgy elhagyná a természettudományos megismerés módszerét, tehát a természettudomány talaját, mint az, aki a múlt században a materializmust mint természettudományos világnézetet hirdette. Tehát az idealisztikus világnézet sem természettudományos.

Annyi mindenesetre kiderült, hogy a természettudomány a világ megismerésére csak addig a pontig alkalmas, de addig aztán biztosan és tökéletesen, ameddig gondolkodásunkat műszereinkkel történt megfigyelések útján ellenőrizni tudjuk. Ha műszereinkkel még át nem fésült területre tévedünk, akkor szükségszerűen nem lehetünk természetvizsgálók, tehát a jelenségekről alkotott felfogásunk sem lehet természettudományos. A természettudományos világnézet tehát fából vaskarika, mert a természettudomány csak világgépet adhat, de világnézetet soha. A természettudományokon felnevelődött ember világnézete éppúgy lehet téves vagy valószínű, vagy igaz, mint azé, akinek világnézete nincs tényekhez kötve. A világnézetet ugyanis a műszereinken túl terjedő mikro- vagy makrokozmoszban, valamint a transzcendens világban csak úgy formálhatjuk meg, ha saját emberi logikánkat kiveitjük a még ismeretlen világra és ezzel feltételezzük, hogy ott is ugyanolyan törvényszerűségek érvényesek, mint a mi világunkban. A fizika tanulsága szerint viszont logikánk sohasem csálhatatlan és kisebb vagy nagyobb módosításokra szorul. A természettudománnyal foglalkozó kutató tehát, ha természettudományos akar lenni, csak egy választ adhat: a természettudományok eddigi eredményei megadják a módot arra, hogy világgépet alakítsunk ki, de világnézetek megalapozása nem természettudományos feladat.

Nevelőink tehát akár az iskolában, akár az iskolán kívül a természettudományok hatalmas nevelőerékét — melyről az utolsó 20 esztendőben annyit írtam — csak akkor tudják igazán értékesíteni emberformáló munkájukban, ha a természettudományok hatáskörét csak a fent vázolt módon elérhető területre érvényesítik.

Koczkás Gyula.

A gyermek időszemléletének kibontakozása és fejlődés- menetének váza.

Az időérzés, időtartambecslés, időlokalizálás és végül az időszemlélet nem közvetlen érzékelés eredménye. Az időszemléletnek bonyolult, de határozott kapcsolata van a tárgy-, tér-, mozgásszemlélettel, szoros kapcsolata van az emlékezősséggel, a képzelettel, a periódikus és ritmikus külső és belső állapotváltozások észlelésével, az okviszonnal, sőt kezdeti fokon a vágyakkal és törekvésekkel stb. is.

Mindezek a lelki tevékenységek nem kész, kifejlett képességekként jelentkeznek az újszülöttnél. Hónapok, sőt évek kellenek egyiküknek-másikuknak, hogy működésbe léphessenek, mert előzőleg sem biofizikai, sem pszichikai állapotuk nem fejlődött eléggé ki.

Ebből nyilvánvaló, hogy az időszemlélet is, mint másodlagos, bizonyos vonatkozásban szubjektív érzelmi reakció (különösen kezdeti formájában s egyes vonatkozásában), csak lassú fejlődés folyamán, egyéb életés-lelki tevékenységek fejlődésével egybeszövötten alakulhat ki.

Kérdés tehát, hogy mikor, mily formában jelentkezik az időszemlélet, illetőleg milyen diszpozíciók teszik lehetségessé létrejöttét; a legizgatóbb kérdés: milyen lelki csírákból bontakozik ki s tevődik össze, miként jelentkezik a gyermeknél, s mily fejlődési fokokon halad át, míg végül a művelt felnőtteknél található elvont szemlélet fokára eljut?

Piaget, a genfi egyetem világhírű gyermek-, illetőleg fejlődéslelektani professzora, „La construction du réel chez l'enfant“ című művében a gyermeki időszemlélet kialakulását, éppen a fent elmondott megfontolások alapján, a lelki organizmus egybeszövöttségének tudatában a tér-, a tárgyszemlélet és okviszony fejlődésével párhuzamosan vizsgálta az első két életévre korlátozottan.

Piaget hat fejlődési fokot állapított meg vizsgálatai eredményeként. Az első kettőt a „saját idő- és gyakorlati sorozatok“ fokának nevezte. Az előbbiről állapította meg, hogy a csecsemő élete első heteiben, a reflexcselekvések és első szokás-kialakulások korában képes mozdulatait az időben helyesen rendezni, vagyis képes bizonyos cselekvést végrehajtani, amelynek értelme és célja csak egy másik tevékenységre vonatkoztatva van. Pl. tudja az ujját a szája felé irányítani, sőt a száját