

újat a multhoz kötik szervesen s így a nyilvános rendes tanszékeknek természetes várományosai; végre a címzetes, helyesebben a tiszteletbeli rendkívüli, valamint a tiszteletbeli rendes tanárok tudományos munkásságuk gyümölcsét abban élvezik, hogy kényük, kedvük szerint csakis hallgatóiktól függő egyetemi előadásokat tarthatnak.

Történetileg fejlődött ki a *munus magistrorum* különbözősége. E történeti fejlődés egyes csomópontjait mozzanatképen képviselik a különböző foku egyetemi tanárok. Organismus, szerves egész ez az Universitas magistrorum. Csak azt kívánom, hogy az új egyetemeken meglegyen az egyetemi tanárok e szervezete, amelybe az egyes egyetemi tanárok a tudományért lelkesülő, az ifjúságot szerető személyiségükkel belenőnek. Az így kifejlődött egészséges szervezet, az *Universitas magistrorum*-ot éltető szellem az új egyetemek bölcséjét ringató, a csecsemőt csakis elkábító s így szolgaságra nevelő aggodalmaskodás, bizalmatlankodás, gyámkodás és ellenőrzés kísérteties szellemeit az igaz egyetem üde, szabad levegőjében majd csak legyőzi.

SCHNELLER ISTVÁN.

## A FIZIKA TÖRTÉNETI TANÍTÁSA.

A középiskolai tanításban általában csekély értékűnek tekintjük a fizika történeti ismertetését. A tudománytörténet tanításának nagy didaktikai jelentőségét talán mindannyian elismerjük; de minden ilyen törekvésnek ma még útját állja, hogy a hatalmas tanítási anyag elvégzésére szánt idő aránylag nagyon kevés. Legalább is ez az általános és ilyen fogalmazásában valóban jogosult érv. A következő soroknak az a célja, hogy nálunk új szempontból is rámutassanak a fizikatanítás anyagával és módszerével szoros kapcsolatban álló kérdés jelentőségére s megállapítsák az irányt és határokat, melyek között a történeti tanításban rejlő módszer előnyei nagyobbára már az adott viszonyok között is, a fizika-tanítás kívánatos reformálása esetén pedig fokozottabb mértékben megvalósíthatók:

Utasításunk a *fizikatörténet* tanításának pedagógiai jelentőségét ismeri el, amikor azt mondja: «Igen érdekessé és tanulságossá teszi a tanítást, ha egyes fejezetek keretében rövid történeti áttekintést nyújtunk a tudomány illető részének történeti fejlődéséről. Ez különösen akkor szükséges, ha a tanítás menete a tudomány történeti fejlődésétől eltér. Ily történeti visszapillantások föltárják a tanuló előtt azokat a rendkívüli nehézségeket, amelyeket az anyagi természetre vonatkozó helyes fogalmak megalkotásakor le kellett küzdeni.» Bármily szerencsés gondolat volt is a szaktanárok figyelmét e tárgyra ráirányítani, a tárgy természete más indokolást és útmutatást kíván.

Először is a történeti tárgyalásnak az Utasításban vázoltnál sokkal nagyobb és általánosabb jelentősége van abban, hogy általa teremthetjük meg legelső sorban és legegyszerűbben a sokszor hangoztatott és annyira kívánatos kapcsolatot a középiskolák humánus és reális irányú tárgyai között. Ma már talán végkép letűntek azok az idők, amikor a humanisztikus és realiztikus tárgyak didaktikai és nevelő értékét egymással szembe állítva, néha talán teljesen kiküszöbölendőnek vélték az egyiket a másik mindenhatóságának előnyére. Ma már a legelfogultabbak is aláírják a sokáig kétségbevonott tételt, hogy «a tanításnak semmiféle anyaga sem nyújt alkalmat oly sokoldalú tevékenységre és nem járul hozzá oly nagy mértékben az egész ember fejlődéséhez érzéki, cselekvő és gondolkodó mivoltában, mint épen a természettudományok körébe tartozó tárgyak,<sup>1</sup> de ép azért minden ponton keresnünk kell a kapcsolatot az iskola által egyaránt nyújtott, az ő szempontjából azonos célú antik kultúra és modern tudomány között. Különösen a modern humanisztikus gimnázium sajátos feladata, hogy a régi klasszikus kultúrát az oktatás középpontjába állítva, a reális irányt ezzel harmóniába hozza, sőt, amennyire lehetséges, egységbe olvassza. Könnyű ennek a kapcsolatnak a megteremtése épen a fizikában, mely — hogy Tyndall szavaival éljünk — jól tanítva épen morális és intellektuális szempontból a legnagyobb értékű. Az alapot e kapcsolat megteremtésére újabban Riehl<sup>2</sup> jelölte meg nagyon találóan a matematikai és természettudományi oktatás humanisztikus céljairól tartott szép előadásában: «Antik kultúra és modern tudomány lényegben csak fejlettségükben különböznek egymástól s együttesen történelmileg kifejtett egységet alkotnak.» Ugyan hol találhatnánk alkalmasabb eszközt ennek az egységnek a hatásosabb kidomborítására, mint épen a fizika történeti tanításában, mely lépten-nyomon szinte kínálja az etikai összekötő szálakat az emberi megismerés különböző irányú ágai között! Mennyire fontos ez a tárgyalás ama minden modern tantervben erősen hangsúlyozott — sajnos, a gyakorlatban kevésbé méltatott — gondolat szempontjából is: általános műveltséget adó középfokú iskolában a tanítás súlypontjának nem valamely kiválasztott tudományszakra, hanem a tanítási tárgyaknak egymás közötti kölcsönös vonatkozására kell esnie. Már a múlt század elején kifejtette Bonitz: «Ezt a kölcsönös vonatkozást minden oldalról kikutatni és felhasználni, ez a jó tanítás legfontosabb feladata!» Legújabbban egy pár disszonáns

<sup>1</sup> L. Kelemen J., Magy. Pæd. XVIII., 1909. 476. l.

<sup>2</sup> Human. Ziele d. mat. u. natw. Unt., Vortr. am 4. Dez. 1908. Berlin, 1909. 390.

hang szinte nevetségessé igyekszik tenni e gondolat megvalósításának lehetőségét. Németországban nagy port vertek fel Hoppének<sup>1</sup> e tárgyat illető nagyon is túlzott, elhibázott, sőt visszatetsző nézetei. Hogy a grammatizáló filológia a deduktív módszertől nem tudván szabadulni, a matematikát e célra a deduktív bizonyítás formájához csak segédeszközként tanítjuk, hogy valaki a klasszikus képzés alatt «egy olyan grammatikai szofizmákkal telt extemporálé» elkészítését értene, «amin maga egy Platon sem tudna eligazodni», ma már olyan üres, bántó hang, mely semmivel sincs indokolva, még kevésbé arra hivatva, hogy a különböző irányú tárgyak oly nagyfontosságú, összhangzatos tanítását előbbre vigye. Éppen ellenkezőleg! Platon mint matematikus, Aristoteles stb. mint experimentális természettudós már értékesítették tanításaikban a természettudományok humanisztikus céljait is. A legújabb időből minden elmélkedésnél jobban mutatja a haladás irányát és többet mond az a tény, hogy Wilamovitz-Möllendorf görög olvasókönyvében már matematikai és természettudományi tárgyú olvasmányok is szerepelnek. Egyik célja ennek bizonyára a nyelvészet érdeke; a fontosabb azonban az az általános pedagógiai szempont: «minden ismeretanyag arra való, hogy a ránk bízott ifjú lélek harmonikus és teljes kiképzésére szolgáljon!»<sup>2</sup> Ha a történeti módszerre nagyobb gondot fordítunk, — mondja Riehl, — akkor kialakul a jövő iskolája, mely sem a klasszikus, sem a modern természettudományi megkülönböztetést nem tűri.

A fizika történeti tárgyalása a tudás mélyítése mellett nagyon sokat jelent a sikeres tanítás egyik tényezőjének: a tanuló érdeklődésének emelésével is. Sokféle út és mód kínálkozik épen a fizikában az érdeklődés felkeltésére és ébrentartására s a módszer a kiválóbb tanár személyisége vagy — gyakrabban — a tankönyvek szerzői szerint más és más lehet; a tudomány történeti módszere azonban, amit nem egyes ember, hanem egész kiváló emberi nemzedék hozott létre, bizonyára egyike a legáltalánosabbaknak és legalkalmasabbaknak. «Ha valamelyik tanárnak ilyen módszer mellett sem sikerül az emberiség tudományos hódításait hozzáférhetővé tenni, akkor bizonyosak lehetünk abban, hogy ez csak az illető személyén múlik.»<sup>3</sup>

Ha meggondoljuk végül, hogy milyen vonzóerővel bír a nagy kutatók, feltalálók személyisége, milyen jótékony hatással van a jel-

<sup>1</sup> Dr. Edm. Hoppe, *Freiwillige Schülerübungen in d. Physik.* Leipzig, 1909.

<sup>2</sup> Sebestyén K., *Magy. Pæd.* XVIII., 1909., 330. l.

<sup>3</sup> Paul La Cour és Jakob Appel: *Die Physik auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung.* Übers. v. G. Siebert. Braunschweig, 1905.

lem kialakulására a szellemi hőroszok legtöbbszor küzdelmes életének, önmegtagadó fáradozásaiának, sokszor szenvedéseiknek, az utaknak és módoknak leírása, mellyel az igazságot napfényre hozták, belátjuk. hogy ennél alkalmasabb eszközt az öntudat, a kutatás és igazság utáni vágy felébresztésére alig találhatnánk.

Ez a magyarázata, hogy újabban külföldön a tudománytörténetnek is mind nagyobb szerepet igyekeznek biztosítani a tanításban.

*Schmidkunz*<sup>1</sup> meggyőzően fejtette ki, hogy a fizikai tudomány didaktikájának karaktere egyenesen megköveteli a rendszeres tudományos oktatásnak történeti tudományos oktatással való kiegészítését. Ő is ezt tartja a legalkalmasabb eszköznek a tiszta humanisztikus és reális képzési mód áthidalására s a pedagógia szempontjából nemcsak a dolgok, hanem a személyek történetét is igen értékes tanítási elemként jellemzi. *Riehl* azt kívánja (i. h.), hogy az alapvető fizikai problémákat és azok megoldását történeti fejlődésükben is megvilágítsuk; szerinte a fizikai megismerés történeti útja egyszerűs mind legjobb módszere a fizikatanításnak. Ahelyett — mondja — hogy a tanulót pld. rögtön az Atwood-féle ejtőgép elé állítanók s a képletet a megfigyelés alapján számítanók ki, «ami annyit jelent, mint a véggel kezdeni», a felfedezés történetének útját követve, először az egyenletesen gyorsuló mozgás fogalmából fejtsük ki a formulát, szóval rakjuk le a matematikai alapokat s csak azután igazoljunk kísérlettel. «Mert hol maradt volna az ejtőgép, — folytatja — ha Galilei előbb az esés törvényét fel nem fedezi?»<sup>2</sup>

*Bohnert*<sup>3</sup> nagyon szükségesnek tartja, hogy a tanuló megismerje ama képzetek fejlődésének történeti menetét, melyek a világnézet kialakulására hatással voltak. Mennyire tanulságos és gyümölcsöző ebből a szempontból a fizika történeti ismerete, erre nézve csupán azt kell meggondolnunk, hogy végeredményében helyesen, alaposan és minden oldalúan nevelni annyit jelent, mint «az általunk elérhető legigazabb világnézetet kialakítani az új nemzedék tudatában.»<sup>4</sup> Mennyit tisztul ez a világnézet, ha legalább nagyjából a hozzávezető úton végighaladva, az elhagyott területeken bemutatjuk annak fejlődését is! Különben is Bohnert szerint egyes fizikai tanok (a légnnyomás, gázak cseppfolyósítása, a hó mechanikai æquivalense stb.) egyenesen megkívánják és előírják a történeti alapon nyugvó

<sup>1</sup> Hochschulpädagogik und natw. Historik. Berlin, 1907. nov. 1.

<sup>2</sup> L. Czogler: A fizika története. Budapest, 1882. I. 121.

<sup>3</sup> Zeitschrift f. phys. u. chem. Unt. XXII., 1909., 12. 1.

<sup>4</sup> L. Pauler Ákos, Magy. Pæd. XVIII., 1909., 201. és 271. 1.

módszer használatát. *Danemann*<sup>1</sup> azért hangsúlyozza a történelmi elem fontosságát, mert az megóv a dogmatikus egyoldalúságtól: a dolgokat nem készen adottaknak, hanem fejlődésben lévőeknek mutatja be. Belátják a tanulók, hogy «a tudományos valóság nem az ég ajándéka gyanánt pottyant a földre, hanem igenis nehéz belső és külső küzdelmek között, nagy szellemi erőfeszítéssel, személyes odaadással és kitartó munkával szerezte meg azt az ember». A tanuló-  
nak tehát, amennyiben ez az iskolában lehetséges, meg is kell ismernie azt az utat, amelyen a természeti törvények ismeretéhez eljuttottak és eljuthattak.<sup>2</sup> *Danemann* még régi, egyszerű eszközök (Ptolomäus-féle fénytörési készülék stb.)<sup>3</sup> bemutatását is szükségesnek tartja. A fizikai oktatásban ilyen történelmi tanításra és a humánus elem növelésére alkalmas tárgyak szerinte: Archimedes mint a statika, Galilei mint a dinamika megalapítója, Guericke magdeburgi kísérletei, Kirchoff és Bunsen spektrálanalizise, Newton a napfény természetéről stb., stb. A biográfiai momentumok közül, amit különösen *Harnack* hangoztat, például említi *Kepler* és *Tycho de Brahe* barátságát stb. Hogy a tanulók a régebbi fizikusok kutató módszereivel alaposabban megismerkedjenek, *Danemann* a rajnai 11. igazgatói értekezéslet által egyhangúan elfogadott tételében azt ajánlja, hogy a fizika történetét tárgyaló munkákon kívül a nagy kutatók könnyebben érthető könyveiből néhány fejezetet lehetőleg eredetiben olvassunk. *Danemann* e gondolat könnyebb megvalósítására középiskolák számára írt s tanulógyakorlatokra alapított *Természettanában*<sup>4</sup> a fizika történetében korszakalkotó kutatók munkáiból (Galilei: a szabad esés és hajtás, Guericke eljárása a levegő nyomásának meghatározására, Volta feltalálja a galván-oszlopot és elemet, Faraday felfedezi az elektromos és mágneses indukciót, az energia megmaradásának elve, a spektrálanalízis felfedezése) igen érdekes és tanulságos fejezeteket is közöl. *Poske* az Aerostatika számára külön genetikus tanmenetet is dolgozott és adott ki. Ausztriában különösen *Höfler* (fizikájában,

<sup>1</sup> Der natw. Unt. auf prakt. heur. Grundlage. 253.

<sup>2</sup> A porosz tantervhez fűzött method. észrevételek szavai. Lehrpläne etc. Berlin, 1909. 66.

<sup>3</sup> Számos ilyen készüléket írt le *Wiedemann*: Über das Experiment im Altertum u. Mittelalter. Untbl. f. Math. u. Natw. 12. köt. 4. L. Dr. F. *Danemann*: Forráskönyv a természettudományok németországi történetéhez. Dresden. Ugyanő: A természettudományok történetének alapjai. Leipzig, 1902. Különösen jó szolgálatot tehet *Gerland* und *Traumüller*: Geschichte d. phys. Exp. kunst. Leipzig 1899, továbbá *Mach*, *Poggendorf*, *Rosenberg*, *Czogler*, *Heller*, *Ostwald* klasszikusai stb.

<sup>4</sup> Naturlehre II. Th.: Physik. Hannover u. Leipzig, 1908. p. 182—201.

valamint 1903-ban «A fizikatánítás humanisztikus feladatairól» tartott előadásában), Franciaországban pedig L. *Poincaré* hangoztatja a fizika történeti tanításának jelentőségét, de úgy az osztrák, mint a francia tanterv meglehetősen mostohán bánik el a kérdéssel. Az osztrák tanterv mindössze ennyit mond: «Elvénebbé teszik a fizikatánítást a történeti megjegyzések, melyek bepillantást engednek a tanulóknak tudásunk fejlődési menetébe.» A francia tanterv hasonló tanáccsal utalja az óriási tanítási anyaggal birkózó fizikatánárt a fizikatörténet méltatására. Hiába ajánlja sok kiváló tanár és pedagógus, közöttük J. B. *Dumas*,<sup>1</sup> a híres kémikus, hogy «nagyon tanácsos a tudományos megismerés történeti fejlődésének tárgyalása, mert ebből tanulja meg a tanuló, hogy a fizikában — mint a geometria kivételével — úgyszólván minden tudományban — attól kell legelső sorban óvakodnia, hogy még a bizonyosnak felismert elvből sem vonjon oly messzemenő következtetéseket, melyeket a tapasztalat útján megvizsgálni és bebizonyítani nem képes, már pedig minden dolog között, amit a tanulóknak adhatunk, ez a legfontosabb» — a történeti tárgyalás maig is nagyon háttérbe szorul.

*Poincaré*<sup>2</sup> igen nagy jelentőséget tulajdonít annak, hogy ha másként nem lehet, legalább az előírt anyag tárgyalásának befejezése után s legalább nagy vonásokban megismertessük a kutatók munkásságát és személyiségét s amennyire az idő engedi — mint *Danemann* is ajánlja — műveikből könnyebb helyeket is olvassunk. Ez utóbbi kívánság teljesítését *Hahn*<sup>3</sup> az idő rövidegén kívül azért is lehetetlennek tartja, «mert nincs a tanulóknak elég szellemi ereje a felnötteknek szánt tanulmányok megértésére.» *P. Johanneson*,<sup>4</sup> a berlini Sophien-reálgimnázium tanára, tanítványjaival fizikai olvasókört alakított, ahol eredetiben való olvasás és a tartalom szabad előadása alakjában megbeszéljük Laplace Astronómiáját, Brewsternek «A tudomány mártírjairól», sőt Kantnak «Az Ég mechanikájáról» írt munkáját is. Adatai és magam tapasztalata szerint a tanulók kedvvel és eredménnyel vesznek részt a különben aránytalanul fáradságos diskusziókban.

Nálunk a fizika történeti tanításának kérdésével alig-alig foglalkoztak. Ha jól tudom, utóljára 1903-ban került szóba a fizikai tanítás sikerét előmozdító tényezők között *Bozóky* *Endre*<sup>5</sup> előadá-

<sup>1</sup> L. Fischer, D. Natw. Unt. bei uns u. im Ausl. 29.

<sup>2</sup> Zt. f. phys. u. chem. Unt. XVIII., 1905., 306. l.

<sup>3</sup> Zt. f. phys. u. chem. Unt. XIX., 1906., 241. l.

<sup>4</sup> Zt. f. phys. u. chem. Unt. XXIV., 1911., 65. l.

<sup>5</sup> Orsz. K. T. E. Közl. XXXVI., 1903., 483. l.

sában, aki — mindenkép méltánylandó érvekkel — egy kultúrtörténeti szempontok szerint összeállítandó képsorozat beszerzésének és a fizikai tantermekbe való kifüggesztésének szükségét fejtegette. *Balog Mór* nem tulajdonított különösebb fontosságot a dolognak. *Mikola Sándor* a fizika fejlődéstörténetében kiváló szerepet játszott tudósok arcképeiből összeállított képsorozatot ajánlott. A tanárköri gyűlés nem sokat foglalkozott a tárggyal és nem is döntött a kérdésben.

1909-ben *Kelemen Ignác* \* fejtette ki a természettudományi oktatás terén mutatkozó reformtörekvések ismertetésével kapcsolatosan többek között a fizikatörténet tanításának vezető gondolatait és módszeres megindokolását. Eszerint a természettudományi oktatásban különösen a laboratóriumi módszer nyújt alkalmat a történeti módszernek érvényesítésére, mert itt van alkalom arra, hogy a tanulókkal megismételtesük a tudomány nagy felfedezéseire vonatkozó gondolatmeneteket, azokat az utakat, a melyeken a tudomány vezetői a természeti törvények megállapítására eljutottak. Minthogy pedig ezek az utak a tudományos kutatás módszereinek kiváló példái, ezzel a történeti belátás nyújtásával bevezetjük a tanulókat a művelődési munkásság folytatásába is. A történeti áttekintések mindig felköltik a tanulók figyelmét és amellet lekötvé, a legbecsesebb hatásúak. Ennek a befolyásnak, az erkölcsi hatásnak erősítése szempontjából arra kell törekednünk, hogy a tanulók, ahol csak lehet, ugyanolyan eszközzel dolgozzanak, mint a tudomány nagy úttörői, mert akkor alkalmuk lesz megtanulni, hogy a felfedezéseket nem valami rendkívül pontos eszközöknek, hanem a vezető gondolat megtalálásának és a kitartó, önzetlen munkának kell köszönnünk. A nagy kutatók, felfedezők nemcsak a szellemi munkának, hanem az erkölcsi erőnek is valóságos hősei, azért csak jó hatása lehet a tanulókra, ha gondolkozásuk módjával, munkásságuk lényegével megismerkednek. Nem az életrajzi adatok itt a fontosak, ezek csak külső adatok; a gondolatmenet megvilágítására kell a fő gondot fordítanunk, hogy amikor a gyermek átmege a gondolatoknak azon a sorozatán, amely szerint valamely fogalom megalakult, vagy valamely tétel megállapítást nyert, lássa, mily finom megfigyelés volt szükséges ahhoz, hogy látszólag egészen közönséges, véletlen folyamatokban meglássa valaki a törvényszerűséget. Rá kell mutatni a tudomány fogalmainak és tételeinek fejlődésére, hogy egyrészt bizonyos tapasztalatok mily szükségszerűen kívánják egyes fogalmaknak vagy tételeknek a megállapítását, hogyan vezetnek alsóbbrendű fogalmak és tételek mindinkább magasabbrendű, általánosabb fogal-

\* *Magy. Pæd.* XVIII., 1909., 575. l.

makra, elvekre, másrészt azonban meg kell világítani azokat a nehézségeket is, amelyek ily fogalmak és tételek megállapítását hosszabb vagy rövidebb ideig gátolták. Ilyen áttekintésekre különösen a fizikai oktatás nyújthat sokszor alkalmat.

Az Utasítás is rövid áttekintést követel az egyes fejezetek keretében. Tankönyvrőink kisebb-nagyobb mértékben meg is valószínűsítják ezt a gondolatot, vagy (Wagner) jegyzetek és betoldások vagy (Kovács) rendszerint a tankönyv végéhez csatolt fizikatörténeti függelék alakjában. A német tankönyvrők legtöbbször, legújabban Bohn<sup>1</sup> Fizikájának második részében, az utóbbi módot követi; Grinsehl,<sup>2</sup> Bohn<sup>3</sup> alsófokra szánt könyvében stb. a szövegbe olvasztva mutat rá a fizikai megismerés történeti fejlődésének legfőbb mozzanataira. Ezzel azonban nem meríthetjük ki a történeti módszerrel kínálkozó pedagógiai előnyöket. A jegyzetek, betoldások, függelék gyanánt odavetett, valósággal mogyoróhéjba összeszorított ismertetések éppen összefüggéstelen voltak miatt nem hagyhatnak maradandó nyomot a tanuló lelkében. De ami a legfontosabb: vegyük észre azt a lényeges különbséget, mely a fizika történetét (Geschichte der Physik) a történeti fizikától (historische Physik, Siebert) elválasztja. Amott a tudomány története a cél, emitt csak keret, módszer a fizikai tanok ismertetésére. A tanítás mai rendjében s a legújabb reformáramlatokkal meghatározott változtatásokkal *legelső sorban ezt az ú. n. történeti fizikát tudnók értékesíteni a tanításban.* Hogy közelebbről mit értünk történeti fizika alatt, erre a kérdésre legáltalában megfelel Paul La Cour és Jakob Appel dán tanároknak a történeti fejlődésen alapuló fizikája (id. mű), amely könyv szigorúan véve nem a fizika története, hanem kísérlet arra nézve, hogy az érdeklődőket azon az úton vezessük be a tudományba, melyet a fizika történeti fejlődése kijelölt. Elsősorban tehát ez és az ilyen könyv a fizikai oktatást szolgálja s végeredményében a legáltalánosabb és legtermészetesebb pedagógiai módszerrel felépített fizikai tankönyvként tekintendő és használandó. Ez az érdekes munka tanítva, elbeszélő módorban, történeti keretben írja le annak a kutató munkának legfőbb fázisait, mellyel évszázadok folyamán a tudomány mai állásához eljutottak. Ezért minden tekintetben lényegesen más rendszere, mint a használatos fizikatörténeteknek, vagy fizikai tankönyveknek. Anyaga is, módszere is e kettőből van összeolvasztva. «Csodálatos — mondják a szerzők —, hogy éppen ezt a tárgyat nem részesítették eddig

<sup>1</sup> Leitfaden der Physik. Oberstufe. Leipzig, 1909.

<sup>2</sup> E. Grinsehl: Lehrbuch d. Physik. Leipzig u. Berlin, 1909.

<sup>3</sup> Untersufe. Ausgabe A.. Leipzig, 1908.



a megérdemelt figyelemben, holott az emberek viszonya a természeti erőkhöz, úgy a történelemben, mint a kultúréletben, mindenkor igen fontos szerepet játszott.» Csodálatos, — mondja *Reinhardt* \* — hogy tapasztalatom szerint sok, különben igen kiváló tanártársamnak kevés vagy egyáltalán semmi tájékozottsága nincs az általa művelt (matematikai és) fizikai szaktudomány történelmi fejlődésének ismeretében!

A dolog magyarázata legelső sorban abban áll, hogy eddigelé az egyetemek is nagyon kevés gondot fordítottak a fizika-történetnek és a történeti fizikának előadására. Berlinben, Leipzigben, Göttingenben stb. már rendszeresebbek az ilyen előadások, a többi egyetemeken ritkábban kerül elő egy-egy ilyen tárgyú speciális kollégium. Újabbán *Reinhardt* mellett többen (*Gebhardt*, *Richter* stb.) erélyesen szállottak síkra az ügy érdekében s kívánják, hogy a (matematika és) fizika-történet a tanári vizsgálaton kötelező tárgy legyen. A német matematikai és fizikai társulat drezdai gyűlésén is kimondotta, hogy a matematikai és természettudományi oktatás minden ágában ezután fokozottabb mértékben legyen figyelemmel a szaktanár a történeti (sőt a biográfiai és bibliográfiai) mozzanatokra; de ez a határozat, hogy *Reinhardt* szavait ismételjük, valóban csak «udvarias temetés» volt.

Nálunk *Heller* Agost nagy Fizika-történetéhez írt előszavában már régen felhívta e tárgyra az illetékes tényezők figyelmét; azonban az alaposan megindokolt javaslat mindezeideig visszhang nélkül maradt.

A középiskolában a mai viszonyok között is módunkban van a történeti módszer föelőnyeit kihasználni, ha a fizika egyik vagy másik, e célra legalkalmasabbnak látszó fejezetében, az eddig használatos dogmatikus és demonstrációs, valamint az újabban tanulmányozott heurisztikus, laboratóriumi módszer mellett, a történelmi fejlődés sorrendjében, lehetőleg az első kutatásokhoz használt egyszerű készülékek bemutatásával és alkalmazásával adjuk elő a fizikai megismerés útját és eredményeit. *Ezáltal a középiskolai fizikának anélkül is túlszűfolt anyagát egyáltalán nem bővítjük, csupán a tanítás módszerét tesszük alaposabbá, változatosabbá és vonzóbbá s a fizika történelmi fejlődésének vázolásával, mint az emberiség művelődés-történetének kiragadott példájával, az abban talált és más tárgyakkal kapcsolódó etikai vonatkozásokkal, e kis dolgozat keretében többször említett pedagógiai előnyökkel az iskolát ideális céljához is nagy lépéssel visszük közelebb.*

A gyakorlati megvalósításnak nincs semmi különösebb akadály. A tanuló munkáját ezekben a fejezetekben már csak a példa vonzó-

\* *Zt. f. mat. u. natw. Unt.* 1909., 87. l.

ereje és érdekessége is tapasztalatom szerint határozottan megkönynyíti; a tanárnak alkalmas témák kiválasztása és módszeres feldolgozása — szerintem mindegyikben teljes szabadsággal — a tárgynak aránylag gazdag irodalma lévén, nehézséget nem igen okoz.

A külföldi reform-mozgalmaknak az az ága, mely a történeti belátás fokozására a nagy kutatók alapvető és könnyebb munkáinak eredetiben való olvasását is ajánlja, gyakorlati megvalósításában az adott viszonyok között egyszerűen lehetetlen munkát kíván. A nyelvi nehézség kiküszöbölésével, ha a *Bozóky* (i. h.) által ajánlott olvasókönyvbe — mint *Daneman* — könnyebb munkákból jól fordított szemelvényeket állítunk össze, bizonyára lehetne eredményt elérni.

Bármily kevés is még a külföldi és hazai tapasztalat ezen az eleddig nagyon is mellékes jelentőségűnek feltüntetett téren, a fizikai tanítás reformálását tárgyaló bizottság nem végezne felesleges munkát, ha a fizikatanítás anyagának és módszerének kérdésével kapcsolatosan figyelmét erre a korántsem mellékes tárgyra is kiterjesztené.

(Békés.)

BATTA ISTVÁN.

---