

LÁSZLÓ TIHAMÉR:
ADATOK EGY SZÁZESZTENDŐS FIZIKAI ESZKÖZ TÖRTÉNETÉHEZ¹
(Részlet)

**Digitalizálták a Magyar Tudománytörténeti Intézet munkatársai,
Gazda István vezetésével.**

(...) Az 1800-as év júniusában Torockószentgyörgyön született Brassait a tudásvágy kielégítésére és a komoly, talán koraérett gondolkodásra gyermekkori szűkebb és tágabb környezete vezeti. Élete első, torockószentgyörgyi, majd három további torockói és végül újabb tíz torockószentgyörgyi életéve, az akkori korhoz viszonyítva nagy műveltségű és komoly nagyszülők, nagynénék körében telik el. A 'Robinson'-t és Maróthy 'Kis Számtan'-át olvasgató fiút apja – akit a tudomány emberének és a tanítás mesterének is neveztek – különleges tanítási módszerrel neveli egész 12 éves koráig. A legkorszerűbb könyveket gyűjtő apa a tanulásra tanítja meg, arra, hogy minden tárgyban és tényben új vonásokat ismerjen fel, ismereteit öntudatosan és önállóan gyarapítsa. A könyvek szeretetével kezdődő önképzés, az ismeretgyűjtésben való kedv és a korral tartó, mindenoldalú, folytonos vizsgálódás fejleszti ki benne a természettudományokba való bekapcsolódás előfeltételét, a tapasztalati tények alapján történő, önálló, bíráló és logikus gondolkozásmódot. Nagy nyelvkészsége ekkor már kiütközik belőle, amiben a Thoroczkai családnál időző nyelvmesterek is segítenek. A természettudományokkal először 12 éves korában, pár havi szebeni tartózkodása alkalmával találkozik, ekkor olvasgat legelőbb ilyenyszerű könyveket. Nemsokára levizsgázik az elemi iskolából (1813. márc. 30.), kimeríti apja tudományát és könyvtárát, majd további iskoláztatás céljából Kolozsvárra indul.

Kolozsvári iskolai élete (1813. nov. 2.) és az ezzel kapcsolatos tevékenysége eléggé homályos, mindenesetre szívesen látják az éleseszű és érett gondolkodású fiút. Az akkori klasszikai, sőt a filozófiai tagozaton töltött első éveiben is (1814. jún. 30.) legfeljebb mennyiségtani ismereteket szerezhet, de ezt is csak rövid ideig, mert a kitörő éhség hazakényszeríti (1816). Otthon előbb apja könyvtárával foglalkozik, majd a főkirálybíró ajánlatára, egy heti tanulás után, útbiztos lesz; ekkor fejleszti ki részben mértani ismereteit és önállóságát. A nagyenyedi református kollégiumban való rövid tartózkodás után (1818) újból Kolozsvárra kerül, de ott nemigen képes az akkori tanítási módszerrel megbékélni, nem valók neki a professzorok kedvenc, de nem szakszerű tárgyaitól szóló, szónoki előadásai, a volt tanulókból lett publicus praeceptorok lecke feladásai és kikérdezései, sem a magántanítók ismételt ellenőrzése. A filozófiai kurzusra jutva azonban már matézissel, fizikával és kémiával is foglalkozhat. Itt valószínűleg hatással van rá tanára, Ótordai Székely Miklós, aki Göttingában Mayertől tanulta a fizikát és geometriát, Thibautól az alkalmazott mennyiségtant és Bécsben az asztronómiát. Pár év múlva kémiából le is vizsgázik (1820. jún.), majd 24 éves korában bevégzi a filozófiai tanfolyamot, és annak ellenére, hogy a kronológiából álló

¹ Forrás: László Tihamér: Adatok egy százesztendős fizikai eszköz történetéhez. Múzeumi Füzetek, 1944.

történelemből nem akar vizsgázni, a tanári kar – nagy és sokoldalú tudására való tekintettel – mégis kiadja abszolutóriumát. Ezután alkalma lenne az Egyházi Képviselő Tanács révén külföldre jutnia, de függetlenségre való vágyódása, és hogy egyházának se személyileg, se anyagilag lekötöttje ne legyen, megakadályozza ebben, a további fejlődése szempontjából előnyös kiküldetés elfogadásában.

Az ezt követő 10, különböző helyeken eltöltött, nevelősködő életéve hogy természettudományos tájékozódására és előmenetelére milyen hatású, teljesen ismeretlen. Talán a főúri családok könyvtárainak rendezése, az ott megfordult külföldiekkel való érintkezései, valamint pesti, bécsi és velencei utazásai során nyer ilyen tárgyú tapasztalatokat; közismert nyelvtudásából ítélve mindenesetre nyelvi nehézségei nemigen lehettek e téren.

Természettudományos munkásságának első, határozott nyomai a legelső magyar nyelvű népújság, a 'Vasárnapi Ujság' szerkesztői megbízatásának elfogadásával kezdődnek (1834. ápr. 1.). A lap kiadója szintén természettudományokban képzett ember, Méhes Sámuel református tanár, aki Bécsben és Göttingában járt egyetemre, sőt pályadíjakat is nyert. A meginduló lap népművelési célkitűzései folytán önkéntelenül is érdeklődnie kell természettudományos ismeretek után, hiszen eredeti és fordított cikkeket közöl ilyen tárgykörből. A lapban műszaki felfedezésekről ír, szövetfestésről, állati, növényi és földtani érdekességekről, magyarázza a Halley-üstökös pályáját, később pedig a léghajózásról és a táviratozásról értekezik. Legszívesebben már ekkor is növénytantal foglalkozik, ilyen tárgyú cikkein kívül még szakkönyvet is fordít. A korábban Magyarországon erősödő irammal meginduló műszaki fejlődés is mintegy magával ragadja, ami bizonyos alapismereteket és megfelelő látókört tételez fel ezen a téren is. Nemcsak látja, de ír is az első magyar gőzmalomról (1836), a Pest és Bécs között közlekedő Zrínyi-gőzhajóról (1837), jelen van a Pest és Vác közti vasút építésénél. Közben szorgalmasan botanizál és könyvírás mellett fűvészeti tanfolyamot is vezet. A műszaki és tudományos fejlődés eme korát nemcsak átélő, de önképzése folytán azzal lépést is tartó Brassainak nem lekicsinylendő az a törekvése sem, hogy a műszaki és tudományos kifejezésekre jóhangzású szavakat igyekszik alkalmazni, néha fölös számban is, csak hogy minél érthetőbb legyen.

Hogy Brassai tudományos munkássága korábban mennyire ismeretes volt, bizonyítja a kolozsvári Unitárius Kollégium tanári katedrájára való megválasztását célzó felügyelőgondnoki levél. Ebben Kaáli Nagy Lázár elsősorban a mennyiségtani és fizikai tanszékre való alkalmasságát hangsúlyozza, és Brassait Franklinnal hasonlítja össze. Hosszas viták után – hiszen Brassait igen világiasnak tartották – az egyházi főtanács végül is közmegegyezésre tanárrá nevezi ki (1837. febr. 8.). Ugyanebben az évben a Magyar Tudós Társaság matematikai és természettudományi osztálya is levelező tagjává választja (1837. szept. 7.). Tanszékét elfoglalva már a következő, igazgatóvá választásának évétől kezdődően (1838. aug. 2.) a matézis, aritmetika és fizika tanítását vállalja magára. Fellépésével a tanítás külső formája egyenlőre még nem változik meg, tárgyait latinul adja elő, de átalakul az iskolai szellem. Korábban taneszközökről, kísérleti felszerelésről még korai beszélni, Brassai azonban mérőasztalát gyakran kiviszi a sétatérre, éggömbjét az udvarra, és úgy magyaráz. A diákok jegyzetéből tanulnak, tankönyveik csak egyes tárgyakból vannak. Ezért már tanársága első évében megindítja a 'Kék Könyvtár' oktatókönyv sorozatát, elvállalja egy elemi iskolai számtankönyv megírását, és nekikezd Euklidész könyveit fordítani. Ismeretei gyarapítására a nyári szünidőkben sokat utazgat, és főleg természetrajzi tevékenységet fejt ki. Megkezd a kísérlet és a szemléltetés didaktikai elvének a gyakorlati tanításba való bevitelét, amihez első lépése egy daguerrotype beszerzésére 55 forintnak az összegyűjtése (1839).

Paedagogarcha, nevelő-tanár korában azután különösen sokat tevékenykedik. Már első évétől (1840. szept. 1.) kezdődően, a filozófiai és teológiai előadások rendjén, a III. évben saját kéziratából matézist, ill. geometriát, a IV. évben fizikát, ill. kémiát tanít a Kováts-Martiny kompendium szerint napi 1 órában. Brassai, az igazgatóság megbízásából (1841. máj.

4.) kidolgozott javaslatának, személyes hatásának, tudományos tekintélyének és nem utolsósorban cikkeinek tulajdonítható, hogy a korondi zsinat (1841. aug. 27.) eltörli az egy évvel azelőtti bölöni zsinat határozatát, amely a latin nyelvű tanítást erőltette. Ez részben elégtételt szolgáltat Brassai, a 'Vasárnapi Ujság'-ban is megjelent javaslatának, melyben a latinnak a felsőbb osztályokból való kiküszöbölésén kívül a népszerű és tapasztalati természettudományok alaposabb és kizárólag magyar nyelven történő oktatásáról van szó. Erre különben már a megválasztásakor első programjában is felhívta a figyelmet. Az ő érdeme, hogy a mindennapi élet szempontjából szükséges tárgyak – a mennyiségtan és a természettan – több helyet kaptak a tantervben, ő mutatott rá a reális ismeretek fontosságára. Tervezte szerint lenne az I. osztályban természethistória 5, számvetés 3, a II. osztályban 6, ill. 3, a III. osztályban 4, ill. 3 óra hetenként, a IV. osztályban geometria 4, az V. osztályban számvetés 4, a VI. osztályban 3 óra, a VII. osztályban geometria 4 és a VIII. osztályban természettan heti 4 órában. Reformjának egyik legértékesebb pontja azonban kétségtelenül a szakrendszer életbeléptetése 7 szakkal, melyek közül az egyik szám- és űrtan, a tanárok legfeljebb rokonszakokat taníthatnak. Ebben az unitáriusok az összes többi felekezeti iskolákat megelőzték, amelyekben még sokáig az osztálytanító rendszer maradt érvényben. A korondi határozat természetesen nagy, de termékeny bonyodalmakkal jár. A tordai igazgató, a háromszéki és a tordaaranyosköri esperes a gyakorlati természettudományok tanításának szükségessége mellett foglalt állást, mások viszont ellenzékiek. Végül is a főtanácsos, egy bizottság véleményének meghallgatása után, a szakosítás mellett dönt (1842. júl. 2.)

Közben, mint a szemléltető oktatás híve, sokat foglalkozik demonstrációs eszközök és készülékek beszerzésével, hiszen a természettudományok térfoglalása önműködően magával hozza a tanítási módszernek a szemléltetéssel való tökéletesítését. Leltározó bizottság kiküldetését kéri (1841. júl. 25.), hogy kitűnjék a saját költségén megjavított és beszerzett fizikai műszerek száma. A fizikai és matematikai tanterembe saját számlájára padokat és elsötétítő ablakokat csináltat; az igazgatóság gyűlésén mindössze annyit kér (1841. nov.), hogy ebben az osztályban csak ő taníthasson, nehogy rongálódások miatt a kísérleteket ne lehessen megfelelőképpen elvégezni. Az igazgatóság ebbe bele is egyezik, azonban nem nézi jó szemmel, sőt megjegyzi, hogy sem Brassainak, se másoknak nincs joga engedély nélkül az iskola középületében, még önköltségen sem, igazításokat tennie. Brassait ez a kicsinyeskedés valószínűleg nem érinti túlságosan, sőt meggyőződésében méginkább megerősíti, amikor a diákok a számukra szétosztandó legátumot fizikai eszközök beszerzésére ajánlják fel (1842. febr. 24.). Továbbá elégtétel számára, hogy az Egyházi Képviselő Tanács – a Bartha Mózesből és Kriza Jánosból álló leltározó és felülvizsgáló bizottság jelentése alapján – méltányoló köszönetét fejezi ki (1842. ápr. 10.) a fizikai laboratórium eszközeinek gyarapításáért. Hogy mennyire nem kedvetlenítik el az ilyen és hasonló csipkelődések, és hogy ítélete mennyire befolyásolhatatlan, legjobban bizonyítja az, hogy az Egyházi Képviselő Tanácsnak 600 forintot ajánl fel ezüstben kísérleti eszközök beszerzésére (1842. aug. 31). Ajánlata megokolásában (1842. szept. 14.), az iskola tökehiánya mellett azt hozza fel, hogy a fizika és a vegytan tanítása csak kísérleti alapon lehetséges, ehhez pedig eszközökre és készülékekre van szükség. A 12 évi 6%-os kamarta adott kölcsönt azonban sohasem kérte vissza, sőt még a készülékek szállítási és javítási költségeit is fedezte, úgyhogy végül is 1111 forint 17 koronát költött a fizika-vegytani szertár gyarapítására (1844. nov. 2.). Mint nevelőtanárnak az iskolaügynek felülvizsgálására alakult Nevelésügyi Bizottságban is nagy befolyása van, így történik, hogy az Egyházi Képviselő Tanácshoz felterjesztés megy a bányavárosokban lakó hitrokonoknak az iskola számára való ásványgyűjtése tárgyában. Az ásványtannak az alsóbb osztályokba való beillesztésére és a gyűjtemény hiányosságára hivatkozó felterjesztés eredményes is, mert ugyanebben az évben a tanácsban bejelentik (1843. júl. 18.), hogy Brassai saját költségén fiókot csináltatott a gyűjtemény számára, az ásványtant pedig utasításai szerint kezdik tanítani. Közben megjelenik a 'Kisdedek

Számvetése' (1842) c. átültetett és a 'Számító Socrates' (1842) c. önálló könyve, amiket azután a Főtanács határozatilag tankönyveknek nyilvánít (1843. aug. 29.). Ugyanekkor volt tanítványával, a most már vegytan-szakot végzett, Berde Áron tanártársával a 'Természetbarát'-ot kezdi szerkeszteni.

A következő év húsvétja táján (1844) az Egyházi Képviselő Tanács engedélyével saját költségén kiutazik Németországba. Több gimnáziumot is felkeres, hogy taneszközökre vonatkozó ismereteit kibővítse. Erről részben Nagy Péterhez írt frankfurti levelében számol be, berlini tapasztalatairól pedig egy közoktatásügyi bírálóat kapcsán. A licsei egyetemen főleg mennyiségtant hallgat. Visszatérte után régi terve valóra válik. A Nevelésügyi Bizottság a tanterv átalakításakor Brassai csoportosítását fogadja el; gyakorlatba kerül a természethistória, a természethistória könyv nélkül, pusztá szemléltetés alapján történő tanítása, valamint a felsőosztályos fizika. Be is számol róla Brassai 'Tudományrend a kolozsvári Unitárius Collegium alsó osztályaiban' c. alatt a 'Vasárnapi Ujság'-ban. Tanári és igazgatói működésének eme második felében (1845. szept. 1.) tiszta matézist és geometriát tanít, fizikát, mechanikát, optikát, szervetlen és szerves vegytant, sőt tanítványainak erőműtanból, fizikából és vegytanból magyar nyelvű jegyzetei is vannak. Ettől kezdve mindenütt a Nevelésügyi Bizottságban az indítványára megalakult első Erdélyi Nevelő (Tanári) Kör (1846. febr. 1.) ülésein, állandóan a szemléltetési oktatás szükségességét hangoztatja és sürgeti; hatására a Németországban levő Jakab József tanárjelöltet főképpen a természettudományok tanulmányozására utasítják. Hozzálat a szertár rendezéséhez, főleg növényeket és ásványokat gyűjtet, sőt ezügyben még a nagyági bányaigazgatóságot is megkeresi, noha ekkor már könyvtárosi teendőket végez (1847. febr. 30.). Közben kiadja 'A fiatal kereskedő arany abc'-jét (1847), A 'Természetbarát'-ban pedig cikkeket ír 'A kolozsvári időjárás', 'A múlt január Kolozsvárt' c. alatt. Valószínűleg németországi útja hatása folytán az Egyházi Képviselő Tanácshoz javaslatot terjeszt fel (1848. ápr. 27.), hogy a természettudományos kiképzés hatályosságának növelése céljából tanuljanak együtt az unitárius és református diákok az illető tanártól. Javaslatában az 1848-as körülmények miatt a Főtanácsban meghallgatásra nem talál. Ugyancsak emiatt a 'Vasárnapi Ujság' is nemsokára megszűnik (1848. nov. 19.).

Az iskola is csakhamar bezárul (1848. máj.), hogy a következő évben azután csak az alsóbb osztályokban tanítsanak. Brassai beáll nemzetőrnek, majd a cs. és kir. hadsereg bevonulásakor eltűnik Kolozsvárról (1848. nov. 8). Bújdoso életéből említésre méltó, hogy a Honvéd Hadi Főtanodához a földtörténeti tanszékre nevezik ki (1848. dec. 24.), de minthogy Pestről is menekülnie kell, tanításait meg sem kezdheti. Bugoson a református pap fiát tanítja számtanra, majd a honvédelmi hadügyminiszter megbízásából (1849. ápr. 30.) háromszögeléssel foglalkozik. Előbb Kecskemétre hívják növénytan tanárnak, majd Pestre a Szőnyi-féle magánintézetbe (1850), de felkínált állásait nem foglалhatja el. Közben rendes taggá választja a szebeni „Siebenbürger Verein für Naturwissenschaften”. Végül is Gönczy Pál pesti magániskolájában köt ki, ahol – még az Entwurfkor választott szakját – a mennyiségtant tanítja 9 évig. Felnőtteket is tanít mennyiségtanra és főleg botanikára. Megjelenik 'Algebrai gyakorlatok és kulcsok' c. könyve is (1853), a 'Magyar Nép Könyvé'-ben pedig 'Az 1854-ben látott üstökös csillagról' és 'Micsoda állat az a vegytan' c. cikkei.

A háborús évek elteltével azután újból Brassaira gondol az egyház, és fel is szólítja tanszéke visszafoglalására (1854). Munkatársa lesz a 'Magyar Posta'-nak (1857), Vahot Imre 'Nagy Képes Naptár'-ának. Megtartja akadémiai székfoglalóját is 'Némely algebrai fogalmakról' (1857. márc. 16.) címmel, értekezik a 'Budapesti Szemlé'-ben 'A tenger mint a természettan tárgya'-ról (1857), 'A természettan szelleme és irányá'-ról (1859), az 'Akadémiai Értesítő'-ben 'Az árnyékóráról' (1859), a 'Marosvásárhelyi Füzetek'-ben 'Mikor folyamodjunk a vegytanárhoz' címen. A Főtanács azonban újólá visszahívja; vissza is tér (1859. aug. 30.) a filozófiai és matematikai tanszékre, de ezután csak nyelveket tanít egészen

tanári állásáról való lemondásáig, mikor is egyháza elismerése jeléül felügyelő gondnokká választja (1862. szept. 1.). Iskolájával való kapcsolata így sem szakad meg teljesen, s bár a Főtanács által jóváhagyott új tanterv életbeléptekor (1863. aug. 30–31.) már nem a gimnázium tanára, ez mégis vele kapcsolatos, mert az igazgatósági ülés megbízásából (1861. jan. 17.) annak idején azt Brassai tervezte Berde Áronnal és Kovácsi Antallal egyetemben. A régi tantervből (1842–43) kiindulva, eszerint a bölcsészeti tanfolyam I. évén heti 4 órában szerepel az algebra, a II.-on 5 órában a fizika vagy vegytan, a III.-on 5 órában a fizika, vegytan vagy ásványtan. A természettan tanára – pénzügyi okokból – egyik évben csak fizikát, a másikon pedig csak vegytant tanít.

Kolozsvárra való visszatérésekor az Erdélyi Múzeum-Egylet alakuló közgyűlése (1859. nov. 23–26.) is megválasztja, és pedig múzeumőrnek. Ettől kezdve, és különösen tanári állása végleges elhagyása után, ennek keretén belül fejti ki működését mint botanikus és igazgató. 13 éven át rendezi és gondozza a gyűjteményt, gyarapítja a múzeumot, amelyet azután az egyetem bérel ki megalakulásakor. Megindítja és szerkeszti a Múzeum-Egyesület évkönyveit. Mikó-kerti lakása itt is tele van fizikai műszerekkel, lombikokkal és szertári leltárokkal, valamint folyóiratokkal. Szorgalmas munkája eredményeképpen a Múzeum-Egyesület ülésén a növénytaplálkozás ügyéről olvas fel (1860. febr. 25.), majd a 'Családi Kör'-ben megjelenik Liebig életéről szóló értekezésének fordítása (1861), aminek kapcsán azután csúnya vitába keveredik. Botanikai érdemei elismerésül tagjává választja a regensburgi Kir. Növényteni Intézet, a bécsi Növény- és Állattani Intézet és a Földtani Intézet. Nem hanyagolja el az Akadémiát sem, Csengery Antallal olvastatja fel 'Az egzakt természettudományok követelése a filozófia tárgyában' c. értekezését (1861). Emich 'Nagy Naptár'-ában megjelenik 'A nap mint elemző tanár' c. cikke (1864), majd munkatársa lesz a kolozsvári 'Nagy Naptár'-nak (1865). Ugyancsak ebben az évben megnyeri az Akadémia díját 'Euclides Elemeinek XV könyvé'-nek fordításával, és megkapja rendes akadémiai taggá való megválasztását. Több kisebb csillagászati és meteorológiai cikke jelenik meg a 'Természettudományi Közlöny'-ben (1871–72), 'Mégis mennyit nyom egy font' a 'Természet'-ben (1872), 'Néhány pillantás a természettudományok haladására', a 'Budapesti Szemlé'-ben (1873). Sajtó alá rendezi két tankönyvét, a 'Számítást a népiskolában' és 'Számvetést a népiskolában' (1872). Nemsokára azután megkapja az akkor alakult kolozsvári tudományegyetem elemi mennyiségtani tanszékére való kinevezését is (1873. okt. 12.).

Egyetemi tanári választására rászolgált alsóbb fokú mennyiségtan-tankönyveivel, átültetett könyveivel, díjnyertes fordításaival, matematikai és csillagásztani értekezéseivel, valamint a felsőbb mennyiségtan iránti hajlamával. A következő évben azután tiszteletbeli doktorrá lesz. 11 éves működése alatt aritmetikát, mértant, algebrát, trigonometriát, elemző mértant, helyzettant, a matematikát és az algebra fejlődését tanítja és hallgatóit – mint az Országos Középiskolai Tanárvizsgáló Bizottság tagja – a tanárképzőben is vezeti. Közben azért egyházával is összeköttetésben marad, a főgimnázium bármely tanára is forduljon hozzá, mindig meghallgatásra talál. Örökös tiszteletbeli gondnokká való megválasztása évében csináltatja meg a gimnázium magnetoelektromos gépét (1877–78). Ebben az évben a frankfurti Fries Deutsches Hochstift választja tagjává (1878. máj.), a következőben pedig Endlicher István egy ausztráliai növényt nevez el róla „Brassaii actinofillá”-nak (1879. aug. 5.). Még ekkor sem szűnik meg írogatni, megjelenik az 'Anti-Helmholtz' c. dolgozata (1879), értekezik a tudományos műszavakról, a – csak halála után, 1897-ben megjelent – IX. axiómáról, az Erdélyi Múzeum-Egyletben felolvasást tart 'Az életerőnlét'-ről (1880). Prorektorsága lejártakor (1881) Fundatio Brassaiana néven 1000 forintos alapítványt tesz a szegény sorsú, matematikai és természettudományos kari doktorandusok értekezéseinek kinyomtatására. Nyugdíjaztatása évében (1882. júl. 23.) jelenik meg átdolgozott és iskolai tankönyvül is elfogadott algebrai gyakorlókönyve.

Élete utolsó éveiben is tevékenykedik; egy fényképfelvételen (1896. ápr. 20.) éppen azt a pillanatot sikerült megörökíteni, amikor Brassai a napállást határozta meg, hogy óráját ennek megfelelően állítsa be. Még halála előtti napjaiban is 'Mathézis'-én dolgozik. Betegeskedése alatt éri az a megtiszteltetés, hogy – születése dátumát 1797. jún. 15.-nek véve – 100. születésnapját ünnepli az ország. Rohamos gyengülése azonban tovább tart, és 1897. jún. 24-én reggel már nem ébred fel. Sírja a kolozsvári házsongárdi temetőben van, Bölöni Farkas Sándor, Kriza János, Berde Mózes és Apáczai Csere János szomszédságában.

*

(...) Egészen egységes kép kialakításához azonban még természettudományos munkásságának részletes ismeretére is szükség lenne, ez azonban – ilyen tárgyú munkáinak összegyűjtése és feldolgozása hiányában – egyenlőre még nem lehetséges. Brassai működésének kora tudományos, műszaki és tanügyi állapotába való beillesztése azonban részben enyhít ezen a hiányon. Ezek összességének vizsgálata eléggé rámutat e reliquia tudományos és didaktikai értékére.

*

Brassai szerint az egyetlen egészet képező Természetet tárgyaló tudományokkal az ember csak célszerűségi szempontokból foglalkozik, bennük csak az emberi élet javítására való felhasználhatóságot keresi; a természetben legfontosabbak a célszerűségi törvények. Ez a felfogás szervesen beleilleszkedik a XIX. század Magyarországnak műszaki fejlődésébe. Élete és működése éppen arra az időre esett ugyanis, amikor az ország műszakilag igen nagy változáson ment keresztül, a gép fejlődését érte meg. Így pl. 1830-ban készült el Jedlik elektromotorja, és ugyanebben az évben ment 14 óra alatt Bécsből Pestre az első dunai gőzhajó, 1836-ban kezdett örölni az első magyar gőzmalom, és tíz évre rá indult el Pestről Vádra az első gőzvasút. Élete második felében hódított azután tért a villamosság. Kezdődött ez 1850-ben a Pest–Bécs közti távíróforgalommal, majd 1857-ben Jedlik megszerkesztette az öngerjesztésű dinamót, Pesten 1882 óta működik már a telefon, és 1885-ben válik ismertté Déri, Bláthy és Zipernowsky vasmagos transzformátora. A pesti villamosok is megindulnak 1882-ben, Puskás telefonhírmondója pedig 1892-ben – a Bánki–Csonka-féle porlasztó születése évében – kezdi meg működését, egy évvel a pesti közáramszolgáltatás megindulása előtt. Brassai halála előtti évben helyezik azután üzembe a világ legelső földalatti vasútját is Pesten. Brassai ilyenszerű nézetei annak a kornak hatásai gyanánt tekinthetők, melyben két tábor elvi harca izgatta a közvéleményt: a régi törvényeken rágódó, közjogi vitákban kimerülő Wesselényi-párté és a Széchenyi-csoporté, amely az élet jobbrafordulását és a megélhetés megkönnyítését a gépektől, új iparcikkektől és műszerektől remélte, és egyik eredményeképpen 1871-ben a József-Ipartanoda műszaki és gazdaságtudományi egyetemmé való alakulását könyvelhette el.

Írásaiból kitűnik, hogy a természettudományokat csak annyiban nevezte tudományoknak, amennyiben a filozófia elvet, törvényt és rendszert adott nekik. Szaktermészetük mellett csak bizonytalan számú adatok, vezetőelv és rendszer nélküli halmazának tartotta, csak részben igazolt feltevések és elméletek tömkelegének. Ez a nézete azonban nem is annyira csodálatos, hiszen a fizikai és vegytani ismeretek rendszerezése csak korábban kezdődött el. Hogy csak egy példa szerepeljen: tanári működéséig mindössze a newtoni mechanika jutott el, a mozgásmennyiség fogalmán keresztül, a mechanikai energiák megmaradási elvéig. Mayer csak 1842-ben közli a hőenergia megmaradására vonatkozó elméletét, Helmholtz pedig csak 1847-ben igazolja ezt a villamosenergiára vonatkozóan is. A hőelmélet II. főtételét Clausius

1852-ben általánosítja, a Nernst-féle III. főtétel 1906-ban történő kimondását pedig Brassai meg sem éri.

A természettudományok fejlődésének és a természeti törvények vizsgálatának mindezek ellenére Brassai mégis igen nagy jelentőséget tulajdonított, sőt más tárgyú értekezéseiben és műveiben is gyakran utal fizikai jelenségekre és törvényekre, nagy fizikusokról és elveikről emlékezik meg, emellett nagyon is sokszor csak fizikai fogalmakkal tudja magát kifejezni. A műszaki fejlődés korhatásától eltekintve Brassai maga is Aristoteles-, Leibniz-szerű polihisztor volt, akinek tudását a filozófia vezette és foglalta össze. Világszemlélete és természetszeretete folytán amúgy is a természettudományos gondolkodásmód felé hajlott, és mint elemző természet, mindig kritizálva igyekezett a tudományok forrásaihoz, a végokok felé eljutni. Mintaképe pedig éppenséggel egy fizikus volt. Franklin Benjámín.

Tudományos szempontból valószínűleg ennek az igazságkeresésnek belső szükséglete, ez a tudatalatti ösztönös vágy vezethette Brassait a fizikai kísérletezés felé, a kísérleti eszközök beszerzésére. Így történhetett, hogy mint filozófus az egzakt természettudományok felé is fordult, és ott keresett igazolást gondolatainak és logikájának. Az ismertetett készülék is nem csupán demonstrációs eszköz, de mérőműszer is, nemcsak minőségi vizsgálatokra, de mennyiségi meghatározásokra is alkalmas. Talán Brassai itt is azt kereste, amit a szellemi erők erőműtanának nevezett, s amelyről azt állapította meg, hogy kevésbé ismeretes, mint a fizikai erőké.

*

(...) Igen gyakran hangoztatta a tapasztalati, kísérleti tények alapján történő ismeretszerzésnek, a tudományos vizsgálati mód szerinti okoskodásnak a jelentőségét, valamint a jelenségek oknyomozó kutatásának a szükségességét. A régi, elavult, spekulatív módszert elvetve, az öntudatos képzetársítással történő tanítás elvét legjobban a kísérleti oktatásban látta megvalósíthatónak. A tanulóknak nem rendszert, hanem képzeteket akart nyújtani, a közvetlen, egyéni tapasztalatok alapján történő észleléseknek megfelelő képzet-előállítást és az öntudatlan, de maradandó ismeretszerzést, a természetben felfedezett számviszonyokból a rendszerre és a szabályra való következtetést. Tankönyveiben kifejtett módszertani elvei is a korszerű, aktív módszer, a tanulók tapasztalataiból leszűrt következtetésekkel való tanítás mellett tör lándzsát; a dolgoztatással és kérdésekkel történő, könyv nélküli tanítást méltatja a közoktatásügyi reform bírálata alkalmával. Mint a katekizáló tanítás őszinte ellensége, belátta, hogy a csak közvetve szerzett, betanult képzetek hibás ítéletekre vezetnek, ezért tanítványait kérdező-feleltető módszerrel vezette lassan és fokozatosan a gyakorlatból a szabályra, az ismertről az ismeretlenre. A módszert bármilyen rendszernél többre becsülte; a tanárban csak a sugalmazót akarta látni, a diákban pedig az alkotómunkát végző végrehajtót. Tárgya főbb anyagát, vonatkozásaira és hasznosságaira rámutatva adta elő, majd kérdezgetve ismételte el újból. Tanítványai jegyzeteket készítettek – ezért Brassait meg is vádolták az Egyházi Képviselő Tanács előtt – és ezeket ismétléskor bekérte és kijavította.

A fentiekhez hasonló elvei lehettek a fizika tanításánál is, erre vonatkozólag ugyan adataink egyenlőre nincsenek, ahol az önfegyelmzésnek és a következtetésekre szoktatásnak a jelentősége talán még nagyobb. Az ismertetett készüléknek itt lehetett azután különös szerepe, a szemléltetve oktató tanárnak kezében. A kísérleti fizika tanításánál mindenesetre nagy gyakorlatának kellett lennie, hiszen egy ilyen készüléknek a kezelése és beállítása meglehetősen gyakorlati tapasztalatot és ügyességet kíván. Állott ez különösen Brassai korára. A kísérletezési nehézségek értékelésénél ugyanis nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy bár az ívlámpát Davy már 1812-ben felfedezte, áramforrások hiányában ebben a korban legfeljebb csak gyertyával, méccsessel vagy a Nap fényével dolgozhattak, hiszen az

első petróleumlámpát New Yorkban csak 1855-ben kezdték használni, az első használható izzólámpa feltalálása pedig az 1871-es évre esik.

Érdekes, hogy mindezek ellenére és alapos fizikai felkészültsége dacára is úgy nyilatkozott, hogy a tanításban csak a deduktív módszerű mennyiségtannak és az induktív módszerű nyelvtannak van létjogosultsága. Úgy tartotta, hogy a középiskolai tanítás célja nem az ismeretszerzés, nem a tudományokra való tanítás, vagy a polihisztor-nevelés, hanem a gondolkodó és a szellemi tehetség kifejlesztése. Ez főleg Kantnak a hatása; az ő nézetét követi akkor, mikor kijelenti, hogy a természettudományos ismeretekből csak igen kevésre van szükség, a fizikából és a kémiából csak annyira, amennyi matematikai alapon tárgyalható. Ezzel valószínűleg a túlságos ismerethalmozás ellen akart védekezni, talán azt akarta kifejtetni, hogy a tudományt nem az adatok kedvéért kell tanítani, hanem a bennük rejlő logikáért, a tudományos munkamódszer megismeréséért. Az ismertetett készülék is ilyen célt szolgálhatott, a fizika egy olyan fejezetének a megismertetésére használhatta, mely logikus egység gyanánt állhatott tanítványai előtt. Az az elképzelése, hogy a természettudományokat nem is kellene kötelező tantárgyak gyanánt felvenni, és hogy csak gazdag intézetekben és ott is csak jutalomként kellene tanítani, mintegy a korabeli középiskolák kor- és célszerűtlen kísérleti felszerelésére is utal. Mindezek részben megmagyarázzák látszólagos elfogultságát – ami azonban csak a középiskolai oktatásra vonatkozhatott –, hiszen megokolásában azt is hangsúlyozta, hogy a természettudományok megértésére érettebb észre van szükség.

Brassainak az oktatással kapcsolatos állásfoglalása, korának tanügyi állapotába illeszkedve, meglehetősen haladó szellemre mutat, és jótékony fejlődést jelent. Kora átmeneti időszak volt a félszázados múltra visszatekintő, 'II. Ratio Educationis' latinizáló, utilitartista felfogása és az 'Organisationsentwurf' általános műveltséget szolgáltatni kívánó, általános érvényű és az összes tantárgyak kölcsönhatásának szükségességét hangsúlyozó oktatásra való törekvése közt. Bár az 'Entwurf' már 1849-ben megjelent, és tanügyi szempontból véve csak előrehaladást jelenthetett, azonban erőszakosan németesítő és az egyházak autonómiájába beavatkozni kívánó szelleme erős ellenzéki hangulatot váltott ki az egyházak részéről. Míg az egyház jogait történelmi alapon védő és a rendelkezések alkalmazását húzni, halasztani igyekvő elhárító munka tartott, addig Brassai tevékenysége jó időben segített és szerencsésen hidalta át az úrt az alkotmányos élet helyreálltáig, sőt még azon is túl, a tanügyi javaslatokkal és reformokkal kísérletező korszaknak Trefort tantervével való lezáródásáig (1883). Ekkor segített különösen Brassai törekvése a szakrendszer életbeléptével, valamint a kísérleti oktatás megvalósításával. 1842–43-as tanterve, mely egyúttal az 1863-as egyházi tanterv lényegét is képezte – bár hibáktól mentes nem volt – lényegesen felülemelkedett a korabeli más iskolák tantervein. Ennek a kornak tárgyi bizonyítékeként maradt fenn az ismertetett készülék, ez képviseli beszédesen azt a törekvést, ami egy elavult tanítási rendszerről a korszerűbbre való áttérést célozza, és vezetett a magukat klasszikusokban kiélő tanulónemzedékről a reáliákkal is céltudatosan foglalkozó diákság megszületésére.

*

(...) E dolgozat célja nem a „Brassai mint természettudós” tárgykörnek a feldolgozása volt, legfeljebb alapjául szolgálhat egy ilyen tárgyú és még megírásra váró munkának. A teljesen hiteles hagyaték részletes ismertetésén kívül mindössze azt célozta, hogy – a kolozsvári unitárius kollégium történeti működésére és értékére utalva – Brassai életrajzi adatai és tevékenysége durva vázolásán keresztül, mintegy résen át, bepillantást nyújtson a múlt század Magyarországnak kultúrtörténetébe, valamint a fizikatanítás akkori állapotába.