

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Természettudományi Kar

Kísérleti Fizikai Tanszék

A hódmezővásárhelyi Bethlen Gábor Református  
Gimnázium két legendás fizikatanárának  
munkássága

TDK dolgozat

Dömötör Piroska

V. évf. matematika-fizika szak

Témavezető: Dr. Papp Katalin, egyetemi docens

Dr. Molnár Miklós, egyetemi docens

SZTE, Kísérleti Fizikai Tanszék

2006

## **Tartalomjegyzék:**

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <u>Bevezetés:</u>                                                         | 5. oldal  |
| <u>1. Rövid magyar iskola történet:</u>                                   | 7. oldal  |
| 1. 1. Az államalapítástól a török hódoltság végéig                        | 7. oldal  |
| 1. 2. Ratio Educationis I. és II.                                         | 9. oldal  |
| 1. 3. Az Entwurf                                                          | 11. oldal |
| 1. 4. A 19. század második felének oktatáspolitikai törekvései            | 12. oldal |
| 1. 5. Az iskolarendszer alakulása az I. világháború után                  | 14. oldal |
| 1. 6. Az iskolarendszer alakulása az II. világháború után                 | 16. oldal |
| <u>2. Szemelvények a Bethlen Gábor Református Gimnázium történetéből:</u> | 18. oldal |
| <u>3. Garzó Imre munkássága:</u>                                          | 23. oldal |
| <u>3. 1 Garzó Imre életrajza</u>                                          | 24. oldal |
| <u>3. 2. Garzó Imre visszaemlékezése iskoláira</u>                        | 28. oldal |
| 3. 2. 1. Gimnáziumi tanulmányok:                                          | 28. oldal |
| 3. 2. 2. A bölcséleti osztály két éve                                     | 28. oldal |
| 3. 2. 3. Egyetemi tanulmányok:                                            | 31. oldal |
| <u>3. 3. Garzó Imre tanári pályája:</u>                                   | 32. oldal |
| 3. 3. 1. Az első próbálkozás                                              | 32. oldal |
| 3. 3. 2. A vásárhelyi gimnázium mennyiség és természettani tanszéke       | 33. oldal |
| 3. 3. 3. A fizikaszertár megteremtése                                     | 34. oldal |
| <u>3. 4. Garzó Imre pedagógiai nézetei:</u>                               | 36. oldal |
| 3. 4. 1. Az elemi oktatás helyzete                                        | 37. oldal |
| 3. 4. 2. A középiskola problémái                                          | 37. oldal |
| 3. 4. 3. A közoktatás kérdéséhez                                          | 39. oldal |
| <u>3. 5. A szertár alapításakor (1863-64) beszerzett eszközök:</u>        | 41. oldal |

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3. 5. 1. Vízszin irányában kilökött testek esése:                                | 42. oldal |
| 3. 5. 2. Erők egyenközénye                                                       | 43. oldal |
| 3. 5. 3. Másodpercz inga hallható ketyegéssel                                    | 45. oldal |
| 3. 5. 4. Lejtő sík                                                               | 45. oldal |
| 3. 5. 5. Segner kereke, egyszersmind víznyugtani szökőkút                        | 46. oldal |
| 3. 5. 6. Sűrűségmérő a víznél könnyebb és sulyosabb folyadékokhoz Beaume szerint | 47. oldal |
| 3. 5. 7. Cagniard de la Tour-féle sziréna:                                       | 48. oldal |
| 3. 5. 8. Köpűs légszivattyú:                                                     | 49. oldal |
| 3. 5. 9. Villanygép Winter-féle                                                  | 51. oldal |
| 3. 5. 10. Érintői bussola Weber szerint                                          | 52. oldal |
| <b><u>4. Tornyai Sándor munkássága</u></b>                                       | 54. oldal |
| 4. 1 Tornyai Sándor életrajza                                                    | 55. oldal |
| <b><u>4. 2. Tornyai Sándor visszaemlékezése iskoláira</u></b>                    | 58. oldal |
| 4. 2. 1. Elemi iskola                                                            | 58. oldal |
| 4. 2. 2. Gimnáziumi tanulmányok                                                  | 58. oldal |
| 4. 2. 3. Egyetemi évek                                                           | 59. oldal |
| <b><u>4. 3. Tornyai Sándor tanári pályája:</u></b>                               | 61. oldal |
| <b><u>4. 4. Tornyai Sándor pedagógiai nézetei:</u></b>                           | 64. oldal |
| 4. 4. 1. Egy érdekes sorsú dolgozat:                                             | 64. oldal |
| 4. 4. 2. „A középiskola célja és az érettségi”                                   | 66. oldal |
| 4. 4. 3. Nyugdíjas kori tünődések                                                | 68. oldal |
| <b><u>4. 5. Tornyai Sándor írásai:</u></b>                                       | 69. oldal |
| 4. 5. 1. Öt mappa:                                                               | 69. oldal |
| 4. 5. 2. A dinamók öngerjesztéséről:                                             | 70. oldal |
| 4. 5. 3. Kísérlet a szélenergia hasznosítására Vásárhely határában:              | 71. oldal |

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4. 5. 4. Eszköz az állóhullámok keletkezésének megértéséhez:         | 72. oldal |
| <u>4. 6. Tornyai Sándorhoz köthető eszközök:</u>                     | 73. oldal |
| 4. 6. 1. Önindukciós együtttható demonstrálására szolgáló eszköz     | 73. oldal |
| 4. 6. 2. Állóhullámok keletkezésének szemléltetésére szolgáló eszköz | 74. oldal |
| 4. 6. 3. Szélcsatorna hajtógéppel és kapcsolóvezetékkel              | 76. oldal |
| 4. 6. 4. Csáki-féle szétszedhető trafó                               | 77. oldal |
| <u>5. Szellemüket őrző hódmezővásárhelyi emlékek</u>                 | 78. oldal |
| <u>6. Irodalomjegyzék:</u>                                           | 80. oldal |
| + [Melléklet]                                                        |           |

Megjegyzés: A régi eszközök nevei és az idézetek korhű helyesírással szerepelnek.

## **Bevezetés:**

Manapság gyakran halljuk, hogy globalizálódó világban élünk. Hatalmas és alighanem feltartóztathatatlan ez a folyamat, de az egyes ember számára nehezen megfogható, és bizonytalanságokkal teli. A nemzeti és a helyi értékek, a hagyományok azonban biztos fogódzót jelenhetnek, és segíthetik identitásunk megőrzését. Ezért különösen fontos, hogy ezen értékeinket feltárjuk és megismertessük minél több érdeklődővel.

Egy iskolatörténeti kutatás megmutatja azt, hogy „honnan jöttünk” és segíthet abban is, hogy jó válaszokat adjunk a „hová tartunk” kérdésre. Egy-egy fizikatörténeti érdekesség, „mese” pedig jó szolgálatot tehet az oktatás során, a tanulók motiválásánál.

Ma már szinte a világ bármelyik csücskében lehet Coca Colát kapni, de olyan kísérleti eszközöket, amelyeket ebben a dolgozatban szeretnék bemutatni, nem lehet bárhol a világon látni. Egyrészt azért nem lehet, mert a Garzó Imréhez köthető eszközök régiek, több mint 140 évesek. Másrészt pedig azért nem, mert Tornyai Sándor maga tervezett és épített szemléltető eszközöket, így azok mindenképpen egyedi példányok.

Persze azonnal adódik a kérdés: Ki volt Garzó Imre? És ki volt Tornyai Sándor? Mindketten - volt iskolám - a vásárhelyi Bethlen Gábor Református Gimnázium matematika-fizika szakos tanárai voltak, Garzó Imre a 19. század második felében, Tornyai Sándor pedig a 20. század közepén.

Nyolc évig jártam a Bethlen Gábor Református Gimnáziumba és ez alatt sok órámm volt a Garzó Imre teremben, azaz a fizika előadóban is. Végzős koromban helyezést értem el az iskolám által, a református középiskolások számára rendezett Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Versenyen. Így számomra nevük nem volt teljesen ismeretlen, de ezen kívül szinte semmit se tudtam róluk.

A dolgozat megírásához vezető úton Molnár Miklós tanár úr indított el. Ő ajánlotta Tornyai Sándor munkásságát témának, ami azért tetszett nekem, mert volt iskolámhoz kötődik. Tornyai Sándor lánya jóvoltából megkaptam öt mappát megtöltő írásait, levelezéseit.

Garzó Imre munkássága iránt Berecz János tanár úrnak köszönhetően kezdtem el érdeklődni. Ő ugyanis, hogy többet tudjak meg a gimnázium szertárának múltjáról, kölcsön adta nekem A Hmvhelyi Főgymnasium Története című könyvet. Ezt az 1897-ben megjelent könyvet az iskola legendás igazgatója Futó Mihály írta a millenium

alkalmából. Az iskola addigi, majd két évszázados, történetének összefoglalása már önmagában is érdekes olvasmány. A természettani szertárról szóló részből pedig megtudtam, hogy a szertárat Garzó Imre alapította 1863-ban mégpedig „nyereménysorsjáték útján”. Ez a 19. századi sikertörténet nagyon megtetszett és kíváncsivá tett. Ekkor született meg a dolgozat alapötlete.

Dolgozatom első fejezetében rövid áttekintést szeretnék adni a magyar oktatási rendszer fejlődéséről, az azt meghatározó, fontosabb reformokról, különös tekintettel a természettudományos tárgyak helyzetére a középiskolákban. Így láthatjuk, hogy mind Garzó Imre, mind Tornyai Sándor milyen oktatási rendszerben tanult, majd tanított. A következő fejezetben a Bethlen Gábor Református Gimnázium történetét ismertetem vázlatosan.

A harmadik fejezetben Garzó Imre, a negyedik fejezetben pedig Tornyai Sándor munkásságát mutatom be, mindkettőjükénél az életrajzzal kezdve. Az iskolai tanulmányaikat külön kiemeltem, hiszen az ottani hatások erősen befolyásolták pályaválasztásukat. Tanári pályájuk és tanítással, neveléssel kapcsolatos nézeteik után pedig a hozzájuk köthető kísérleti és szemléltető eszközök bemutatása következik.

A dolgozat zárásaként a szellemüket őrző hódmezővásárhelyi emlékeket említem meg.

## **1. Rövid magyar iskola történet**

### **1. 1. Az államalapítástól a török hódoltság végéig**

Az államalapítás után, a 11. század első felében, jöttek létre hazánkban az első olyan intézmények, amelyekben középfokú oktatás folyt. Ebben a korszakban települtek Magyarországra a különböző szerzetesrendek: az ősi Benedek-rend, az abból kiváló ciszterciek, premontreiek, majd a dominikánusok, és ferencesek. Ezek a rendek nem csak a tudást általában (írástudás, mesterségek, gyógyítás...) hozták magukkal, hanem nyugat-európai mintára megteremtették az első középszintű iskolákat. [1.]

A két iskolatípusban, a káptalani és kolostori iskolákban, az elemi, valamint a középszint, illetőleg az esetleg ennél magasabb tagozat még nem különült el élesen egymástól. Az iskola élén álló rektornak a nagydiákok segítettek a kisebb tanulók oktatásában. De magasabb képzettséget csak a papi pályára lépők kaptak.

A 15. századra a korábban megindult polgári fejlődés által megerősödtek a városok. És így a királyi városokban, illetve a mezővárosokban is megerősödtek a városi-plébániai iskolák. Az alsó és a középszintű oktatás továbbra is egybefonódott. Ezekben az iskolákban az írás és olvasás elemi készségeinek elsajátítása után, középszinten grammatikát-diktáment és kompútuszt tanultak. Azaz a latin nyelvtannal ismerkedtek, gyakorolták az írásműkészítés tudományát, és a számolás-számítás alapvető ismereteit is elsajátították. A tanulók osztályba sorolása nem az életkor, hanem az elsajátított tudás alapján történt. A diákok 5-6 évesen kezdték tanulmányaikat, és a középszintet 15-16 évesen fejezték be. [2.]

Erre a történelmi időszakra, az iskolarendszer odáig fejlődött, hogy megjelentek az első magyar egyetemek. 1367-től működött egyetem Pécsen. Majd 1389-ben Luxemburgi Zsigmond alapított egyetemet Óbudán. Igaz ezek meglehetősen rövid életű intézmények voltak. (az előbbi 1390 körül szűnt meg, az utóbbi is csak 1420-ig működött). [3.]

Így a reneszánsz idején a tehetséges magyar ifjak a bolognai, padovai, majd a prágai és bécsi egyetemek előadásait látogatták. Ahonnan hazatérve, az ottani humanista képzés hatására, már maguk is humanista szellemben oktattak. A tananyagot kibővítették az ókori latin és görög klasszikus szerzők műveivel. Közben Mátyás király udvarában már pezsgő szellemi élet folyt, amit a humanista eszmék és a reneszánsz műveltség határozott meg. Így a mohácsi vészt megelőző évtizedekben (15.-16. század fordulóján) létrejött a középfokú oktatás újabb fejlődésfoka, a humanista gimnázium. És ez lett az uralkodó középiskola-típus egészen a 19. század közepéig. [1.]

A latin grammatikát feldolgozó osztályokat, a poétikaosztály, majd a retorika osztály követte. Ezzel megkezdődött a korábban kötetlen humanista műveltséganyag tantárgyakká szervezése. Ekkorra már a matematikát is külön tantárgyként tanították, természetesen latinul. Illetve a felsőbb szinten a bölcséleti és teológiai ismereteket is különválasztották. A nagydiák először a bölcséletet, azaz logikát-etikát-fizikát-metafizikát tanult, majd aki egyházi rendbe kívánt lépni kiegészítette tanulmányait a teológiával. A fizika ekkor az anyagi világra vonatkozó ismeretek együttesét jelentette.

A török hódoltság kezdete (1526.) és a török kiűzése (1718.) közti időszakban elvileg nem kedveztek a feltételek az iskolarendszer fejlődésének. Hiszen a három részre szakadt országban mindent újra kellett kezdeni, és át kellett alakítani az új helyzetnek megfelelően. De a reformáció, majd az ellenreformáció élénk szellemi pezsgést keltett. A protestáns és a katolikus egyház közötti versengés pedig jót tett az oktatásnak, az iskolák számának növekedéséhez és új iskolaformák megjelenéséhez vezetett. [4.]

A fokozatosan teret nyerő protestánsok, a török által nem háborgatott országrészekben megszerezték maguknak a (korábban katolikus irányítású) városi-plébániai iskolákat, illetve elkezdtek alapítani a saját iskoláikat. A nagyobb városokban, a középszintre még felsőfokú teológiai tagozatot is szerveztek. De a protestánsok ragaszkodtak a hagyományos formákhoz, az elemi, közép és felső szintet nem választották el élesen egymástól. Ezzel létrehozták a később kollégiumnak nevezett, egységes háromtagozatos iskolatípust. (például: debreceni református kollégium)

A katolikus egyház, a reformációra válaszként, megszervezte az ellenreformációt. És 1616-tól megjelentek Magyarországon a jezsuiták, majd később (1642-től) a piaristák, illetve mellettük más szerzetesrendek is. A katolikus egyház a híveket, többek között, a jó oktatással akarta visszacsalogatni. A jezsuiták illetve a piaristák korszerűsítették a 16. századi, lényegében középkori katolikus iskolarendszert. Szétválasztották az addigi „komplex” intézmények egyes tagozatait. Ahol csak lehetett önálló középszintű tagozatot, vagyis gimnáziumot létesítettek. A nagyobb régió központokban a gimnázium mellé akadémiát is szerveztek. Az elemi oktatást pedig a szintén önálló népiskolának hagyták meg. Ezek a szerzetesrendek több tucat gimnáziumot alapítottak és tartottak fenn. [2.] [3.]

A tananyag továbbra is a korábban már tárgyalt módon épült fel. A 18. század közepétől egyes gimnáziumokban új elemként megjelent a történelem - földrajz páros tantárgya. Ezekben a századokban is 5-6 évesen kerültek a gyerekek iskolába, a



középszintű tanulmányaikat 9-10 éves kortól 15-16 éves korukig folytatták, majd 17-18 évesen fejezték be a bölcséleti osztályokat.

Pázmány Péter 1635-ben megalapította a Nagyszombati egyetemet, amely teológiai és bölcséleti karból állt. Ez már nem bizonyult rövid életűnek. Az egyetem 1777-ben Budára, majd pár év múlva Pestre költözött, és orvosi illetve jogi karral is kibővült. [3.]

## **1. 2. Ratio Educationis I. és II.**

Az első hazai állami közoktatásügyi dokumentum, az 1777-ben Mária Terézia által kiadott Ratio Educationis (magyarul: Oktatási-Nevelési Rendszer). Ez volt az első intézkedés, amely szervezeti és oktatási szempontból is egységesíteni akarta a magyar közoktatást. [3.]

A rendelkezés kötelezővé tette az elemi iskolákban az olvasás, írás, számtan erkölctan és állampolgári ismeretek tanítását. De hiába tette kötelezővé az alsó fokú iskolák látogatását (7-13 éves korig), ha nem tudta megkövetelni ezen rendelet betartását.

A középiskolákra vonatkozó rendelkezések szerint: hároméves a kisgimnázium, ötéves – a kisgimnáziumot is magába foglaló – nagygimnázium, a bölcsélet tagozat pedig kétéves.

A beiskolázás alsó határát a 10. betöltött esztendőben szabták meg, így a kisgimnáziumot 13 évesen, a nagygimnáziumot 15 évesen, a bölcsélettagozatot pedig 17 évesen fejezték be a diákok. [2.]

**1. Táblázat: Középiskolák heti órarendje az I. Ratio Educationis szerint (1777) [2.]**

| Tantárgy                              | NAGYGYMNAZIUM |     |      |     |    | BÖLCSELETI TAGOZAT |     | Összes óra |
|---------------------------------------|---------------|-----|------|-----|----|--------------------|-----|------------|
|                                       | KISGYMNAZIUM  |     |      |     |    |                    |     |            |
|                                       | I.            | II. | III. | IV. | V. | I.                 | II. |            |
| Bibliai történetek                    | 2             | -   | -    | -   | -  | -                  | -   | 2          |
| Szabatos és tetszetős írás gyakorlása | 2             | -   | -    | -   | -  | -                  | -   | 2          |
| Latin                                 | 10            | 10  | 10   | 14  | 14 | -                  | -   | 58         |
| Német nyelv vagy más hazai nyelv      | -             | 2   | 2    | 2   | 2  | -                  | -   | 8          |
| Történelem                            | -             | 2   | 2    | 2   | 2  | 4                  | 5   | 17         |
| Földrajz                              | 2             | 2   | 2    | 2   | 2  | -                  | -   | 10         |
| Természetrajz                         | 2             | 2   | 2    | (2) | 2  | 4                  | -   | 12 (14)    |
| Fizika                                | -             | -   | -    | 2   | -  | -                  | 5   | 7          |
| Matematika                            | 2             | 2   | 2    | 2   | 2  | 5                  | 4   | 19         |
| Elemi logikai ismeretek               | -             | -   | -    | 1   | -  | -                  | -   | 1          |
| Elemi jogi ismeretek                  | -             | -   | -    | -   | 1  | -                  | -   | 1          |
| Újságelőadás                          | -             | -   | -    | -   | -  | 2                  | 2   | 4          |
| Etika                                 | -             | -   | -    | -   | -  | -                  | 4   | 4          |
|                                       | 20            | 20  | 20   | 25  | 25 | 20                 | 20  | 150        |

Az idevonatkozó összesített heti órarendeket az 1. Táblázat tartalmazza. Ebből látható, hogy a matematika, a történelem-földrajz mellett megjelentek a természetismereti tantárgyak is: a természetrajz (állattan, növénytan és ásványtan) illetve a természettan, azaz a fizika. És a bölcséleti tagozaton a fizika heti 4 órájával, ugyanolyan súllyal szerepelt, mint a többi tárgy.

1806-ban, Bécsben kiadták a II. Ratio Educationist. Ez a kisgimnázium tanulmányi idejét egy évvel megtoldotta, azaz négyévéssé tette, és így a nagygimnázium is hatévesre bővült. A diákok, egy évvel korábban, 9 évesen kezdhették meg gimnáziumi tanulmányaikat. A törzsanyag nem változott. De a 2. Táblázat alapján láthatjuk, hogy a tantárgyak közti óraszámarány módosult. [2.]

**2. Táblázat: Középiskolák heti órarendje az II. Ratio Educationis szerint (1806) [2.]**

| Tantárgy                   | NAGYGIMNÁZIUM |     |      |     |    |     | BÖLCSELETI TAGOZAT |     | Összes óra |
|----------------------------|---------------|-----|------|-----|----|-----|--------------------|-----|------------|
|                            | KISGIMNÁZIUM  |     |      |     |    |     |                    |     |            |
|                            | I.            | II. | III. | IV. | V. | VI. | I.                 | II. |            |
| Hittan                     | 2             | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2                  | 2   | 16         |
| Az olvasás írás gyakorlása | 5             | -   | -    | -   | -  | -   | -                  | -   | 5          |
| Latin, magyar, anyanyelv   | 10            | 12  | 11   | 11  | 11 | 11  | -                  | -   | 66         |
| Történelem                 | -             | -   | 2    | 2   | 2  | 2   | 5                  | 4   | 17         |
| Földrajz                   | -             | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | -                  | -   | 10         |
| Természetrajz              | -             | -   | -    | -   | 1  | 1   | -                  | -   | 2          |
| Fizika                     | -             | -   | -    | -   | -  | -   | -                  | 9   | 9          |
| Filozófia                  | -             | -   | -    | -   | -  | -   | 5                  | 4   | 9          |
| Matematika                 | 2             | 3   | 2    | 2   | 2  | 2   | 8                  | 1   | 22         |
|                            | 19            | 19  | 19   | 19  | 20 | 20  | 20                 | 20  | 156        |

A fizika megtartotta összóraszámát, de csak a bölcséleti tanfolyam II. osztályában oktatták. Tehát aki nem jutott el idáig az egyáltalán nem hallott fizikáról. Viszont megvalósulhatott a matematika és fizika közötti koncentráció, mert a fizikát már a szükséges matematikai ismeretek birtokában tanulták a diákok. A korábban átlag heti két óras természetrajz óraszámát azonban jelentősen lecsökkent. [2.]

A II. Ratio Educationis majd fél évszázadon keresztül volt érvényben. Egészen 1848-ig ez az okirat határozta meg a magyar közoktatásügyet. Befolyása azonban nem volt teljes körű a magyar iskolarendszerre, ugyanis a protestáns iskolák autonómiát élveztek, és nem követték mindenben a rendelkezéseket. [3.] Például, a vásárhelyi református gimnázium is csak 1894-től - amikortól államsegélyt kapott - követte az állami tantervet. [1.] Addig a református egyetemes konvent által meghatározott tanterv szerint folyt az oktatás. Így a fenti óratervek csak a nem protestáns iskolákra nézve irányadóak, a protestáns iskolákban

ettől eltérések lehetnek. De az aktuális „trendek” azért leolvashatóak belőlük. /**Garzó Imre ebben az időben (1835-1843) protestáns iskolákban végezet gimnáziumi, majd bölcséleti tanulmányait. 3. 2. fejezet/**

### **1. 3. Az Entwurf**

A reformkorban nagyszabású tervek születtek a népiskolai és a középiskolai oktatás korszerűsítésére. Eötvös József 1848-ban, vallás és közoktatásügyi miniszterként, kidolgozta a köznevelés polgári átalakításának tervét. De ez a szabadságharc bukása miatt már nem valósulhatott meg. [1.]

Ezt követően, 1849 őszén jelent meg Bécsben az Organisations-Entwurf (Szervezési Tervezet), az új ausztriai középiskola szabályzat. Ezt az osztrák tanügyi hatóságok, az ország „megrendszabályozása” keretében, Magyarországon is érvényesítették. Ennek alapján kellett átalakítani a meglévő középiskolákat.

A korábbi hatosztályos gimnázium és a kétéves bölcsélettagozat összevonásával nyolcosztályos gimnáziumot hoztak létre. Ezt két szimmetrikus részre tagolták, az első négy év alkotta az algimnáziumot, a teljes nyolc év pedig a főgimnáziumot. A főgimnáziumi tanulmányok zárásaként bevezették az érettségi vizsgát, amely akkor valamennyi felsőoktatási intézményben továbbtanulásra jogosított. [1.]

**3. Táblázat: A fő- és algimnáziumok heti órarendje az Entwurf szerint [2.]**

| Tantárgy              | FŐGIMNÁZIUM |     |      |     |    |     |      |       | Összes óra |
|-----------------------|-------------|-----|------|-----|----|-----|------|-------|------------|
|                       | ALGIMNÁZIUM |     |      |     |    |     |      |       |            |
|                       | I.          | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. |            |
| Hittan                | 2           | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
| Latin                 | 8           | 6   | 5    | 6   | 6  | 6   | 5    | 5     | 47         |
| Görög                 | -           | -   | 5    | 4   | 4  | 4   | 5    | 6     | 28         |
| Anyanyelv             | 4           | 4   | 3    | 3   | 2  | 3   | 3    | 3     | 25         |
| Történelem-földrajz   | 3           | 3   | 3    | 3   | 2  | 3   | 3    | 3     | 25         |
| Természetrájk- fizika | 2           | 2   | 3    | 3   | 2  | 3   | 3    | 3     | 21         |
| Bölcséleti bevezetés  | -           | -   | -    | -   | -  | -   | -    | 2     | 2          |
| Matematika            | 3           | 3   | 3    | 3   | 4  | 3   | 3    | -     | 22         |
|                       | 22          | 20  | 24   | 24  | 24 | 24  | 24   | 24    | 193        |

Emellett egy új általánosan képző középiskolai formát is létrehozta: a főreáliskolát illetve ennek alsó tagozatát az alreál iskolát. Ez az iskola alsóban ipari és kereskedelmi irányú szakképzést adott, felsőben pedig műszaki és termeléssel kapcsolatos ismereteket adott.

A tervezet, az oktatás alapvető tárgyi és személyi feltételeit is lefektette. Megkövetelte többek között, hogy algimnáziumban 6, főgimnáziumban legalább 12 tanárt kell alkalmazni. Ehhez persze pénz is kellett volna, aminek előteremtése a felekezeti iskolák egy részének gondot okozott. Így több intézmény is egy ideig csak algimnáziumként működhetett. (Pl. a kecskeméti vagy a vásárhelyi gimnázium) És csak fokozatosan történt meg a főgimnáziummá fejlődés. Újdonsága, hogy az osztálytanítás helyett bevezette a szaktanári rendszert. [1.] [7.]

Az oktatás tartalma is módosult, korszerűsödött. A tananyagszervezés, a korábbihoz képest, jobban törekedett a humán- és reáltananyag egyensúlyára. /**Garzó Imre ebben az időben Kecskeméten tanított egy rövid ideig. 3. 3. 1. fejezet /**

#### **1. 4. A 19. század második felének oktatáspolitikai törekvései**

1861-ben azután újabb gimnáziumi tanterv látott napvilágot. Ez kisebb óraszám módosításokat tartalmazott, illetve szétválasztotta a történelem-földrajz és a természetrajz-fizika tantárgyi párosokat, ahogy ezt a 4. Táblázat alapján is láthatjuk. Ez a tanterv kisebb változtatásokkal egészen az 1890-es évekig érvényben maradt. /**Garzó Imre ekkoriban tanított Vásárhelyen (1863.-1874.) 3. 3. 2. fejezet./**

**4. Táblázat: A gimnáziumok heti órarendje az 1861-es reform után [2.]**

| Tantárgy             | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | Összes óra |
|----------------------|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|------------|
| Hittan               | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
| Magyar               | 5  | 4   | 4    | 4   | 4  | 4   | 4    | 4     | 33         |
| Latin                | 7  | 8   | 6    | 6   | 6  | 5   | 4    | 3     | 45         |
| Görög                | -  | -   | -    | -   | 2  | 2   | 2    | 2     | 8          |
| Történelem           | -  | -   | 2    | 2   | 2  | 3   | 3    | 3     | 15         |
| Földrajz             | 2  | 2   | 2    | -   | -  | -   | -    | -     | 6          |
| Természetrajz        | -  | -   | 2    | 2   | 2  | -   | -    | -     | 6          |
| Fizika               | -  | -   | -    | 2   | 2  | -   | 3    | 4     | 11         |
| Bölcseleti bevezetés | -  | -   | -    | -   | -  | 3   | 3    | 3     | 9          |
| Matematika           | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 3   | 2    | 2     | 17         |
|                      | 18 | 18  | 20   | 20  | 22 | 22  | 23   | 23    | 166        |

Az 1867-es kiegyezést követően lehetővé vált a magyar társadalom polgári fejlődése. Eötvös József vallás- és közoktatásügyi miniszter, a népoktatás nagyszabású reformját tartotta legfontosabbnak. Így 1868-ban megszületet hazánk első népoktatási törvénye. A törvény előírta minden 6-12 éves fiú és lány mindennapos iskolai és 12-15 éves korig ismétlő iskolai tankötelezettségét. /**Hogy ez mennyire valósult meg: lásd. Garzó Imre pedagógiai nézeteit, 3. 4. 1. fejezet./**

Ezután népiskolai tantervet is kiadtak, amely természettani és természetrajzi alapismereteket is tartalmazott. Természettan (fizika) esetében ez az alapvető házi, gazdasági kézműipari tevékenységekkel kapcsolatos fizikai ismereteket jelentette.

A törvény az ötezer főnél népesebb településeken polgári iskola szervezését rendelte el. Ez a fiúk számára hat, a lányok számára négy éves volt. Ez a szakközépiskolák és a tanítóképzők felé nyitott maradt, a gimnáziumba viszont csak különbözeti vizsgával lehetett átlépni. [2.]

1883-ban a középiskolákat egységesen szabályozó törvény is születet. Ez az 1861-es tantervet nem sokban módosította. Viszont az osztályok létszámát 60 főben maximalizálta, a tanítási idejét 10 hónapban rögzítette. A lányok számára azonban nem gondoskodott középiskolák nyitásáról. (Az első lánygimnáziumok csak a 20. század elején nyíltak Magyarországon.)

1899-ben azután ismét változott a tanterv. Az 5. Táblázatból láthatjuk, hogy a fizika óraszama 3-mal csökkent és csak az utolsó két évben oktatták. Ezt a tananyag csökkenése is követte. De a helyzet nem olyan lesújtó, ha megnézzük a többi reáltárgyat. A természetrajz óraszama több mint duplájára emelkedett, a matematika óraszama is nőtt és mellette külön tantárgyként megjelent az ábrázoló geometria, és még a földrajz órák száma is szaporodott. Mindez nem a humán tárgyak rovására történt, így a tanulók heti óráinak mintegy 10-zel való emelkedését okozta. [2.]

**5. Táblázat: A gimnáziumok heti órarendje az 1899-es tanterv szerint [2.]**

| Tantárgy             | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | Összes óra |
|----------------------|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|------------|
| Hittan               | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
| Magyar               | 5  | 5   | 4    | 4   | 3  | 3   | 3    | 3     | 30         |
| Latin                | 6  | 6   | 6    | 6   | 6  | 5   | 5    | 4     | 44         |
| Görög                | -  | -   | -    | -   | 5  | 5   | 5    | 4     | 19         |
| Német                | -  | -   | 4    | 3   | 3  | 3   | 3    | 3     | 19         |
| Történelem           | -  | -   | 3    | 3   | 3  | 3   | 3    | 3     | 18         |
| Földrajz             | 3  | 3   | 2    | -   | -  | -   | -    | -     | 8          |
| Természetrajz        | 2  | 2   | -    | 3   | 3  | 3   | -    | -     | 13         |
| Fizika               | -  | -   | -    | -   | -  | -   | 4    | 4     | 8          |
| Matematika           | 4  | 4   | 3    | 3   | 3  | 4   | 3    | 2     | 26         |
| Ábrázoló mértan      | 3  | 3   | 2    | 2   | -  | -   | -    | -     | 10         |
| Bölcséleti bevezetés | -  | -   | -    | -   | -  | -   | -    | 3     | 3          |
| Szépírá              | 1  | 1   | -    | -   | -  | -   | -    | -     | 2          |
| Testgyakorlás        | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
|                      | 28 | 28  | 28   | 28  | 30 | 30  | 30   | 30    | 232        |

Ez a tanterv lényegileg 1924.-ig érvényben maradt. /**Tornyai Sándor e tanterv szerint tanult a vásárhelyi gimnáziumban (1916.-1924.)**./ Közben még kiadtak egy újabb tantervet a népiskolák számára 1905-ben. Ezek szerint a magyar nyelv óraszámja növekedett, illetve új tantárgyként bevezették a kézimunkát, a természetrajz és a fizika-vegytan óraszámának csökkentése árán.

### **1. 5. Az iskolarendszer alakulása az I. világháború után**

A hazai iskolarendszerben a következő változás 1924-ben történt. Ekkor, az I. világháború sokkját követően, a megmaradt magyarországi területeken, a középiskolák három változatát hozták létre: a (humán) gimnáziumot, a reálgimnáziumot és a reáliskolát. A leány-középiskolákat pedig két évvel később, leánygimnáziummá, leánylíceummá és leánykollégiummá szervezték.

A két gimnáziumtípus óratervét a 6. és a 7. Táblázat tartalmazza. A reálgimnáziumban a humánhoz képest 4-gyel több fizika óra volt és megjelent a kémia is külön tantárgyként IV. osztályban (igaz csak 2 órával). A matematikát összességében ugyanannyi időben oktatták mindkét iskolaformában, csak kicsit más megoszlásban. A humán és reálgimnázium közötti legjelentősebb különbség azonban a nyelvek oktatásában mutatkozott meg. A humán gimnázium a latin - görög nyelvi és irodalmi tanulmányokra helyezte a hangsúlyt. Míg a reálgimnáziumban a latin mellett már a modern nyelvi-irodalmi képzés volt előtérben. A második idegen nyelv az angol, a francia, vagy az olasz lehetett.

**6. Táblázat: A humán gimnázium heti óraterve (1924) [2.]**

| Tantárgy             | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | Összes óra |
|----------------------|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|------------|
| Hittan               | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
| Magyar               | 5  | 4   | 3    | 3   | 3  | 3   | 3    | 3     | 27         |
| Latin                | 6  | 6   | 6    | 6   | 6  | 6   | 5    | 5     | 46         |
| Görög                | -  | -   | 4    | 4   | 4  | 4   | 4    | 3     | 23         |
| Német                | -  | 3   | 3    | 3   | 3  | 3   | 2    | 2     | 19         |
| Történelem           | -  | -   | 3    | 2   | 3  | 3   | 3    | 3     | 17         |
| Földrajz             | 3  | 3   | 2    | -   | -  | -   | 2    | -     | 10         |
| Természetrajz        | 2  | 2   | -    | 3   | 3  | 3   | -    | -     | 13         |
| Fizika               | -  | -   | -    | -   | -  | -   | 4    | 4     | 8          |
| Matematika           | 6  | 4   | 3    | 3   | 4  | 4   | 3    | 3     | 30         |
| Bölcséleti bevezetés | -  | -   | -    | -   | -  | -   | -    | 3     | 3          |
| Rajz                 | 2  | 2   | 2    | 2   | -  | -   | -    | -     | 8          |
| Testgyakorlás        | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
|                      | 28 | 28  | 30   | 30  | 30 | 30  | 30   | 30    | 236        |

Ez a tanterv azután megért több apróbb változtatást is. 1929-től mindkét gimnáziumban rendkívüli tárgyként bevezették az éneket, I. és II. osztályban heti egy-egy órával. 1931-től már a humán gimnáziumban is lehetett második élő idegen nyelvet tanulni a görög helyett, a reálgimnáziumokban pedig „visszaszorult” a latin és csak a III. osztálytól tanították. Majd 1932-től megjelent még a gyorsírás tantárgy mindkét gimnáziumban, IV. és V. osztályban.

**7. Táblázat: A reálgimnázium heti óraterve (1924) [2.]**

| Tantárgy                 | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | Összes óra |
|--------------------------|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|------------|
| Hittan                   | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
| Magyar                   | 5  | 4   | 3    | 3   | 3  | 3   | 3    | 3     | 27         |
| Latin                    | 6  | 6   | 6    | 6   | 5  | 4   | 4    | 4     | 41         |
| Német                    | -  | 3   | 4    | 4   | 3  | 3   | 2    | 2     | 21         |
| Második élő idegen nyelv | -  | -   | -    | -   | 5  | 5   | 4    | 4     | 18         |
| Történelem               | -  | -   | 3    | 2   | 3  | 3   | 3    | 3     | 17         |
| Földrajz                 | 3  | 3   | 2    | 1   | -  | 1   | 2    | -     | 12         |
| Természetrajz            | 2  | 2   | -    | 2   | 3  | 3   | -    | -     | 12         |
| Fizika                   | -  | -   | 2    | -   | -  | -   | 4    | 4     | 12         |
| Kémia                    | -  | -   | -    | 2   | -  | -   | -    | -     | 2          |
| Matematika               | 6  | 4   | 4    | 4   | 3  | 3   | 3    | 3     | 30         |
| Bölcseleti bevezetés     | -  | -   | -    | -   | -  | -   | -    | 2     | 2          |
| Rajz                     | 2  | 2   | 2    | 2   | 1  | 1   | 1    | 1     | 12         |
| Testgyakorlás            | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
|                          | 28 | 28  | 30   | 30  | 30 | 30  | 30   | 30    | 236        |

Épphogy kiépült a fentebb vázolt többprofilú középiskola rendszer, amikor is 1935-ben kiadtak egy újabb törvényt. E szerint a középfokú intézményeket egységes gimnáziummá, illetve leánygimnáziummá kellett átszervezni.

Új tantárgyak is megjelentek: gazdasági és társadalmi ismeretek, néprajz, rajz és műalkotások ismerete, osztályfőnöki óra (igaz csak I.-ben), egészségtan. A testnevelés órák száma kiugróan megnövekedett. (Az egységes gimnázium óratervét a 8. Táblázat tartalmazza.)

A II. világháború alatt (1942/43-tól) minden osztályban bevezették heti 2 órában a honvédelmi ismereteket, a szépírást és a gyorsírást pedig megszüntették.

**/Tornyai Sándor ebben a rendszerben kezdett el tanítani a vásárhelyi gimnáziumban.**

**4. 3. fejezet./**

**8. Táblázat: Az egységes gimnázium heti óraterve (1935) [2.]**

| Tantárgy                       | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | Összes óra |
|--------------------------------|----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|------------|
| Hittan                         | 2  | 2   | 2    | 2   | 2  | 2   | 2    | 2     | 16         |
| Magyar                         | 5  | 5   | 4    | 3   | 3  | 3   | 3    | 3     | 29         |
| Latin                          | 5  | 5   | 4    | 4   | 4  | 4   | 4    | 4     | 34         |
| Görög, francia, olasz, angol   | -  | -   | -    | -   | 4  | 4   | 4    | 3     | 15         |
| Német                          | -  | -   | 4    | 4   | 3  | 3   | 3    | 3     | 20         |
| Történelem                     | -  | -   | 3    | 3   | 3  | 3   | 2    | 3     | 17         |
| Földrajz-néprajz               | 3  | 4   | 2    | -   | -  | -   | 2    | -     | 11         |
| Gazdasági-társadalmi ismeretek | -  | -   | -    | -   | -  | 2   | -    | -     | 2          |
| Természetrajz                  | 2  | 2   | -    | 3   | 5  | -   | -    | -     | 12         |
| Fizika                         | -  | -   | 2    | -   | -  | -   | 4    | 4     | 10         |
| Kémia                          | -  | -   | -    | -   | -  | 3   | -    | -     | 3          |
| Matematika                     | 4  | 5   | 3    | 3   | 3  | 3   | 3    | 3     | 27         |
| Bölcseleti bevezetés           | -  | -   | -    | -   | -  | -   | -    | 2     | 2          |
| Rajz és műalkotások ismerete   | 2  | 2   | 2    | 2   | -  | -   | 1    | 1     | 10         |
| Testgyakorlás                  | 4  | 4   | 4    | 4   | 4  | 4   | 4    | 3     | 31         |
| Egészségtan                    | -  | -   | -    | 1   | -  | -   | -    | 1     | 2          |
| Szépírás                       | 1  | -   | -    | -   | -  | -   | -    | -     | 1          |
| Gyorsírás                      | -  | -   | -    | 2   | -  | -   | -    | -     | 2          |
| Ének                           | 2  | 2   | 1    | -   | -  | -   | -    | -     | 5          |
| Osztályfőnöki óra              | 1  | -   | -    | -   | -  | -   | -    | -     | 1          |
|                                | 31 | 31  | 31   | 31  | 31 | 31  | 31   | 32    | 250        |

### **1. 6. Az iskolarendszer alakulása az II. világháború után**

A II. világháborút követően, a „felszabadulás” után, még 1945-ben miniszteri rendelet mondta ki a nyolcosztályos általános iskola bevezetését. Az általános iskola felső tagozata 1945-48 között fokozatosan épült ki, miközben a gimnáziumok négyosztályossá váltak. A kommunista hatalomátvételt követően, 1948-ban a felekezeti iskolákat államosították. Majd 1949-ben az összes középiskolát gimnáziummá szervezték, egy év múlva pedig a mezőgazdasági-közgazdasági gimnáziumok technikumokká alakultak át. [2.]

1950/51-es tanévtől új az eddigiektől alapvetően különböző általános és középiskolai tanterv lépett életbe. A gimnáziumot ismételten szétválasztották humán- és reáltagozatra, egymástól eltérő tananyaggal. (Az új tantervnek megfelelő óraleosztást a 9. Táblázat tartalmazza.) A természettudományos órák száma mindkét tagozaton jelentősen nőtt. Bevezették kötelezően az orosz nyelvet. (Közben humán tagozaton még megmaradt a latin is.) Viszont kimaradt a rajz, az ének, az egészségtan.



**9. Táblázat: Az új gimnáziumi óraterv 1951/52-től [2.]**

| Tantárgyak         | HUMÁNTAGOZAT |     |      |     | Összes<br>óra | REÁLTAGOZAT |     |      |     | Összes<br>óra |
|--------------------|--------------|-----|------|-----|---------------|-------------|-----|------|-----|---------------|
|                    | I.           | II. | III. | IV. |               | I.          | II. | III. | IV. |               |
| Magyar             | 7            | 5   | 5    | 5   | 22            | 6           | 4   | 5    | 5   | 20            |
| Latin              | -            | 4   | 4    | 4   | 12            | -           | -   | -    | -   | 0             |
| Orosz              | 6            | 4   | 4    | 4   | 18            | 5           | 4   | 4    | 4   | 17            |
| Történelem         | 3            | 3   | 4    | 4   | 14            | 3           | 3   | 4    | 4   | 14            |
| Földrajz           | -            | 3   | 3    | -   | 6             | -           | 4   | 3    | -   | 7             |
| Természettudomány  | 2            | 2   | 2    | 2   | 8             | 3           | 3   | 2    | 3   | 11            |
| Fizika             | -            | 2   | 4    | 4   | 10            | -           | 2   | 5    | 5   | 12            |
| Kémia              | 5            | 2   | -    | -   | 7             | 5           | 3   | -    | -   | 8             |
| Matematika         | 5            | 3   | 3    | 4   | 15            | 6           | 5   | 4    | 4   | 19            |
| Ábrázoló geometria | -            | -   | -    | -   | 0             | -           | -   | 2    | 2   | 4             |
| Alkotmánytan       | -            | -   | -    | 2   | 2             | -           | -   | -    | 2   | 2             |
| Testnevelés        | 2            | 2   | 2    | 2   | 8             | 2           | 2   | 2    | 2   | 8             |
|                    | 30           | 30  | 31   | 31  | 122           | 30          | 30  | 31   | 31  | 122           |

További reformok következtek 1961-es oktatási-nevelési törvény következtében. 1962 és 1968 között fokozatosan végrehajtották a teljes általános és középiskolai tankönyvváltást. A humán és reáltagozat megszűnt, így a gimnázium ismét egységessé vált.

## **2. Szemelvények a Bethlen Gábor Református Gimnázium történetéből**

Az alábbiakban röviden összefoglaljuk a fellelhető forrásanyagok alapján a gimnázium történetét kiemelve az iskola életét meghatározó legfontosabb eseményeket. [1.]

**1657-től** debreceni teológus nagydiákok rektorkodtak Vásárhelyen, akik elemi ismeretek oktatása mellett alkalmoszerűen latinos tananyagot is tanítottak az arra jelentkezőknek.

**1723-ban** új iskolaépületet emeltek (vályogból) és megszervezték a kisgimnáziumot, valamint a Debrecenből ide átirányított kezdő teológus nagydiákok tagozatát. E teológusok tanulmányuk kezdetén szubszkribáltak, vagyis aláírásukkal megfogadták iskolai szabályzatuk megtartását. **Az iskola latin nyelven írt törvényeit 1723. január 15-én írta alá Füredi István elsőként. E nevezetes eseménytől számítják a gimnázium folyamatos működését.** Az iskolát egy tanár, a rektor vezette, ő tanította a teológus nagydiákokat; a kisgimnáziumi és elemi osztályok tanulóit a teológus növendékek közül kikerült nagydiákok segédtanítók (praeceptorok) tanították. –Nem ismeretes, hogy a vásárhelyi iskola mikor fejlődött át nagygimnáziummá, de

**1766-ban** ilyennek jelentette az iskolarektor a vármegyének.

**1822-ben** felépítették a „fiúi nagyoskolát”: az új gimnáziumi épületet, azaz az „Ógimnázium” régi épületét (lásd 1. ábra)

**1826-tól** rendszertelenül második tanárt is alkalmaztak.

**1832-ben** új iskolai szabályzatot tettek közzé. Ezek a törvények szigorúan szabályozzák a diákok életének minden mozzanatát, gyakran élnek büntetéssel, nem hiányzik az „árestomba csukás” vagy a „pálczaütés” sem. (Például: „*A Bálba, Játékszínbe, Kávéházba való menés is, kemény büntetés alatt tilalmaztatik*”). [7.]

**1833-tól** a konzisztórium rendelkezésére mindegyik nagygimnáziumi tantárgyat magyarul tanították, a korábbi latin helyett. (Garzó ekkoriban még latinul tanult Kecskeméten.) (A magyar nyelvű oktatást az országgyűlés csak egy évtized múlva foglalja törvénybe.!)

**1841-től** állandósult a **második felnőtt tanári állás.**

**1842-ben** az igazgatóság arról rendelkezik, hogy a „*Szederjfa tenyésztését és selyem bogár nevelést, mint a haza jobb létére nem kis fontosságú iparágat*” a tanítványokkal megismertessék. A reformkor újdonságai tehát az oktatásba is begyűrűztek. [7.]

**1843-ban** újra megfogalmazták az iskola szabályzatot. Ezek a törvények a korábbihoz képest liberálisabbak (korszellem ! ).

**1845 júliusában** a hódmezővásárhelyi helvetiai vallástételt tartó reformátusok gimnáziuma **elnyerte a nyilvánosság jogát**. Ez azt jelenti, hogy aki itt végzett, az az ország bármely felekezeti, avagy állami felsőoktatási intézményében folytathatta tanulmányait (nem csak a protestáns intézményekben).

Ekkor is, akár csak korábban, a Hódmezővásárhely összes elemista tanulóját oktató osztályok, a nagygimnáziumi osztályok, valamint a „bölcseleti osztály” közös szervezeti egységben működött.

**1849. január** 14-től rövid időre hadikórház rendezkedett be a gimnázium épületében.

**1851-től** a hat gimnáziumi osztályt három tanár és egy tanító oktatta.

A szűkös anyagi keretek miatt ezt a felállást szerették volna megtartani. Az Entwurf azonban csak 4 osztályos algimnáziumot és 8 osztályos főgimnáziumot ismert el.

**1854. március** 12-én az iskola a helyi református előjáróság kérésére, **mint algimnázium kapott nyilvánossági jogot** az állami tanügyi hatóságtól. Az elemi tagozat levált, a bölcseleti osztály megszűnt. Az algimnázium tanárainak száma négy.

**1859 őszén** megkezdődött az **algimnázium főgimnáziummá fejlesztése**.

**1861-től** már nyolc tanár tanított az iskolában

**1861 ősztől** működött az Önképző Egylet, neve a későbbiekben Petőfi Társaság, Petőfi Önképzőkör

**1863 őszén** indult meg a tanítás a VIII. osztályban.

**1863-ban Garzó Imre megalapítja a fizika szertárat**. Egészen 1874-es nyugdíjazásáig ő volt a szertár őre. A szertár későbbi vezetőit a 10. Táblázat tartalmazza.

**10. Táblázat: A szertár vezetői az évek során [12./b]**

| MIKOR     | KI                         |  | MIKOR     | KI             |
|-----------|----------------------------|--|-----------|----------------|
| 1863-1874 | Garzó Imre                 |  | 1922-1945 | Falábu Dezső   |
| 1874-1875 | Lechner László             |  | 1945-1950 | Kis Károly     |
| 1875-1877 | Varga Antal                |  | 1950-1958 | Tornyai Sándor |
| 1877-1886 | Halmi János és Varga Antal |  | 1958-1963 | Hajnal Imre    |
| 1886-1903 | Halmi János                |  | 1964-1974 | Bodrogi Sándor |
| 1903-1920 | Demeter István             |  | 1974-1995 | Lőrincz Győző  |
| 1920-1922 | Vekerdő Béla               |  | 1995-     | Berecz János   |

**1864 júliusában** tartották az **első érettségi** vizsgát. (Három tanuló érettségizett ekkor.)

**1871-ben** a városi vezető lelkész elnökletével megalakult a Főgymnasiumi Felügyelőség; későbbi nevén Főgymnasiumi Igazgatótanács. (1948 júniusáig működött)

**1883-ban** új épületszárnnyal bővült az iskola, azaz elkészült az **„Ógimnázium” mai épülete** (lásd 2. és 3. ábra)

**1894-ben** az iskola államsegélyért folyamodott, ezt megkapta; ettől kezdve **az állami tantervet követte**. (ez előtt a református egyetemes konvent által megállapított tanterv szerint folyt a tanítás.)

**1896/97-ben** épült fel a gimnázium új, ma is használt épülete. (**A gimnázium jelenlegi épületét** lásd a 4. ábrán)

**1897-ben** alakult meg az iskolai Tornakör.

**1914. december 31-én** hadi kórházat telepítettek az iskolába, amely

**1915. október 21-ig** működött itt. Addig a tanítás az elemi iskolákba kihelyezve folyt (Mária Valéria u., Nagy Sándor u., Deák Ferenc u.).

**1915 és 1918 között** katonának besorozott 19-20 éves tanulók hadi érettségit tettek.

**1918/19-es tanévben** „harcterekről behurcolt járványok akasztották meg a tanítás menetét, majd nemsokára a vesztett háború nyomán járó állami és társadalmi bomlás érezte hatását. Tanár és tanítvány egyaránt ki voltak téve hónapokon át az egymást kergető izgalmaknak, s csak a legnagyobb önfegyelem, a rendnek és munkának szeretete volt az, ami ez iskolai évben végül mégis megnyugtató, tisztességes eredményhez segített.” [5.]

**1919-ben** a Tanácsköztársaság alatt több tanuló belépett a Vörös Hadseregbe, számukra kiadták a bizonyítványt. A nyáron bevonuló román csapatok egy éjjel az egész iskola épületét megszállták, feltörték az igazgatói irodát, a szertárakat. Ami elpusztítható volt és hozzáfértek azt elpusztították (**146 eszköz pusztult el** ekkor [12./b]).

**1919 őszétől** a régi rendben folytatódott tovább a tanítás.

**1920-tól** működött a Református Keresztény Ifjúsági Egyesület, a cserkészcsapat (ezek 1948 júniusáig tevékenykedtek)

**1924-től** az országos középiskola-reform keretében humán gimnáziummá vált az iskola.

**1930-ban** a gimnázium **felvette Bethlen Gábor** erdélyi fejedelem **nevét**.

**1935-től** az iskola egységes gimnázium az új törvénynek megfelelően.

**1930-as évek második felében** a tanárok un. szabad líceumi előadásokat tartottak, majd bekapcsolódtak a népfőiskolai mozgalomba.

**1944 májusa** elejétől az iskola a német csapatok katonai kórháza. A tanítás ismét a református elemi iskolák épületében folyt.

**1944. november 6.-tól** tovább folytatódott a tanítás a gimnázium épületében. (A háború alatt **63 eszköz rongálódott meg, illetve tűnt el.**[12./b])

**1945 és 1948 között** – az általános iskola kiépülésével párhuzamosan – négyosztályos gimnáziummá alakult

**1945 szeptemberétől 1948 decemberéig** a gimnáziumi osztályokban tanított **Németh László** (orvosi végzettséggel, tanári képesítés nélkül, miniszteri engedéllyel).

**1948 júniusában** a gimnáziumot – mint felekezeti iskolát – **államosították.**

**1950 ősztől** a gimnáziumban létrehozták a humán és a reáltagozatot. A két tagozaton az 1957/58-as tanévig folyt oktatás

**1949 szeptemberétől** az iskola **koedukált** (kivéve az 1954/55-ös és az 1955/56-os tanévet).

**1957 őszen** kezdődött el a politechnikai képzés különféle formáinak bevezetése a gimnáziumi oktatásba. Ez a képzés az 1960-as években kiszélesedett, majd az 1970-es évek elején megszűnt.

**1958 szeptemberétől** – megszüntetve a humán és a reáltagozat kettősségét – megnyílt az első orosz tagozatú osztály

**1963-ban** a gimnázium épületéhez **új szárnyat** építettek



**1. ábra: az "Ógimnázium"  
(a bővítés előtt) 1860-70 körül [7.]**



**2. ábra: az „Ógimnázium” (a bővítés után) 1890 körül [7.]**



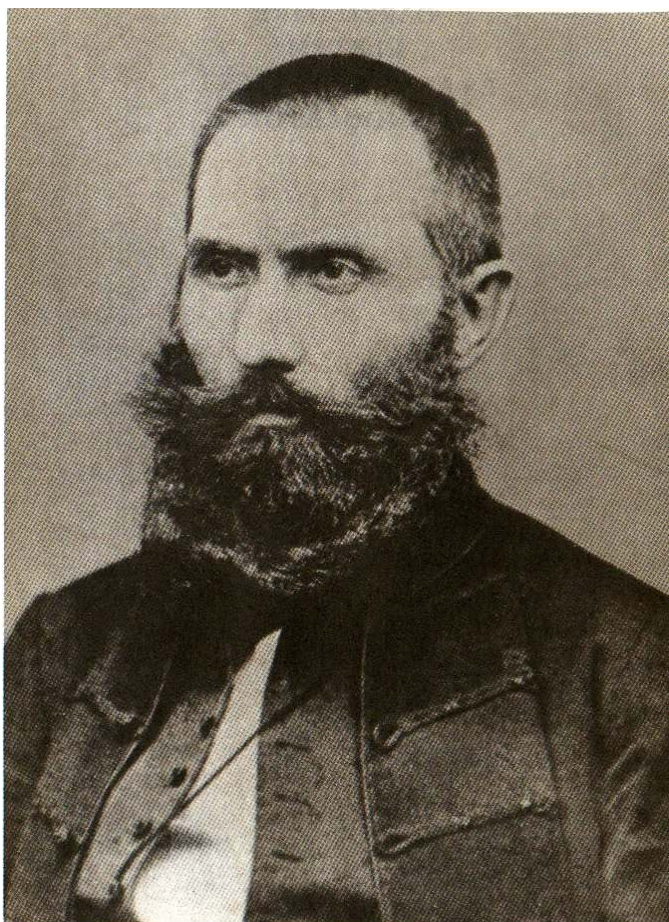
**4. ábra: Az iskola jelenlegi épülete az  
„Újgimnázium” [9.]**



**3. ábra: Az "Ógimnázium" napjainkban (Alföldi  
galéria) [8.]**

*„Minden foglalkozás, minden  
mesterség, minden munka  
művészetté nemesülve  
tökéletesedik a tudásnál fogva,  
mellyel az végrehajtatik, s a cél  
és feladatnál fogva, melyet az  
szolgál.”*

*(Garzó Imre)*



**5. ábra: Garzó Imre (1927-1914) [10.]**

### **3. Garzó Imre munkássága**

#### **3. 1 Garzó Imre életrajza**

Garzó Imre 1827. október 22-én született, Kecskeméten, Garzó Mihály és Vári Nagy Róza legkisebb gyermekeként. [11.\*\*] Szüleit korán elveszette. Négy éves sem volt, amikor édesapja, aki nyugalmazott hadnagy, meghalt. Emlékét csupán néhány hozzáköthető tárgy őrizte meg a fiatal Garzó számára, így apja nem gyakorolhatott döntő befolyást rá. Annál inkább édesanyja, aki öröklött kis földbirtokát maga igazgatta, és annak szűkös jövedelmeiből tartotta el családját. Mindezt olyan ügyességgel tette, hogy sikerült adósságait is törlesztenie. Garzót már gyermekként érdekelték, és izgatták a birtokkal kapcsolatos ügyek. Számára nagy öröm volt a tanyára, a szőlőbe - édesanyját kísérve - kimenni.

Esténként korán bezárkóztak, és míg édesanyja és nővére, Róza kézimunkáztak, a fiúk, Imre és Gábor iskolai dolgaikkal foglalatostkodtak, majd irodalmi művekből olvastak fel. Ezek az esti családi együttlétek „megfertőzték” a fiatal Garzót az irodalom, a művészetek, a tudományok tiszteletével és szeretetével. És ez a családi örökség irányította őt végig későbbi élete során.

12 éves volt Garzó, amikor édesanyja hosszú, három évig tartó betegeskedés után, meghalt tüdővészben. Ezután, illetve már édesanyja betegsége alatt is, a ház körüli dolgok intézése és a kisebbek nevelésének feladatai egyre inkább Róza nővérére hárultak. Az anya elvesztése, egyáltalán az elmúlás lehetőségével való folyamatos együttélés nagyon erős hatással volt rá. Ahogy írja: *„Ki az iskolában, noha csak 12 éves voltam, Cornelius Nepa, Phaedrus és Julius Caesar után immár Cicerót tanultam ismerni: otthon a költészetnek és valóságnak a képzeletre erősen ható nagy izgalmi között valék tanúja, hogy miként megy át napról napra, óráról órára az élet a halálba, a leghívebben szerető édesanya élete.”* [11.] (A továbbiakban csak a máshonnan való idézeteket jelöljük)

Gimnáziumi tanulmányait Kecskeméten kezdte meg 1835-ben. Érdemes egy pillantást vetni az évszámra, hisz Garzó nincs még 8 éves, amikor gimnazista lesz. Valószínűleg otthonról egyből a gimnáziumba került, elemi iskolai tanulmányokra ugyanis sehol sincs utalás. 1840-ig járt Kecskemétre, majd utolsó gimnáziumi évét Kisújszálláson (1840-1841) töltötte.

Ezután ismét Kecskeméten találjuk, ahol a lyceumban két éves bölcseleti



(mennyiségtan, algebra, egyetemes történelem, filozófia, természetrajz és természettan) tanulmányait folytatta.

Garzó 1843-ban már a pesti egyetem két éves mérnöki tanfolyamán tanul tovább. Ezek a diákévek épp a reformkor legszebb, legizgalmasabb időszakával estek egybe.

1845 augusztusában - uradalmi mérnökként - Somogy megyébe utazott, hogy letöltse kötelező két éves gyakorlatát. „*Első ifjúsága*” legszebb három évét töltötte itt, a világtól kissé elzártan. Az élénk politikai küzdelmekből csupán annyi jutott el hozzá, amit a hetente kétszeri postával érkező újságból megtudott. És ez sem hatott rá különösebben: „...*oly kiskorúnak és az eseményektől oly távol- állónak éreztem magamat, hogy a legremekebb s leggyűjtőbb beszédek elragadtatással olvastam ugyan, de nem volt érzésem azok actualitása iránt...*” A fölmérési munkák közben, viszont nagy lelkesedéssel figyelte, tanulmányozta az őt körülvevő világot: a vidéki élet, a vidéki emberek jellegzetességeit. Tapasztalatait így összegezte: „...*hovatovább behatóan ismertem föl a valóság tényezőit, a tapasztalt jelenségek okozati összefüggését*”. Munkája mellett itt is sokat olvashatott, többek között pedagógiai irodalmat is.

1848 nyarán épp Egervár határában (Zala megye) végzett méréseket. Munkájával szeptember 12-én, ahogy Jellasics betöréséről értesült, azonnal felhagyott. Jelentkezett a honvédseregnél, ahol - két hét alatt - tüzér tisztté („*irányzóvá*”) képezték ki. Október 16-án a II. 12 fontos üteggel indítják Parendorf felé. A tűzkeresztségen Schwechat mellett esett át október 30-án. Az elkövetkező 10 hónapban, egységével átszelte az országot és egészen a Világosi fegyverletételig szolgálta a honvédsereget. 1895-ben - immár fél évszázad múltán - próbálta meg értékelni Garzó a szabadságharcot „*A magyar hazafiság ellentétei*” című nyomtatásban is megjelent írásában. Innen tudhatjuk, hogy az ő eszményképe nem Kossuth Lajos vagy Perczel Mór volt, hanem Görgey Artúr, a honvédsereg főparancsnoka. Görgeyvel többször is találkozott a 10 hónapos hadjáratuk során, és már első alkalommal erős benyomást tett rá a fővezér. Garzó a világosi fegyverletételt is igyekszik tárgyilagosan meg ítélni, szerinte: „*öntudatosabb vezéri jellem, erősebb akarat és nagyobb lélek kellett ehhez, mint a csatázásnak bármilyen bravouros folytatásához, ami már csak a gyászt és a nyomort fokozhatta volna*”.

A fegyverletétel után rövid orosz, illetve osztrák fogság következett. Majd Aradon, a szabadságharcban való részvétele büntetéseként, közkatonaként besorozták a császári hadseregbe. Firenzébe vezényelték. (Itt szerzett élményeit "Emlékezés florenczi

napjaimra" címen örökítette meg, amely írás Arany János Koszorújában meg is jelent (1865-ben.)

A kényszerkatonáskodásból 1851-ben - megváltás útján - szabadult. „*Mikor az osztrák katonai egyenruhát levetettem: reám nézve tulajdonképpen akkor ért véget a szabadságharc regéje...*” - írta. Ekkor találta szembe magát a pályakezdés problémájával. Választása „*a tanárságra esett, nevezetesen a reformátusok tanrendszereit tartva szem előtt, a bölcsészeti tanfolyamban a mennyiségtani és természettani oktatásra.*” Mivel azonban tanári álláshoz nem juthatott, visszatért Somogyba a mérnöki munkához, s még közel kilenc évig dolgozott mérnökként. Közben két és fél évet ugyan tanított Kecskeméten, de ott - a későbbiekben részletezett okok miatt - nem találta meg a helyét.

1862-ben meghívták a vásárhelyi református gimnáziumba a mennyiség és természettani tanszékre. Nagy tervekkel, lelkesen vetette bele magát a tanári munkába, és emellett a városi közéletbe is aktívan bekapcsolódott. Az 1867/68-as tanévben még a gimnázium igazgatójának is megválasztották.

Itt, Vásárhelyen házasodott meg 1865-ben 38 évesen, felesége Vagyóczi Nagy Rózsa. Egészen 1874-ig dolgozott tanárként Vásárhelyen, ekkor egészségének romlása miatt, nyugdíjba vonult. („*1872-ben gyomorbaj lepett meg, melyet eléggé számba se vettem, de amely úgy fejlődött, hogy 1873-ban már aggasztó vérszegénységet és különös gerincbántalmat hozott rám...*” - emlékezett betegségére.)

Felgyógyulása után a tanításhoz már nem tért vissza, de a vásárhelyi közéletben tovább tevékenykedett. A közéletbe való bekapcsolódásának okát a következőkben látta: „*...ebben a községi életben a szemlélődésnek és a tanulmánynak, meg a cselekvésnek is olyan alkalmatosságai kínálkoztak, amelyek az én korábbi életpályám végeztével jobban érdekeltek bármely vállalatnál, vagy tudományos kutatásnál.*”. A fentiekből is kitűnik, amit külön meg is fogalmazott, hogy nem a karrier, a kapcsolatok építése vezette, hanem „*a szemlélődés*”, az emberek viselkedésének minél alaposabb megismerése: „*Nekem az emberekre szükségem semmi okból se volt, még időtöltés végett se; magamnak, magamban folytattam az ifjúkorom óta megszokott életet. Csak hivatalos alkalmakkor érintkeztem másokkal, miközben megfigyeltem, s megismerni tanultam azokat, mert néha még szinte bántott is a gondolat, hogy gyanútlanul milyen tanulmány tárgyaivá lesznek ők nekem.*”

Szinte végeláthatatlan azon egyesületek, szervezetek, bizottságok száma ahol Garzó Imre tevékenykedett. A legfontosabbak a következők: 1870-ben "Hódmezővásárhelyi

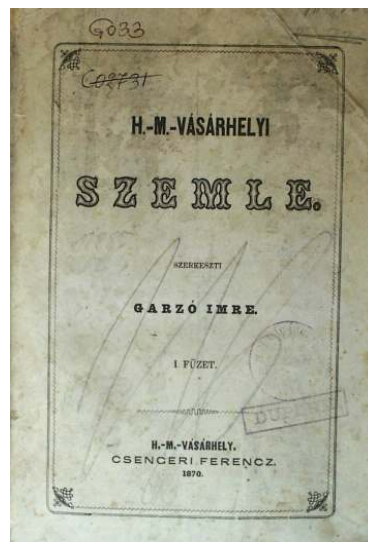
"Szemle" címmel havi folyóiratot indított (Vásárhelyen ez volt az első havi folyóirat [16.]). Mivel nem sikerült elég előfizetőt kerítenie, csak 6 számot ért meg az újság.

Nyugdíjazása után a községi iskolaszék elnöke (Ez a szervezet a vásárhelyi iskolákat felügyelte.) 1874-ben megkapta felesége örökségét, s a város törvényhatósági bizottságának virilis, azaz szavazati joggal bíró tagja lehetett. Mérnökként bekapcsolódott - az 1879-es szegedi nagy árvízét követő - árvízvédelmi munkálatokba. A Körös-Tisza-Maros Ármentesítő és Belvízszabályozó Társulat alelnökeként, fő mozgatója volt a belvízszabályozásnak, és a Vásárhelyt védő körtöltés építésének. (A városképet ma is meghatározza ennek 3 km-es téglából épült szakasza, a „kűfal”) [12./a]

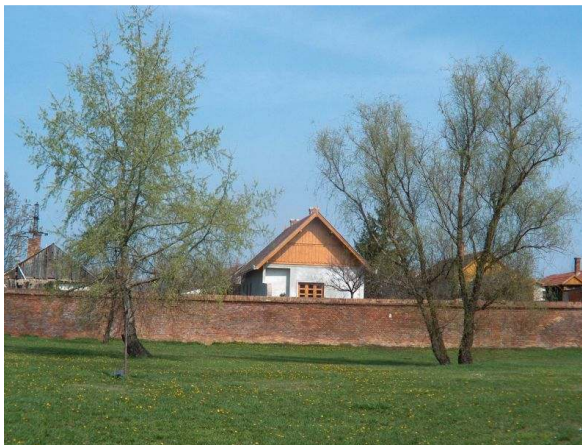
Szervezett népbankot is illetve, egyik alapítója volt a Vöröskereszt városi szervezetének.[13.]

Az 1870-es évek közepére az iskola addigi épülete nagyon szűkké vált. (60-70 tanuló helyett ekkoriban már 220-an jártak a gimnáziumba.) Az 1883. júliusi alapköletéttel megkezdődött az „Ógimnázium” épületének bővítése, és az új épületrészt az 1883./1884.-es tanévben már használatba is vehették. (!) Ám ez csak egy évtizedre oldotta meg a problémát. A 90-es évek közepére ismét szűk lett az épület. Gazdaságosabbnak tűnt új iskolaépületet emelni, de erre pénzügyi forrásokat kellett találni. Az állami támogatás ugyanis önmagában nem lett volna elegendő. A megoldásánál ismét felbukkan, Garzó Imre. Aki kitalálta, és keresztülvitte, hogy a hiányzó pénzt a városi árvapénztár tartalékalapjából pótolják. [1.]

1902-ben fiához, a Szatmár megyei Szaniszlóra költözött. Öregségének napjait visszaemlékezésének írásával töltötte. Szaniszlón hunyt el 1914. szeptember 8-án. Temetéséről így rendelkezett: „Semmi gyászjelentést rólam ki ne adjatok... A homoki



6. ábra: Garzó Imre folyóirata 1870-ből [16.]



7. ábra: A vásárhelyi kőfal egy részlete [8.]

*temetőbe temessetek, annak nyugati partos végén, ahol már van is egy-két sírhalom... A temetési szertartás közönséges énekszóval, papi ima nélkül menjen véghez...*”

### **3. 2. Garzó Imre visszaemlékezése iskoláira**

#### **3. 2. 1. gimnáziumi tanulmányok**

A gimnáziumi tanulmányok kevés örömet jelentettek a fiatal Garzó számára. *„Amott tanultam, mert tanulni és tudni kellett és a rendszerhez tartozott, hogy a vetélkedés ösztöne mindenképpen serkentessék a tanulóiban...”* - írta önéletrajzában. Tehát csupán „kényszerből”, külső motiváló erők hatására (a többiekkel való verseny: ki lesz az osztályelső?; illetve az otthoni elvárások miatt) tanult, de az elsajátításra szánt ismeretanyag nem keltette fel érdeklődését. Ez nem is meglepő, ha tudjuk, hogy akkoriban a gimnázium hat évének meghatározó tárgya a latin volt. Grammatika, syntaxis, rhetorica, oratoria, és poesis követték egymást az évek során. És persze rengeteg latin szöveget kellett fordítani, illetve szó szerint betanulni. Ez a sok magolnivaló, *„a tudásnak ez az anyagtalan formája, nem tarthatta gerjedtségben a tudás vágyának az eleveenségét”*. Vagy, ahogy máshol fogalmazza meg: *„Bizonyára az érzelemnek nagy gymnastikája ez a latin nyelv..., de minden classicusaival, a professorok minden fáradságának és buzgalmának ellenére sem bírta a képzeletet betölteni és megtermékenyíteni”*. A latin mellett azért, ha mellékesen is, de tanultak egy kis földrajzot, számtant, német nyelvet. És magyar nyelven is kellett fogalmazásokat írniuk, jóllehet nem tanulták a magyar nyelvtant külön tárgyként. (Ne felejtjük el, hogy a reformkor elején járunk, ekkor folytak a magyar nyelv hivatalossá tételéért a küzdelmek. A hivatalos iratok korábban latin, illetve II József központosító törekvéseit követően német nyelven íródtak. [3.]

#### **3. 2. 2. A bölcséleti osztály két éve**

A kecskeméti főiskolai (két éves bölcséleti tanfolyam) tanulmányok egészen eltértek a gimnáziumitól: *„... nem csak folytatása nem volt a gymnasiumnak, hanem azzal egyáltalában össze sem függött”*. Az természetesen nem jó, ha semmi kapcsolat nincs a korábban tanultakkal. De az egészen új dolgok, a feltáruló új világ végre olyan tanulnivalót jelentettek, amelyek igazán leköthették a fiatal Garzót. (Mivel gimnáziumi tanulmányait is meglehetősen korán kezdte, épp a 14. életévét tölti be, amikor főiskolás lesz.)

Éppen a főiskola és az azt követő egyetemi tanfolyam nyitotta fel a szemét a gimnáziumi tanulnivalók elavultságának, értelmetlenségének tekintetében. Persze ne

felejtjük el, hogy az oktatás nyelve az egyetemen továbbra is a latin volt, így nem sokra ment volna a gimnáziumban keservesen megszerzett latin nyelvtudás nélkül.

A bölcséleti osztályokban találkozott először a mennyiségtannal és természettannal, azaz mai nyelvezettel, a matematikával és fizikával. Még oly sok év távlatából is, nagy lelkesedéssel emlékszik vissza mennyiségtani tanulmányaira. Az aritmetika, a *„tizedes számrendszer alkalmazhatóságával”*, majd az algebra *„csalhatatlan meghatározásával ismeretlen dolgoknak”* teljesen elbűvölték. *„Később következett a természettan: a természeti erők csodás munkájának megismerése az anyagban és az anyagin, ugyanazoknál a jelenségeknél fogva, amelyek az ember körül szüntelen folyamatban vannak, de amelyeket az csak annyiban méltat, amennyiben azoknak hasznát veszi, különben pedig oly keveset foglalkozik velök, mint az önkénytelenül beszívott levegővel”*. Szerinte e két tárgy, a mennyiségtan és a természettudomány, *„a valóság fölfogásához szükséges képzelő tehetségnek legbiztosabb gyakorlója és fegyelmezője, az értelemnek pedig adatok megállapításában és egybevetésében, az azokból való bizonyításban és következtetésben az ítéletnek megalkotásában tévedhetetlen mestere.”*

Szellemi látókörét e tantárgyak mellett a filozófia és az egyetemes történelem szélesítette, s nyitotta meg Garzó előtt az emberi tudás és gondolkodás távlatait. Később is szívesen olvasott filozófiai tartalmú könyveket. Olaszországi kényszer katonáskodása során, Firenzében és Siennában Machiavelli, Louis Blanc, Montesquieu történeti műveit forgatta. Vásárhelyen, a gimnázium gazdag könyvtárának jóvoltából, lehetősége nyílt a XIX. századi filozófusok műveinek tanulmányozására. Kant és Hegel műveit olvasta, majd később Schopenhauer és Nietzsche írásait, hogy csak a legismertebbeket említsük. De a neveléstudománnyal kapcsolatos irodalom is eljutott hozzá: Rousseau, Felméri Lajos, Fináczy Ernő könyveivel. Az akkori poros, a világtól meglehetősen elzárt alföldi mezővárosban (a vasút 1870-ben érkezett Vásárhelyre) ez a komoly önművelés semmiképpen sem volt szokásos jelenség.

A bölcséleti osztály két éve során, már belső motivációból tanul. Ezt *„...saját benyomások alatt keletkezett hangulat idézte elő, mely benyomások állandósága a felköltött hangulatnak is állandóságát vont maga után; ez pedig előbb hajlammá, majd természetté változott.”* Az érdekesebb tananyag mellett jelentős *„benyomást”* gyakoroltak rá a tanárok is. Mindössze hárman voltak, Garzó visszaemlékezései szerint nagyon különböző egyéniségűek és vérmérsékletűek, de jól kiegészítették egymást.

Édesanyja elvesztése zárkózottá tette, így még inkább az iskolai dolgokkal való foglalatosság felé fordult.

Másodéves korában egy véletlenül jött feladat okozott gyökeres változást gondolkodásában. Matematika tanáruk, mivel több napra el kellett utaznia, az elsőévesek algebra óráinak helyettesítését rábízta Garzóra. Ennek kettős hatása lett:

Egyrészt rájött, hogy a tanításhoz nem elég a tételek egymás utáni megértése: *„az oktató elméjében a tudománynak nem mint részekből alakuló, hanem mint részekre oszló egésznek kell nyilvánvalónak lennie”* Ehhez több munka kell, másfajta, mélyebb, az összefüggéseket jobban átlátó igazi megértés. Ezután már „sima” iskolai tanulmányaiban is erre törekedett. Másrészt a feladat *„öntudatra ébresztette”*, kiemelte a gyerek szerepből. Ezt megelőzően ugyanis, az iskolában, nálánál két-három évvel is idősebb társai között, csínytevésekkel hívta fel magára a figyelmet. Komolyabb arcát pedig meghagyta az iskolán kívüli világnak.

A bölcséleti osztályban szerzett pozitív tapasztalatok, illetve az előbb említett tanítási feladat vezethetett oda, hogy Garzó, a kezdetben maga számára elképzelt mérnöki munka helyett idővel a tanítást választotta.

A kecskeméti lyceumban élénk főiskolai élet folyt. Ez nem csoda, hisz a közélet is sokkal élénkebb volt a reformkor közepén, mint korábban. Reform országgyűlések, megújulást sürgető politikai mozgalmak, Kossuth és Széchenyi vitája tartották izgalomban a közvéleményt, különösképpen az ilyesmire amúgy is fogékony diákságot. A diákok *„új korszak kezdetén érezték magukat, ahol új téreken új pályák nyílnak meg előttük, s új munkakörök várnak rájuk”*. Innen, a reformkor szelleméből eredhet az az optimista, a dolgok megjavíthatóságában bízó tenni akarása, amely később élénk közéleti tevékenységében mutatkozott meg.

Kecskeméten megismerkedett és jó barátságba került Jókai Mórral, aki az 1842/43-as tanévben itt volt elsőéves joghallgató.[17.] Jókai a reformkori diák ideális példája volt. A szaktárgyak tanulása mellett, rengeteget olvasott szépirodalmat és komolyabb könyveket, festett és rajzolt, angol német és francia nyelvet tanult, szavalókört vezetett, iskolai újságot szerkesztett, és még testedzésre is maradt ideje. (Persze ekkoriban naponta átlag 4 órájuk volt a diákoknak, így több idő jutott önképzésre.) Jókai, a nagyfokú aktivitásával „húzta maga után” a többi diákot.

1842 végén Petőfi is megfordult Kecskeméten, éppen aktuális szintársulatával, és felkereste Jókait, akit már korábban Páparól ismert. Jókai és Petőfi sok időt töltöttek egymás társaságában, így Garzó találkozhatott Petőfivel is.

### 3. 2. 3. Egyetemi tanulmányok

A bölcséleti tanfolyam mozgalmas két éve után, 1843. őszétől 1945 nyaráig a pesti egyetemen végezte mérnöki tanulmányait. (Hogy ne legyen gondja a fölvétellel, két évvel idősebbnek mondta magát a valóságosnál. [11.]) A reformkori életérzés továbbra is áthatotta, ahogy a többi diákot is. Akik törekvéseik célját is abban látták, hogy „... ezen hivatás betöltésére magukat minden módon alkalmatosakká s képesekké tegyék”.

Az oktatás nyelve a latin volt. A mérnöki képzés elméleti részének főbb tárgyai: Oeconomia ruralis (mezei gazdaságtan), Geodesia, Hydraulica, Hydrotechnica, Mathesis sublimis (felső mennyiségtan), Mechanica és természetesen Mérnöki rajz voltak. E mellett némi építészetet is hallgattak. A mai kor emberének szokatlan, hogy bizonyos tárgyakhoz – könyv hiányában – az anyagot a tanár eredeti kéziratából ívenként kellett lemásolni a tanórán kívül.

A képzés gyakorlati részében „mérő asztallal fölvételeket teljesítettünk a városligetben;-hegyi méréseket végeztünk a Zugligetben;- a Sashegyre meghatározott emelkedéssel kanyargó út vonalát vezettük föl;- a rákoson vasúti töltést jelöltünk ki;- a Duna újpesti ágán vízi méréseket végeztünk;- szögletmérésben pedig (Theodolittal) a Városháza és a Terézvárosi templom tornyán gyakoroltuk magunkat.”.

A latin nyelven tartott és hallgatott előadásokat „...már nem a szavaknál, hanem a tartalomnál fogva magyarul fogtam föl, s azok után jegyzeteimet is magyarul fogalmaztam” - írta Garzó Imre. Így a vizsgákra és szigorlatokra is magyar nyelven készült fel, és szerencséjére, engedték is neki, hogy magyarul vizsgázzon. Ennek igen pozitív utóhatása lett, ugyanis: „...a magyar nyelven való felelésre ez volt az első eset s miután sikerült: példaképpen szolgált, mely nemcsak követőkre talált, hanem szövetkeztek a tanulók s a tantárgyakat pár év alatt magyarra fordították és sokszorosították”.

Vizsgázni négy tárgyból (gazdaságtan, geodesia, hydrotechnica, mechanica) kellett mindkét év végén. Illetve ugyanezen tárgyakból kellett szigorlat tenni is, amelyre a két év végeztével bármikor lehetőség volt. Ezután, az oklevél megszerzéséhez még kétévnyi gyakorlatra volt szükség. A vizsgák és a szigorlatok nem voltak díjtalanok. Egy-egy szigorlati lehetőség például, 10 forintba került. (Később Kecskeméten, tanárként évi 600

forintot keresett. Tehát a 10 forint, havi fizetésének ötödrésze volt, ami valóban nem jelentéktelen összeg.) Garzónak a végzéskor csak három szigorlatra volt elegendő pénze, így a gazdaságtant kénytelen volt elhalasztani a gyakorlatszerzés utánra.

Mivel a szabadságharc és az azt követő kényszerű katonáskodás közbeszólt, az elmaradt szigorlatot csak 1852-ben tudta pótolni. De ekkor már az új szabályok szerint a gazdaságtan helyett, felső mennyiségtanból kellett szigorlatoznia. Érdekes adalék, hogy a vizsgabizottság egyik tagja Jedlik Ányos volt.[11.\*]

### **3. 3. Garzó Imre tanári pályája**

Mint korábban már láttuk, Garzó az Itáliai katonáskodásából hazatérve eldöntötte, hogy tanári pályára szeretne lépni. Állás híján azonban, kénytelen volt visszatérni a földmérési munkákhoz, de ahogy írja: „... *a mérnöki foglalkozás, noha kedvvel és érdeklődéssel végeztem azt, nem elégített ki...*”.

#### **3. 3. 1. Az első próbálkozás**

Először Kecskeméten kapott tanári állást, amit 1854. márciusától 1856. júliusáig töltött be. De már a kezdésénél gondok léptek fel. Adminisztrációs hibából adódóan (a fenntartó már a bejelentést megelőzően alkalmazta) a Helytartótanács felfüggesztette állásából. Garzó viszont azt hitte, hogy rebellis személyével, szabadságharcos múltjával van a gond. Pestre kellett mennie, hogy tisztázza a helyzetet. „*A magam részéről, hogy a személyes benyomást enyhítsem, borotválkoztam és köcsögkalapot viseltem, mit sokan nem önmegtagadásnak, hanem színváltásnak tulajdonítottak...*” - írta erről az esetről. Ráadásul nem értették, hogy mérnök létére, miért pályázik valaki egy kevésbé jól fizető tanári állásra. Számára azonban a pénz csak másodlagos tényező volt: „... *nem jövedelmet, hanem az uralkodó viszonyok között óhajomásnak megfelelő munkát kerestem...*”.

A folytatás sem alakult jobban. Az Entwurf - mint korábban láttuk - előírta, hogy legalább hány tanárt kell alkalmazni egy nyolc osztályos gimnázium működtetéséhez. Pénz hiányában, azonban nem tudta ezt teljesíteni a fenntartó kecskeméti református egyház. Így az intézményt visszaminősítették négyosztályos algimnáziummá. Neki pedig „igazi” matematika és fizika helyett, „kétszerkettőt” és elemi természettant kellett tanítania, kicsi (10-13 éves) gyerekeknek, akikkel nem találta meg a közös hangot: „...*nem tudtam magamat beletalálni a gyermektanításba, s nehéz volt tapogatnom az ahoz megkívántató bánásmódot.*”.

Az elnémetesítő törekvések sem tetszettek Garzónak. (Történelmet, földrajzot a felsőbb



osztályokban németül kellett tanítani. Értekezletek jegyzőkönyvét is németül, vagy latinul kellett írni) Illetve a fizetés sem érkezett időben (negyedévre előre kellett volna megkapniuk egy összegben), hanem csak hosszú utánajárás után. Így kénytelen volt visszatérni a mérnökséghez.

### **3. 3. 2. A vásárhelyi gimnázium mennyiség és természettani tanszéke**

Az újabb próbálkozás sokáig váratott magára. 1862-ben pályázott ismét, a csurgói református algimnáziumban betöltendő tanári állásra, amihez társult volna a Convictus (diákmenza) igazgatása. A bizottság azonban jó szándékból nem választotta meg. Ők sem értették, hogy miért jelentkezik mérnökként egy rosszul fizetett tanári állásra. Viszont Csurgón értesült a vásárhelyi gimnázium pályázatáról, az elhalt Szikszai Károly mennyiség és természettani tanszékére. Ezt el is nyerte, és 1862. október 3.-ával kezdetét vette 12 évnyi, igen tevékeny, vásárhelyi tanársága. (Garzó sok év távlatából úgy emlékezett vissza, hogy az iskola főgymnasiummá való újraszervezése miatt hirdettek állást. 1859-től 1863-ig valóban, fokozatosan kiépültek a főgymnasiumi osztályok is, ami nyilván újabb tanárok alkalmazását igényelte. Az iskola 1862-63. évi Tudósítványa szerint, azonban őt a megüresedett tanszékre vették föl. [14.]

Gimnáziumi tanárságának első évében négy osztályban mennyiségtant (matematika), két osztályban természettant (fizika) és egyben történelmet tanított. Később természetrajzot is oktatott. (Az 1861.-es tanügyi reform szétválasztotta a természetrajzot a természettantól.) De a természetrajzhoz nem volt semmilyen kézikönyv, és a tanterv nem rendelkezett arról sem, hogy egyáltalán mit kellene ilyen címszó alatt tanítani. Garzó a Földképződés történetéből (növény- és állatfajok kialakulása) készített kivonatot, több német nyelvű szerző könyve alapján. Ez a szintetizáló munka is alakította világnézetét: *„E tanulmányok folytán felfogásom nagy átalakuláson ment keresztül: a valóságot fenségesebbnek találtam minden képzeletbeli alkotásnál.”* - írta.

Matematika tankönyvet is írt: Mennyiségtan gymnasiumi használatra címmel, amely 1864.-ben jelent meg Szegeden. [11.\*\*]

Ekkor átlagban heti 24 órája volt, majd később - az igazgatói teendők miatt – már „csak” 18 órában tanított.

Tanári munkája mellett népszerű előadásokat is tartott mennyiségtanból és természettanból, utóbbiakat kísérletekkel, ahogy maga fogalmazott: *„mutatványokkal”* színesítette. Matematikai előadásaiban beszélt a tízes számrendszer sajátosságairól, az

egyenes és fordított arányosság összefüggéseiről, gyakorlati alkalmazhatóságáról. (Ezek első, meghatározó matematikai élményei voltak, még bölcséleti tanulmányai során. ) Fizikából ismertette „*a víznek és levegőnek a mindennapi életben ... használt és élvezett tulajdonságait és jelenségeit ... a hő hatására is tekintettel*”. Ezekre az előadásokra néhány iparos és számos gazdálkodó járt el - jegyzi meg -, *de tapasztalnom kellett, hogy az értelmiség ezen előadások tartásában is kifogásolni valót talált.*”

### 3. 3. 3. A fizikaszertár megteremtése

Tanári működése során egyik első feladatának fizikai szemléltető eszközök beszerzését tekintette. 1863 elején Kis Gusztáv tanártársával közösen felhívást intéztek Csongrád vármegye közönségéhez „*a természettanítás gyarapítására rendezendő sorsjáték tárgyak készítése s megvételére.*” (Kis Gusztáv, többek között, kísérleti vegytant tanított a gimnáziumban. De Garzó már korábban is ismerte, ugyanis iskolatársak voltak Kecskeméten. Később pedig rokoni kapcsolatba kerültek, mivel feleségeik testvérek voltak. [11.\*\*])

Az ilyen - sorsjáték útján történő - pénzszerzés nem volt szokatlan ebben a korban. Garzó Imre is saját, kecskeméti tanulmányai során szerzett tapasztalatából merítette az ötletet. Ugyanis „*a kecskeméti collégium természettani szertára nyeremény-sorsjáték útján alapított meg*”.

Miután törekvése az egyháztanáctól is megkapta az engedélyt, Garzó Imre és Kis Gusztáv a következő felhívást tette közzé: (A felhívásból jól szembetűnik Garzó jellegzetes, a romantika stílusára jellemző mondatszerkesztése, hatalmas sodrású körmondataival.)

„*Kérelem és felhívás Csongrád megye és vidéke közönségéhez. Midőn akár egyének, akár testületek rendszeres munkássága, önelhanyagolás, vagy külső befolyások miatt sokáig zsibbadozik: végre egy kiáltó szó, egy fölriasztott érzelem, egy felvillanó eszme lelkesedésre ragadja azt, s lelkesedésében csodákat művel, percek alatt évtizedek mulasztását pótolja ki. De lelkesedés a végletek közt csapong, tanácsot nem fogad el, mert csak akkor gondolkodik már, ha kihűlt, és akkor hatalmát elvesztette, varázsa megtörött; - vagy pedig olyan az, mint a buborék, mely egy pillanatra visszasugározza a nagy eszmét; de azután nyom nélkül semmivé leszen. Nem az égi háborúk tartják fenn a növényvilág életét, hanem a légkörnek észrevétlenül teljesedő rendszeres harmatozása. Egyedül a békés meggondolás, mit nyomon kísér a cselekvés, alkot örök időkre! A léleknek ama szüntelen*

munkás ereje, a honszeretet is akkor működik, ha általa a részek életcéljukat, a viszonyok kívánalmaihoz képest, öntudatosan fölismerik és ahhoz elősegítő eszközöket, mindennapi munkásságul tárgyai között föllelik. Ellenvetést nem tűrő igazság, hogy vannak érdekek, melyekért áldozni a nemzetek közös szent kötelessége, de mi lenne a részekből, s annál fogva az egészből, ha azok tehetségeiket mindazon érdekek között megosztanák, melyekhez lelkesedésük minden oldalról igénybe vétetik. A részek közvetlen feladata, hogy magukat tökéletesítsék. Ez alapon vagyunk bátrak, jelen sorokat a fenn kitett cím alatt kibocsátani a felhívásoknak azon végtelen száma között is, mely elárasztja a hazát. A hódmezővásárhelyi helvét hitvallású főgymnasium, hat osztállyal és két éves bölcséleti tanfolyammal meg van alapítva, fennáll. Vásárhely közönsége minden külsegélyezés nélkül vitte ezt ennyire. S miután taneszközök- és belső felszerelésre kimerült tehetségéhez mérve csak szerény évi összeget ajánlhatott fel: belátva e részben további szükségét, nyugodtan bár, mint ki munkáját jól indítá, az időtől kénytelen várni, hogy intézete teljes virágzásnak induljon. Azonban míg egy év a magánosok életéből csak percnyi mozzanat az egészben, addig egy intézet életéből egy év, egy nemzedék életének adhat irányt, azért mi, akik óráról órára érezzük a taneszközök hiányát, és akik tanári működésünk netalán sikertelen voltának e kész mentő okát teljes lélekkel óhajtjuk megsemmisítve látni, az összes megye és vidéke közönségét, különösen hölgyeit keressük meg a kérelemmel, hogy az ifjú intézetnek siettessék megemberesedését, gyámolítván azt amaz általánosan bevett és gyakran oly szép sikerrel alkalmazott módjuk szerint nemes tettekben gyönyörködő lelkeknek, hogy ajándékozzanak női kézimunkákat, vagy bármiféle némi kül- avagy belbeccsel bíró tárgyakat, alapjául egy felsőbb helyen engedélyezett sorsjátéknak, amelyhez, hogy a kibocsátandó sorsjegyek elkeljenek, különösen a megye és vidéke férfiainhoz fordulunk, s mely sorsjáték útján begyűjtendő pénzből iskolánk számára majd természettani eszközök, gépek szereztetnének be. Kérelmünkben nem a követelés, valamint nem a kéregetés, sőt nem is a lelket meghatni, fölizgatni törekvés hangja nyilatkozik meg, de igen azon meggyőződés szava, miszerint Magyarországon, melynek népe önkormányzatra született, szabad földművelő, amelynek tehát szükség magától gondolkodnia – Magyarországon a főgymnasium, kapcsolatban a bölcséleti tanfolyammal, nem csupán a tudományos pálya kezdete, hanem a közpolgári életé, amelyet minél nagyobb rész futhat meg, annál üdvösebb a nemzetre, mert a szellemi gyámság alól s az anyag bilincseiből annál biztosabban kikél, s ez pedig egyedül vidéki tanintézetek által eszközölhető. Ha e meggyőződésünk helyes, akkor nem lehet, hogy a vásárhelyi h. h. főgymnasium az összes megye és vidéke polgárait, hit és elvkülönbség nélkül, kiválóan ne érdekelje s akkor ez a mi felhívásunk indokolva van.

*Egyházunk tanácsát felkértük, hogy e felhíváshoz adja megegyezését, hogy annak lehető eredményét fogadja el, s hogy küldjön ki kebeléből egy bizottságot, mely a nyereménytárgyak beérkezése és átvétele felől gondoskodik, s az egész ügynek vezetésében gyakorlandó közreműködés által annak sikerét elősegítse. Hódmezővásárhely, 1862. decz. 20-án. Garzó Imre s. k., Kiss Gusztáv s. k., a hmvásárhelyi főgymnasiumban a természettan tanárai.” [7.][12./b]*

A lelkes munka meghozta eredményét. Az ajándékozott nyereménytárgyak értéke fölülmúlta a kibocsátott sorsjegyek értékét. Ráadásul több mint 1000 megvásárolt sorsjegyet visszaajándékoztak a támogatók, és sokan nem vették át a nyereménytárgyakat, így azokat újra értékesíteni lehetett. A „hírverésnek” köszönhetően a sorsjáték körén kívül is érkeztek adományok. A magánadományokkal együtt mintegy 1800 forint gyűlt össze. (Összehasonlításképpen, egy tanár éves fizetése ekkor kb. 700 forint volt.) [2./b]

A szertár legrégebbi eszközei ennek eredményeképpen 1863-ban kerültek beszerzésre (750 Ft értékben), s jórészt ma is megvannak, részben használhatóak részben muzeális értékűek. A legfontosabbak: az erők összetevésére, függetlenségének szemléltetésére, a lejtő erőviszonyainak mérésére szolgáló eszközök; másodpercinga; hangvillák; Cagniard de la Tour-sziréna; Winter-féle elektromos gép; hőelem; mágnesrudak; az áram mágneses hatását kimutató eszközök; vízbontó; galvánelemek. (Ezek közül többet a 3. 5. fejezetben részletesen is bemutatunk.) 1863.-ban a város is jelentős értéket képviselő eszközt, egy légszivattyút ajándékozott a szertárnak. Tartólemezebe bevésve ma is olvasható H. M. Vásárhely városa ajándéka 1863. (Lásd Az ily módon megalapított szertárat Garzó nyugdíjazásáig, 1874-ig vezette.

Az első vásárlások után a megmaradó összeget (kb. 450 Ft-ot) alapítványként kezelték és ennek kamatai, az évi költségvetés, valamint az alkalomadtán kapott adományok, rendezvények haszna biztosította a szertár további fejlődését. 1896.-ig évenként mintegy 150 Ft-ot fordítottak szertári beszerzésekre, az eszköz állomány szépen gyarapodott. Az 1870-es évek közepére azonban az iskola kinőtte addigi épületét. Ez az eszközök elhelyezésénél is problémát jelentett, amit az épület bővítése, majd az új épület oldott meg. [2./b]

### **3. 4. Garzó Imre pedagógiai nézetei**

Jóllehet Garzó Imre több mint 140 éve tanított, problémafölvetéseinek, tanítással kapcsolatos észrevételeinek nagy része ma is érdekes, aktuális.

### 3. 4. 1. Az elemi oktatás helyzete

Mint iskolaszéki elnök jól rálátott a vásárhelyi oktatásra. Ekkor Vásárhelyen a gimnázium mellett, a reformátusok 18 elemi iskolát működtettek. Működött még a városban egy fiú és egy lány felső népiskola, az előbbi gazdasági tagozattal. Ekkoriban szervezték meg az iparos tanonciskolát. És voltak úgynevezett vasárnapi ismétlő iskolák is.

Az elemi oktatásnak azonban kicsi volt a megtartó ereje. *„Ugyanis, csak az elemi fiúosztályokat vévén, a hét párhuzamos első osztály összesen mintegy 6-7 száz növendéket számlál, a két szintén párhuzamos második osztályba pedig már összesen csak mintegy 160-180, a két harmadikba 120-150, az egy negyedik osztályba meg alig 90 jut el...”*

A fentiekből már az elemi iskolai tanárok túlterheltségére is következtethetünk. *„... több tanító van ki a növendékek mostani csekély száma mellett is 100-nál jóval többet kénytelen tanítani, holott a lelket és szívet nem lehet üteny szerint, vezényszóra képezni, mint a testet, azzal külön kell foglalkozni mindegyikkel, mi a nagy szám miatt lehetetlen, s amiért is elkerülhetetlen, hogy a tanulás gépies maradjon.”*

Ez a probléma tovább gyűrűzött a vasárnapi ismétlő iskolákba is, ahol elvileg a 6 elemiit kijárt - tovább nem tanuló - gyerekek felújíthatták volna ismereteiket. De mivel ilyen gyermek nem sok akadt, az írni - olvasni nem, vagy alig tudók felzárkóztatása folyt ennek keretében.

Tehát a korábban látott Eötvös-féle népiskolai törvény törekvései nem teljesültek egy csapásra. Hiába vezették be a tankötelezettséget, a diákok nagy része rövid úton kimarad az iskolából, sőt sok el sem jutott oda. Garzó számításai szerint *„a reformátusok 18 elemi iskolájában mindkét nembeli növendék van összesen mintegy 1800; tehát 17 lélekre esik egy tanuló, holott 10-re egy is kevés.”*. Azaz az iskolaköteleseknek mintegy harmad része nem is jut el iskolába, vagy kimarad időközben.

### 3. 4. 2. A középiskola problémái

A középiskolák helyzetét sem látta ideálisnak: *„Az oktatásügy ma van a legszomorúbb, majdnem kétségbeejtő állapotban. Nincsenek kellő számú képzett tanáraink; a pangó közélet nemhogy ismeretszomjat költene az ifjúságban, sőt a tudásnak természeti vágyát is olyan irányba tereli és téveszti, hol minden magasabb törekvés elfullad, vagy legalább szárnyat veszít; a tanrendszer meg képtelenségig hibás. És ez nem csak nálunk van így általában; az oktatás eredménytelen volta Európaszerte feltűnő...”*

*„... a mai oktatás eredménytelen voltának... fő oka abban lelhető fel, hogy az itt fölveendő tantárgyak közül a fősúlyt a régi latin és görög nyelvre és irodalomra helyezik, anélkül, hogy a reáltudományok mellőzetlen volta megtagadtatnék...”.*

1864/65-ös tanévben például a vásárhelyi gimnáziumban 62 óra jutott latinra, illetve görögre, és mindössze 22 óra matematikára és természettudományokra. (A hivatalos tanterv 53/34-es aránya valamivel jobb ennél.)

Garzó szerint a latin és görög óraszámát drasztikusan csökkenteni kellene, és a felszabaduló órákat a magyar nyelv és a többi tárgy közt kellene fölosztani. A hazai irodalmat: Kazinczy leveleit, Berzsenyi ódáit, Kölcsey és Arany költeményeit is bevenné a tananyagba, a latin és görög klasszikusok helyett, melyek *„két ezer év óta kihalt világban születtek”*.

A problémát másrészt abban látja, hogy a reáltantárgyak nagyon kis szerepet kapnak a középiskolában. Ezt a debreceni főiskola által kibocsátott tantervvvel is alátámasztja, amely szerint a fő cél a „humanistikai képzés”, a reáltantárgyakból pedig csak a múlhatatlanul szükséges tanítandó. Szerinte: *„Az irodalmi oktatás a deductio, a real oktatás az inductio képességét fejleszti, gyakorolja, tökéletesíti. Ezekből önként következik, hogy a kétoldali oktatásnak egyensúlyban kell eszközölnie”*.

A nem oly rég bevezetett érettségit is kritikusan szemléli. Egy óralátogatásain tapasztalt példával támasztja alá véleményét: *„Megtörtént, hogy jelesebb tanuló a görög leckeórán Homér szövegének olvasása alkalmával bevezetésképpen jellemezte s méltatta magát Homért, mint az époszok mintaköltőjét, kitűnő előadással. S ettől nem igen távoli időben egy másik tanár előtt, ... ugyanazon ifjú Homérról akarván beszélni csak öltöztetett, holott amit e tárgyan amott elmondott, ugyanazt itt is jól alkalmazhatta volna. Innen ered az érettségi vizsgálatoknak az a szerencsétlen és sikertelen gyakorlata, miszerint ott nem érettség, hanem csak az tűnik ki, hogy a nyolc osztályt végzett mennyit tanult be a kitűzött tantárgyak tételeiből.”* Ez a kritika ma is tökéletesen megállja helyét. S egy nagy alap problémára mutat rá arra, hogy az érettséggel mit akarunk, és mit tudunk mérni. Az „érettséget”, mai szóhasználattal a kompetenciákat, a gondolkodási, rendszerezési képességeket, az összefüggések meglátását, vagy a gyorsan betanult tételeket?

### 3. 4. 3. A közoktatás kérdéséhez

Garzó Imre meggyőződéssel vallotta, hogy az ember nevelhető. Úgy gondolta, a szenzualista filozófia tételeit követve, hogy „... *az ember minden kész tehetség nélkül születik bele a végtelen idők óta fejlődő világba*”. A világ megismerésére pedig a benne lakozó „*gyakorlati érzék*” teszi képessé. Éppen ezért volt olyan érzékeny az iskolarendszer problémáira, és dolgozta ki saját nevelési rendszerét.[18.]

Elképzeléseit *A közoktatás kérdéséhez* című, 1880-ban megjelent könyvében fejtett ki. Az oktatásban úgynevezett népies és tudományos irányt különböztetett meg. Ebben tizenkét éves korig együtt haladnának a tanulók. Az első hat évben a családban, vagy nyilvános gyermeknevelő intézetekben foglalkoznának a kicsikkel. Ezt követné az elemi oktatás hat éve, ahol a közönségesebb elvont fogalmakkal ismerkednének meg a tanulók. Az oktatás ezután válna ketté. A „tudományos” csoport 12-16 éves korig gimnáziumban, a „népies” pedig kétéves népiskolában folytatná tanulmányait. A gimnáziumra még három fokozat épülne: a lyceum (16.-18. év) szakrendszerű oktatással, egy elméleti tanfolyam (18.-20. év), amely érettségivel zárulna, és végül az akadémia, alapvizsgával a végén. A népiskolai két év, gazdasági, vagy ipari és kereskedelmi képzést nyújtana. Majd a „népies” tanulmányok egy ismétlő évvel érnének véget.

A lányokat külön intézményekben tanulnának, amelyek anyaga hasonló a megfelelő fiúiskolákéhoz. Ennek a gondolatnak a modernségét mutatja, hogy csak a 19. század legvégén, a 20. század elején kezdtek leány középiskolákat alapítani, (Az első állami leány-középiskola Veres Pálné kezdeményezésére 1875-ben kezdte meg működését Magyarországon. A nők egyetemi tanulmányait egy 1895-ben kiadott miniszteri rendelet tette lehetővé, ám az első nyolcosztályos leánygimnázium csak 1896-ban nyílt meg. [6.]

A tanárok szempontjából azt mondja, ne az lebegjen a tanár szeme előtt, hogy mennyit tud átadni az akadémián a tanultakból, hanem az, hogy tantárgyának milyen képző tulajdonsága és feladata van. Az egyetemes célt kell látni, ami nem más, mint a tanuló felkészítése az életre. Ehhez pedig számításba kell venni a tanuló fejlődésének természetét, az egyéni ismeretszerzés törvényeit. /Ezek a gondolatok ma az oktatáspolitikai kedvenc jelszavai./

Garzó felekezeti helyett világi iskolarendszert szeretne. Úgy tapasztalta ugyanis, hogy a felekezetek csak éppen fenntartani képesek az iskoláikat, és sokszor nincs meg az anyagi erő és az elszántság azok fejlesztésére. A kevés pénz miatt probléma a túlszűfolttság. És az

ellenőrzések, iskola-látogatások is meddőnek bizonyulnak. Ezenkívül: „*a vallás tanítását a közórákról elhagyandónak vélem annyival inkább, mert a középtanodák osztályaiban a legkülönbözőbb felekezeti tanulók vannak. Az ünnep és vasárnapok délelőtti órái legalkalmasabbak lennének a templomok látogatására s vallástani előadások hallgatására.*”-írta.



### 3. 5. A szertár alapításakor (1863-64) beszerzett eszközök

A leltári könyvek 1883-ig visszamenőleg vannak meg. Az 1883-ban megkezdett leltárkönyvbe bírták, az összes addig beszerzett eszközöket, de ez alapján nem állapítható meg, hogy melyik mikor került a szertárba.

| Sorszám |          | Az eszköz neve.                                               | Ár<br>forint | ké.      |
|---------|----------|---------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| 110     | VIII. 9  | Lejteni palacska kit dob.                                     | 6 - -        | 1374 39. |
| 111     | VIII. 10 | Lejteni palacska készíthető                                   | 3 - -        | 3 - -    |
| 112     | VIII. 11 | Kisítő vízfogantyúval és állványgyal<br>2 db egy alapra.      | 5 - -        | 5 - -    |
| 113     | VIII. 12 | Henley-féle kisítő                                            | 8 - -        | 8 - -    |
| 114     | VIII. 13 | Készülék borzosa meggyújtására                                | 2 - -        | 2 - -    |
| 115     | VIII. 14 | Villamos hármaska                                             | 2 - -        | 2 - -    |
| 116     | VIII. 15 | Villamos rönkverő                                             | 2 - -        | 2 - -    |
| 117     | VIII. 16 | Villamos lombdajátékhoz való készület                         | 6 - -        | 6 - -    |
| 118     | VIII. 17 | Árnyéklapnak villóim szikra által való<br>átütéséhez készület | 8 - -        | 8 - -    |
| 119     | VIII. 18 | Villamos szétverő                                             | 380          | 380      |
| 120     | VIII. 19 | Áramnyelmezés villámmutató                                    | 250          | 250      |
| 121     | VIII. 20 | Villámbarító                                                  | 1050         | 1050     |

8. ábra: Egy oldal részlete a legrégebbi leltárkönyvből

Ilyen szempontból, Futó Mihály igazgató, A hód-mező-vásárhelyi ev. ref. főgymnasium története című (a millennium alkalmából készült) munkája nyújt segítséget. Illetve a Hajnal Imre által írt leltárkönyv, ahol megjegyzéséként szerepel az eszközök beszerzésének vélhető időpontja.

A Futó könyvben olvasható, mai fül számára teljesen szokatlan, régies elnevezések, már önmagukban is érdekesek:

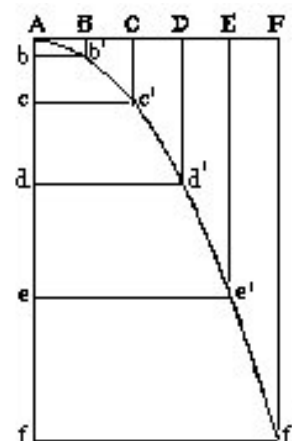
„A sorsjáték jövedelméből még 1863 július havában a következő eszközök szereztettek be: Erők egyenközenye. - Lejtő sík. - Készülék a csavar elméletéhez. - Közlekedő csövek. - Cartes búvárja. - Sűrűségmérő a viznél könnyebb és sulyosabb folyadékokhoz. Beaume szerint. - Közlekedő hajszálcsövek. - Készülék a be és kiszivárgás elméletéhez. - Huygens kettős légsúlymérője. - Szívó és nyomó gép, a szivattyuk elméletéhez. - Másodperc inga hallható ketyegéssel. - Vizszin irányában kilökött testek esése. - Segner kereke, egyszersmind víznyugtani szökőkút. - Hangvilla. - Hopkins készüléke a légoszlop

*hullámszásának kimutatására a hangtanhoz. - Sirene Cagniard de la Tour szerint a forgásokat mutató készülékkel. - Comera lucida Sömmerig szerint. - Egy 5 hüvelyk átmérőjű, 4 láb gyutávu üveglencse. - Szintelenítő üveg szögoszlop. - Mészpát kristály a kettős törés kimutatására. - Természetes és mesterséges mágnes rudak. - Mágnes rud váltópontokkal. - Villanygép Winter-féle. - Különféle készülékek a villanygéppel végrehajtható kísérletekhez. - Galvan-telep 30 horgany-vas elemből Érintői bussole Weber szerint. - Vizbontó készülék. - Másik vizbontó készülék, mely által a gázok nem választatnak külön. - Készülék a kihülésnek megfigyelésére. - Készülék a sodronyok galvanfolyam által izzóvá tételére. - Készülék a sók felbontására. - Készülék Ampère törvényének kimutatására. - Készülék a hővillamosság jelenségének megfigyelésére. - Szabályozó hőmérő. - Locatel-féle lámpa. - Villanydelejes indítási gép. - Készülék a merevülő testekből elszabaduló hőnek kitüntetésére. - Készülék a lekötött hőnek meghatározására. - Érenytapló tűzszerszám. – Esőmérő.” [7.]*

Ezek után vegyük sorba a ma is meglévő és működő eszközöket.

### 3. 5. 1. Vízszin irányában kilökött testek esése

„Hajító mozgás, az olyan test mozgása, melynek valamely módon bizonyos kezdősebességet adtak, s azután magára hagyták, amidőn is a test a nehézségerő hatása alatt mozog. ... Ha valamely testet vízszintesen löknek kifelé, (l. az AF vonalt a 9. ábrán) ezen irányban egyenesen haladna, ha a nehézségerő nem hatna. (AB, BC, CD, stb. legyenek az egyes másodperceknek megfelelő utak). A nehézségi erő azonban a testet ezen egyenes pályáról folytonosan lefelé húzza, úgy hogy az 1, 2, 3, 4 időközökben a test a Bb' Cc' Dd'... utaknak megfelelően esik lefelé. Ezen utak úgy növekednek,



9. ábra: Vízszintes hajítás parabola pályája [20.]

mint az idők négyzetei, tehát mint 1, 4, 9, 16, s ennyivel

esik a hajított test az AF vonal alá. A hajítás valódi pályája tehát az, Ab'c'd'e'f' görbe vonal, melyet parabolának neveznek. ... Tehát vízszintes hajításkor a test egy parabola leszálló részén halad, mely annál laposabb minél nagyobb a kezdősebesség.” [19.]



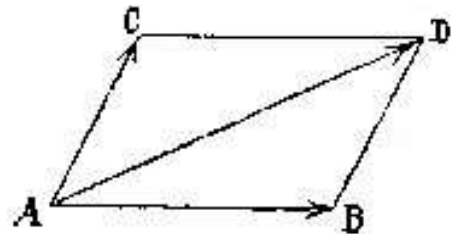
10. ábra: Eszköz vízszin irányában kilökött testek esésének tanulmányozására

Az eszköz (lásd 10. ábra) egyrészt egy feketére festett fa táblából áll, amelyre a fentebb

már vázolt módon fehérrel parabola pályát festettek. (vízszintesen egyenletes, lefelé négyzetes beosztás) A tábla bal felső sarkához egy ívesen lejtő vajat kapcsolódik. Ezt a könnyebb tárolás végett le lehet hajtani. Használat előtt a vajat úgy kell beállítani, hogy a vége pont vízszintesen álljon. Ekkor ugyanis a vájaton végigguruló golyó épp vízszintes irányú sebességgel hagyja el azt, és jól látható módon végig halad a felfestett parabola pálya mentén.

### 3. 5. 2. Erők egyenközénye; (Erők összetevésére, függetlenségének szemléltetésére szolgáló eszköz)

„Erők összetevése és szétbontása a mechanikában az a művelet, melyben két vagy több erő eredőjét keressük, vagy pedig adott erőt két, vagy több összetevő erőre bontunk szét. E művelet alaptörvénye az **erőegyenközény tétele**, mely szerint valamely pontra támadó két erő eredőjét az adott két erőt előtűntető vonalakból szerkesztett egyenközény átszőgellője tünteti elő. (lásd 11. ábra) E tétel a Newton-féle második mozgási törvény ama következményéből folyik, mely szerint, ha két vagy több erő egyidejűleg hat, mindegyikük ugyanazt a



11. ábra: Erőegyenközény [20.]

hatást létesíti, melyet létesítene akkor is, ha egymagában működne. Ha az A pontra (l. az ábrát) ható erők egyike ezt a pontot bizonyos  $t$  idő alatt A-ból B-be mozdtatná, a másik erő pedig ugyanazon idő alatt A-ból C-be mozdtatná: úgy a két erő egyidejű hatására is az A pont az A B irányban A B uton át, meg az A C irányban A C uton át előre megy, tehát a valóságban az A C és A B vonalakból szerkesztett egyenközény A D átszőgellőjét futja be, a két erőt pedig helyettesíthetjük egy harmadik erővel, az eredő erővel, melynek hatására A pont A-ból D-be jut. Ha az A B, A C és A D irányban ható erők által létesített gyorsulások sorban  $p$ ,  $p_1$ ,  $p_2$ , úgy  $AB = \frac{1}{2} p t^2$ ,  $AC = \frac{1}{2} p_1 t^2$ ,  $AD = \frac{1}{2} p_2 t^2$ , tehát  $AB : AC : AD = p : p_1 : p_2$ ; mivel pedig az egyazon tömegre ható erők által ebben a tömegben létesített gyorsulások úgy viszonylanak, mint maguk az erők, A B még úgy is viszonylik A C-hez és A D-hez, mint az ezen vonalak mentén működő erők. Azonban az erőegységet előtűntető vonal hosszát tetszés szerint választhatjuk, tehát úgy is választhatjuk, hogy az erőegységet maga a hosszegység tüntesse elő; ez esetben az A B és A C vonalak az adott erőket. A D pedig az eredő erőt tünteti elő s az erőegyenközény tétele be van bizonyítva. Egyazon pontra ható kettőnél több erő összetételére e szerkesztést ismételjük: a harmadik erőt összetesszük az első két erő eredőjével, az így nyert új eredőt összetesszük a negyedik erővel és így tovább. Ugyanazon tétel szerint egy adott erő (A D) szétbontható két összetevő erőre (A B és A C-re); mindössze is csak oly egyenközényt kell szerkesztenünk, melynek az adott erő (A D) az átszőgellője. Mivel általában számtalan ilyen egyenközény szerkeszthető, határozott megoldásnak csak akkor van helye, ha adva van: 1. az egyik összetevő intenzitás és irány szerint, 2. az egyik

összetevő irány szerint, a másik intenzitás szerint, 3. mind a két összetevő intenzitás szerint, 4. mind a két összetevő irány szerint.” [21.]

Az előzőekben vázolt erő összetevési módszer kísérleti vizsgálatához függesszük fel három, egy pontban összecsomózott fonálnak egy-egy állócsigán átvetett végeire az  $F_1$  és az  $F_2$ , a harmadik szál végére pedig az  $F_3$  (megfelelően választott) súlyú testeket (a 12. ábra szerint). (Valójában elég egyetlen fonal is két végén  $F_1$  és  $F_2$ , középtájon pedig  $F_3$  súllyal.) Azt tapasztaljuk, hogy ez a rendszer meghatározott nyugalmi helyzetet vesz fel.

Az  $F_3$  súlyú test csak úgy lehet nyugalomban, hogy rá egy függőlegesen felfelé irányuló és  $F_3$ -mal egyenlő nagyságú erő, a  $-F_3$  erő is hat, tehát az  $F_1$  és az  $F_2$  erők együttes hatásának a  $-F_3$  hatásával egyenértékűnek kell lennie. Ez a  $-F_3$  erő azonban  $F_1$ -ből és  $F_2$  -ből a jól ismert paralelogramma módszerrel adódik, amit a kartonlapon megszerkesztet paralelogramma fonalak mögé helyezésével szemléltethetünk.[22.]

A 13. ábrán látható szerkezet megkönnyíti a paralelogramma szabály szemléltetését. Itt ugyanis, ha pl.  $F_1$   $F_2$ ,  $F_3$  súlyok, sorrendben 3, 4, 5 egységnyiek, akkor a karokat úgy állítjuk be, hogy 3 és 4 egység hosszúak legyenek, és úgy rögzítjük a függőleges rúdon, hogy az átló 5 egységnyi legyen, azaz a karok derékszögben álljanak. (Ehhez a karokon és a rúdon egymástól egyenlő távolságra sorszámozott lyukak találhatóak.) Ezután vetjük át a



13. ábra: Az eszköz a paralelogramma szabálynak megfelelően rögzített karokkal

csigákon a fonalat a súlyokkal együtt, és azt tapasztaljuk, hogy a fonál (ahogy vártuk) éppen a karokkal párhuzamosan helyezkedik el. (14. ábra)



14. ábra: A súlyokkal terhelt fonál éppen a karokkal párhuzamosan helyezkedik el, azaz teljesül a paralelogramma szabály

### 3. 5. 3. Másodpercz inga hallható ketyegéssel (Másodpercinga)

Inga legegyszerűbb alakjában finom szálon függő kis súly; általánosan valamely nehéz test (rendesen alul megterhelt rúd), mely vízszintes tengely körül szabadon lenghet. ... Ha a kilengések nem nagyok, akkor az egy lengés megtételére szükséges idő, a lengésidő állandó s az inga lengései izochrónok, vagyis egyenlő időtartamúak. A lengésidő függ az inga hosszától és a nehézségi gyorsulásától. A lengésidő 2, 3, 4, ...-szer nagyobb, ha az inga hossza 4, 9, 16, ...-szor nagyobb. Ha  $\pi$  a Ludolf-féle szám (3,1415),  $l$  az egyszerű inga hossza,  $g$  a nehézségi gyorsulása,  $t$  a lengésidő, akkor

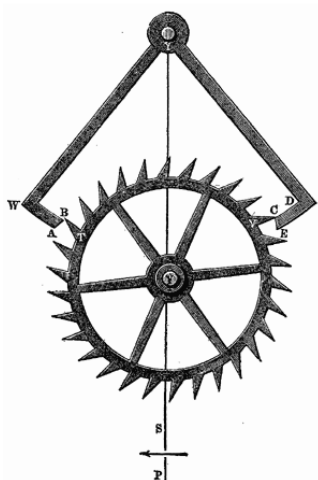
$$t = \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

A függő test

anyaga a lengésidőre nincs befolyással. ... Ha az inga másodpercenként végez egy lengést,

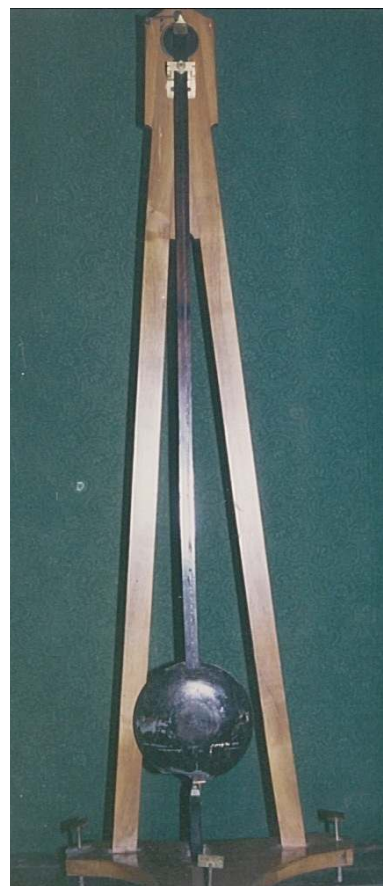
akkor másodpercingának hívják. ... A közönséges életben az ingát leginkább, mint az órák alkotórészét ismerik. Itt az ingának kettős szerepe van. A vele összekapcsolt kettős horog

és fogaskerekek közvetítésével szabályozza a súly esését, mely az ingaórában a mozgatóerő és lengéseinek tartamával szabályozza



16. ábra: Az órajárás szabályozásának elve [21.]

az óra járását.” (16. ábra) [19.]

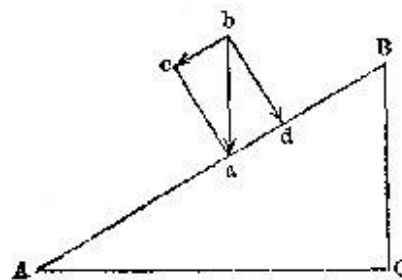


15. ábra: Másodpercz inga [10.]

A 15. ábrán látható másodperc inga – majd emberi magasságával – meglehetősen robusztus példány. A másodperces lengésidő (nem a periódusidő!) érzékeltetéséhez az inga ketyegő hangot is hallat. Ugyanis a rúd felső vége minden lengésnél megemel egy pöcköt, ami áttétel segítségével kicsiny ütést mér egy fém csengőre.

### 3. 5. 4. Lejtő sík (Lejtő erőviszonyainak mérésére szolgáló eszköz)

„Ferde sík (lejtő sík) a vízszintes síkkal hegyesszöget bezáró sík. Legyen AB (l. a17. ábrát) a ferde sík. Ha ennek B pontjából a BC függélyest bocsátjuk. AB a ferde sík hossza, BC a magassága, AC az alapja. Ha a ferde síkra helyezett P súly nagyságát ba függélyes vonallal ábrázoljuk, ezt az erők egyenközényének



17. ábra: Ferde sík [20]



tétele szerint két összetevőre bonthatjuk, melyek egyike be, a ferde sík hosszával párhuzamos, míg a másik,  $bd$ , arra merőleges. Ez utóbbit a ferde sík ellenállása ellensúlyozza és így a teste csupán a  $bc$  összetevő hajtja lefelé a ferde síkon, ha a súrlódástól eltekintünk. Az  $abc$  és az  $ABC$  háromszögek hasonlóságából következik, hogy a lefelé hajló  $bc$  összetevő úgy aránylik az egész súlyhoz, mint a ferdesík magassága annak hosszához. A testet tehát annál kisebb erővel lehet egyensúlyban tartani, mennél kisebb a ferde sík magassága a hosszához képest. Mivel a  $bc$  állandó erő, a magára hagyott test egyenletesen gyorsuló mozgással halad a ferde síkon lefelé. A súrlódás a mozgást lassítja, sőt meg is szüntetheti. Ha a ferde síkon lévő testet vízszintes irányú erővel akarjuk egyensúlyban tartani, ennek úgy kell aránylania a test súlyához, mint ahogyan a ferde sík magassága aránylik az alaphoz. A ferde síkon erőt megtakaríthatunk, de munkát nem nyerhetünk.” [19.]

A fából, igényes kivitelben (lásd lábak megformálása) készült eszköz a 18. ábrán látható. A lejtő meredeksége változtatható. A rögzítést biztosító ívelt és fogazott fémdarabon fokbeosztást is találunk, így a kívánt hajlásszöget könnyen be tudjuk állítani. A lejtő végén pedig kicsiny csiga található, amelyen fonalat vethetünk át, hogy megfelelő súlyokkal terhelve azt, egyensúlyban tartsuk a lejtőn lévő testet.



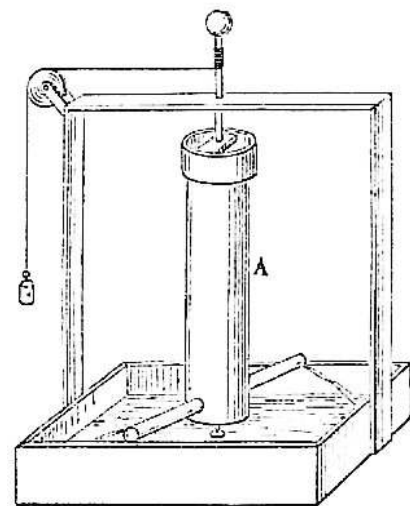
18. ábra: Lejtő sík

### 3. 5. 5. Segner kereke, egyszersmind viznyugtani szökőkút; (Segner kerék fémből)

Az eszköz megalkotója – Segner János András (1704-77) – után kapta nevét.

Nézzük mit mond a működéséről Révai Nagy

Lexikona: „Reakció a fizikában a kiömlő folyadék vagy gáz visszahatását jelenti. Ha folyadékot tartalmazó edény oldalfalán nyílás van, a folyadék nyomása a falra annyival csökken, amennyi a nyílásnak megfelelő területre esik, míg a szemközt lévő fel a teljes nyomást szenved. Itt tehát nyomástöbblet áll elő. Ha az edény mozgékony pl. szálon függ, akkor a kifolyás irányával ellenkező irányban kibillen s ez éppen a reakció hatása. Ezen alapszik a Segner-féle kerék, mely függőleges tengely körül forgatható edényből áll, alján néhány vízszintes csővel.(lásd 19. ábra) Ezek végén



19. ábra: Segner-kereke [21.]

egy-egy nyílás vagy kis toldalékcső van mind egy irány felé. Ha az edénybe vizet öntenek ez a nyílásokon kifolyik, s az edény a csövekkel együtt a kifolyással ellenkező irányban forog. Ugyanezt a jelenséget gázzal vagy vízgőzzel is elő lehet állítani” [19.].

A Segner-féle vízikerekre tehát a víz vagy gőzsugár kiáramlásakor fellépő reakcióerő forgatónyomatékokat fejt ki. Az így létrejövő forgó mozgás az impulzus nyomaték tétele alapján hasonlóan tárgyalható, mint a rakéta haladó mozgása az impulzus tétel alapján. [22.]



10. ábra: Segner kerék felülnézetből

A 20. ábrán látható eszköz annyiban tér el a fentebb vázolttól, hogy itt nem egy edény biztosítja a vízellátást, hanem a kép jobb felső részén látható cső, amivel locsoló tömlőn keresztül a vízcsaphoz csatlakoztathatjuk a kereket. A szökőkút megnevezés pedig arra utal, hogy a Segner kerék leszedhető és helyére egy „szökőkút feltétet” (erősen leszűkülő nyílást) is rögzíthetünk.

### 3. 5. 6. Sűrűségmérő a víznél könnyebb és sulyosabb folyadékokhoz Beaume szerint



21 ábra:  
Areométer  
[21.]

Az areométer szorosabb értelemben a folyadékok sűrűségének mérésére szolgáló készülék, mely azon az elven alapszik, hogy az úszó testeknek alámerült részétől kiszorított folyadék súlya egyenlő az egész test súlyával. Az areométerek rendszerint üvegből készített, egyenletes tágasságú, de alul bővebb, zárt csövek; a tágított részen alul ismét összeszorulnak és golyóban végződnek, mely söréttel vagy higanyval van megtöltve, hogy a készülék a folyadékokban álló egyensúlyban ússzék.

Az areométerek egyik fajtája a *térfogati v. skála areométer*, melyeknek súlya használat közben maradandó, minélfogva különböző sűrűségű folyadékokban különböző mélységre merülnek alá; az elmerülés mérésére a csőre alkalmazott skála szolgál. Ilyen a Gay-Lussac-tól feltalált *voluméter*; ezt először is tiszta vízbe merítjük és a csőnek azt a pontját, amelyig alámerül, 100-al jelöljük meg, ez az ú. n. *vízpont*; ezután e ponton alul és felül a csövet akként osztjuk



22. ábra:  
Areométer a víznél  
sulyosabb  
folyadékokhoz  
Beaume szerint

be, *hogy* két szomszédos osztályrész közötti térfogata a vízbe merült térfogatuk századrésze legyen. Ha most e készülék egy másik folyadékban pl. a 80-as osztópontig merül, úgy a fent kifejezett elv szerint e folyadék 80 térfogati részének súlya éppen akkora, mint 100 térf. rész víz súlya, azaz mint magának a készüléknek súlya, minélfogva a folyadék a 100: 80 viszony szerint sűrűbb a víznél. A folyadék sűrűsége tehát fordított viszonyban van a bemerült térfogattal; a felhozott példában a sűrűség  $100: 80 = 1,25$  volna. Ha a készülék a víznél ritkább valamelyes folyadékban 110-ig merülne be, a sűrűség  $100: 110 = 0,909$  volna. ... Hogy e készülékek csőve ne legyen szerfelett hosszú, külön-külön készüléket használunk a víznél sűrűbb és a víznél ritkább folyadékokhoz; az előbbiek vízpontja a cső felső végén, az utóbbiaké a cső alsó végén van.

Vannak végre olyan areométerek is, melyeknek skálája egészen önkényes, de azért a gyakorlatban hagyományosan-nagyon el vannak terjedve; osztáspontjaikat egyszerűen *fokoknak* nevezzük. Ilyenek a Baumé Brix-, Beck- és Cartier-féle areométerek. Ha tehát ezekkel sűrűségeket akarunk mérni. táblázatra van szükségünk, melyből a fokoknak megfelelő sűrűségeket megtaláljuk (23. ábra).

| Baumé-fokok | Víznél sűrűbb folyadékok sűrűsége 14 R.-nál | Víznél ritkább folyadékok sűrűsége 10 R.-nál |
|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 5           | 1.0353                                      | —                                            |
| 10          | 1.0731                                      | 1.0000                                       |
| 15          | 1.1138                                      | 0.9669                                       |
| 20          | 1.1578                                      | 0.9359                                       |
| 25          | 1.2053                                      | 0.9068                                       |
| 30          | 1.2569                                      | 0.8795                                       |
| 35          | 1.3131                                      | 0.8538                                       |
| 40          | 1.3746                                      | 0.8295                                       |
| 45          | 1.4421                                      | 0.8066                                       |
| 50          | 1.5167                                      | 0.7849                                       |
| 55          | 1.5993                                      | 0.7643                                       |
| 60          | 1.6914                                      | 0.7449                                       |
| 65          | 1.7948                                      | —                                            |
| 70          | 1.9117                                      | —                                            |

23. ábra: Baumé-fok átváltása sűrűség értékekre  
Megjegyzés: a Réaumur-féle hőmérsékleti skálán adott 14R°-nek  $14/0,8=17,5^{\circ}\text{C}$  felel meg. ( $0^{\circ}\text{R}=0^{\circ}\text{C}$ ;  $80^{\circ}\text{R}=100^{\circ}\text{C}$ ) [21.]

(Mivel a folyadék sűrűsége a hőmérséklettel változik, az areométerek adatai csak azon hőfokra érvényesek, melynél a skálájuk készült; más hőfoknál való használatukban igazító-táblázatra van szükségünk) [21.]

A 22. ábrán látható areométer nem szélesedik ki alul, mint az areométerek általában. A mai ember számára érdekes, hogy az üveghengerben lévő papíron található skálabeosztást kézzel írták.

Használat után pedig nem papír vagy esetleg műanyag hengerben tárolható, hanem szépen megmunkált fából készült hengerben.

### 3. 5. 7. Cagniard de la Tour-féle sziréna:

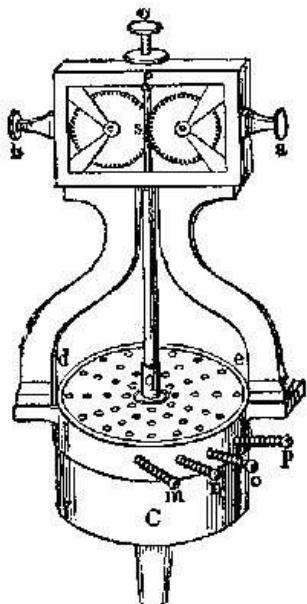
Az eszközt Charles Cagniard de la Tour (1779-1859) francia fizikus alkotta meg. Eredményeit 1819 körül publikálta is, és mivel az eszköz vízben is képes hangot adni, úgy gondolta nyugodtan elnevezheti saját magáról.

„A hang az anyagnak igen gyorsan és egyformán ismétlődő mozgásából: a rezgésből ered. ... A sokféle hangok közül azokat, amelyeknek biztosan felismerhető magasságuk van, zenei hangoknak v. zöngéknek szokás nevezni. ... A zenei hangok keletkezését a szirénák segélyével szokták



megmagyarázni. ... A rezgések 1 másodpercenkénti számát rezgésszámnak nevezzük. A rezgésszám igen sokféleképpen határozható meg.

Igen kényelmes használata e célra a *Cagniard de La Tour* szirénája (l. a 24. ábrát). Ennek szerkezete a következő: Hengeres fémdoboz felső szilárd kör alakú lapján egy vagy több sorban,



24. ábra: Cagniard de La Tour szirénája [21.]

kör mentén lyukak vannak egyenlőtávolságban. Alul cső van melyen át levegőáramot préselnek a dobozba. A szilárd fedőlap fölött hozzá egészen közel, épen olyan furatú, könnyen forgó fémlap van tengelyre erősítve. Az alsó és felső lap furatai azonban ferdék és egymásra merőleges helyzetűek. Ennek az a célja, hogy az alsó lap furatain erővel kiáramló levegő a felső furatokba ütközve, a felső lemezt forgásba hozza. A levegő itt is lökészerűleg távozik a dobozból s így hang keletkezik, mely annál magasabb, mennél több lyuk van a körlepen s mennél gyorsabb ennek forgása. (A forgás kezdetén, amikor a korong lassan jár, a légáram okozta egyes lökések egyenként meghallhatók, de fokozódván a sebeség, a mind szaporábban egymásra következő lökések megszűnnek egymástól megkülönböztethetők lenni és mély hanggá olvadnak össze. A hang nyilván úgy jön létre, hogy a korong forgása közben a szelence lyuksorai fölé a korongnak majd lyukai, majd pedig telt részei kerülnek s így a fújtató légárama a korong fölött levő levegővel egymást gyorsan követő lökéseket közöl; ezeket a fül hang gyanánt érzi meg. [21.]



25. ábra: Cagniard de La Tour sziréna (elől nézet)

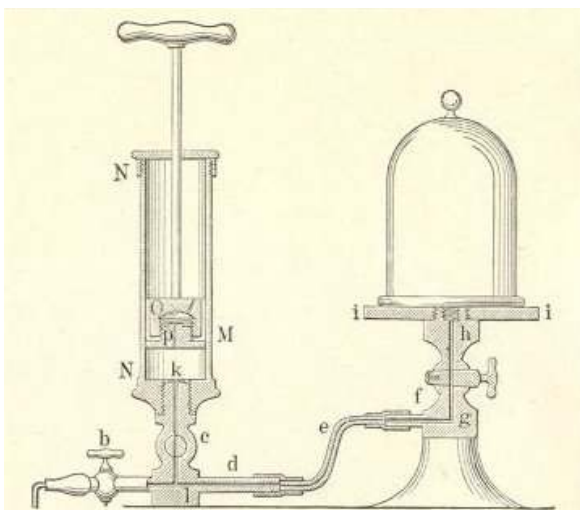
A rezgésszám mérésére a forgó tengely felső részén csavarszerű vágással van ellátva s ezekbe két, mutatóval ellátott fogaskerék illeszkedik, ha egy nyomással a tengelyhez szorítják. Az egyik kerék mutatója a fordulatok számát adja, a második pedig az első kerék fordulatainak számát. Ha ismerjük a lyukak számát és a forgás idejét, meghatározhatjuk a rezgésszámot. Ezt a hang abszolút magasságának is nevezik. [19.]



26. ábra: Cagniard de La Tour sziréna (hátról nézet)

### 3. 5. 8. Köpűs légszivattyú

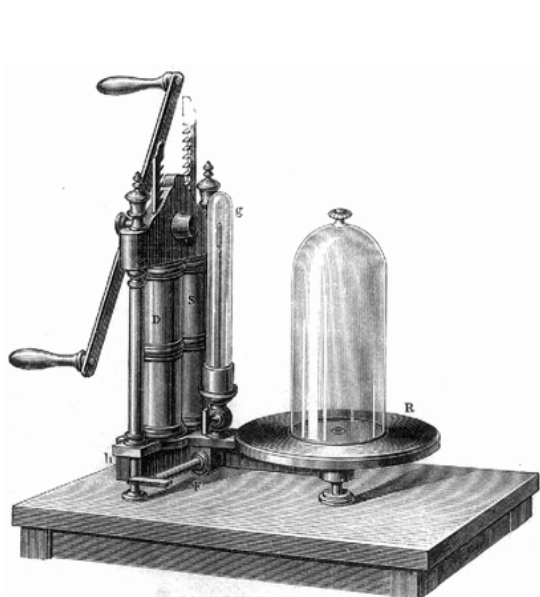
A köpű nem más, mint a dugattyú régies neve. Tehát dugattyús légszivattyúról van szó.



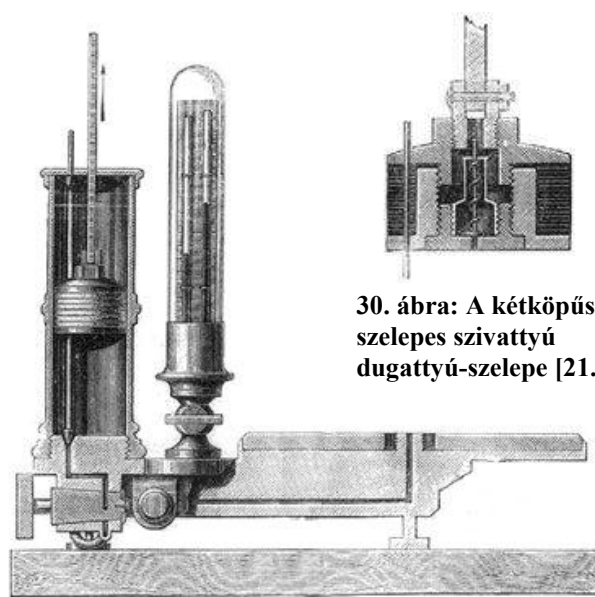
27. ábra: Kézi légszivattyú keresztmetszete [20.]

körülvevett, részben üreges sárgarézdarab O, melybe alulról az átfúrt P fémdarab van csavarva. E furatot felül szelep zárja el. Ha a nyomás felülről nagyobb, mint alulról, a szelep szorosan oda szorul a P fémdarabhoz és zárja a fúrt nyílást. Ellenkező esetben a rések utat nyitnak a levegőnek. Ugyancsak fölfelé nyíló szelep van a köpü alján is. Amint a dugattyut fölfelé húzzák, az edény levegője a kinyitott c csapon át a köpübe áramlik, elfoglalván a rendelkezésére bocsátott nagyobb tért. Mivel t. i. a köpü levegője is kiterjedhetett, az alsó szelepre fölülről csekélyebb nyomás hat és az edény felől jövő levegő ezen szelepet fölnyitva a köpübe hatol. A dugattyu szelepe zárva marad, mert erre a külső légnyomás hat és ezen nagyobb nyomás zárja a szelepet. Ha a dugattyut lefelé nyomják, a köpüben levő levegő összesűrítetik, az alsó szelep bezárul, a dugattyuban levő kinyílik és a O dugattyu felső nyílásán eltávozik. Ez mindaddig ismétlődik, míg a bura alól a köpübe már nem áramlik át levegő, ekkor minden további szivattyuzás hasztalan. Ennek oka az u. n. *kártékony tér*. A köpü feneke és a legmélyebb helyzetben levő dugattyu alsó lapja között t. i. még a legjobb szivattyuknál is van némi köz, melyben rendes sűrűségű levegő van. Ha a dugattyu felhúzásakor a

A ritkítást eszközölő légszivattyúk működése részint a gázok terjedékenységén alapszik. A rendesen használt köpüs és dugattyus L. Guericke Ottótól ered (1650). Az eszköz lényegét legjobban a kézi L. tünteti fel (27. ábra). Az NN köpüben az M dugattyu légzárólag mozgatható föl-alá. A k l d e f g h cső a köpüt ama térrel köti össze, melyből a levegőt ki akarják szivattyuzni. E tér lehet zárt edény v. bura, melynek széle gondosan csiszolt és melyet a jól csiszolt, sima ii tányérra lehet légzárólag helyezni. A dugattyu bőrrrel



28. ábra: Kétköpűs szelepes szivattyú [21.]



30. ábra: A kétköpűs szelepes szivattyú dugattyú-szelepe [21.]

29. ábra: Kétköpűs szelepes légszivattyú átmetszetben [21.]

köpüt a burától elzárva képzeljük, ez a kevés levegő az egész köpüben szétterül és annál ritkább lesz, minél nagyobb a köpü köbtartalma a



**31. ábra: Köpűs légszivattyú**  
(melyet Hód-Mező-Vásárhely városa ajánlott fel a szertárnak 1863-ban)

Nagyobb fokú ritkítás céljából kétköpűs szivattyukat használnak, melyek dugattyuit fogaskerék segítségével lehet föl-alá mozgatni. Az ily gép minden dugattyujárásnál ritkít, mert míg az egyik dugattyu lefelé mozog és szelepén kibocsátja a köpüben összenyomott levegőt, addig a másik fölfelé jár, tehát levegőt szí az edény alól. [21.]

kártékony térhez képest. Ha az edény alatti levegő annyira megritkult, mint a kártékony tér levegője, a köpübe való áramlás megszűnik s ekkor el van érve a ritkítás határa. (A ritkítás fokát az u. n. légsúlymérő próbán lehet megállapítani.)



**32. ábra: Az ajándékozást bizonyító felirat a köpűs légszivattyún.**

### 3. 5. 9. Villanygép Winter-féle (Winter-féle elektromos gép)

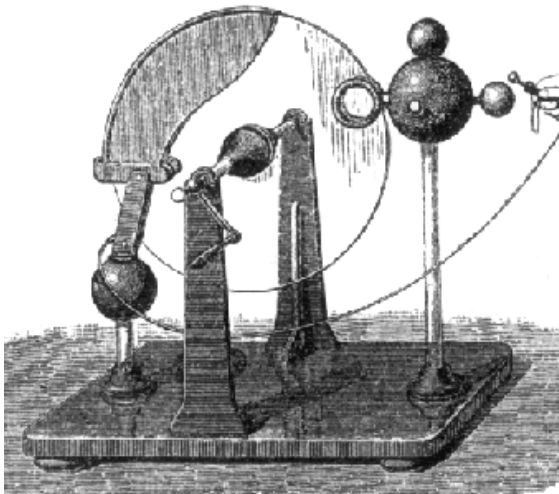
Az elektrosztatika alapjelenségeinek, alapfogalmainak szemléltetésére ma is a több száz éve felfedezett elektrosztatikai gépek utódait használjuk. A nagy feszültséget, de kis áramerősséget létrehozó elektrosztatikai gépek – a dörzselektromos, a megosztó- vagy influenciagépek, és a Van de Graaf generátor – alapvetően a kétféle elektromos töltés szétválasztására és akkumulálására szolgálnak. [23.]

Winter 1800-ban alkotta meg dörzselektromos gépét. Ez – ismét a Révai Nagy Lexikont alapul véve – a következőképpen működik: „Egy kör alakú üvegtábla üveghengerre van erősítve, mely körül forgattyu segítségével forgatható. Az üvegkorong két foncsorozott bőrlaphoz (párnához, vánkoshoz) surlódik s e közben mindkét felületén pozitív elektromossággal telik meg. A bőrpárnákon keletkező negatív elektromosságot fémlánccal a földbe vezetjük, de egy a párnákkal vezetővel összekötött fémgömbbe is gyűjthetjük (a negatív elektromosság



konduktora). Egy másik fémgömb (a pozitív elektromosság konduktora vagy gyűjtője) két gyűrűt tart, melyek a korongot a vánkosoctól kiinduló átmérő végén közbefogják. E gyűrűkön fémtűk vannak alkalmazva, melyeknek csúcsai az üvegkorong felé állnak, és mint mondani szokás, a korong elektromosságát felszívják. Valójában azonban az történik, hogy a korong elektromossága megosztólag hat a konduktorra s ebben azért gyülemlik össze pozitív elektromosság, mert negatív elektromossága az említett tűkön át a korongra áramlik, és annak pozitív elektromosságát közömbösíti” [19.]

A 34. ábra kissé megtévesztő, mert nem szembetűnő rajta az eszköz tekintélyes mérete. Csak a korongot tartó oszlopszerkezet kb. fél méter magas!



33. ábra: Winter korongos elektromozó gépe [21.]

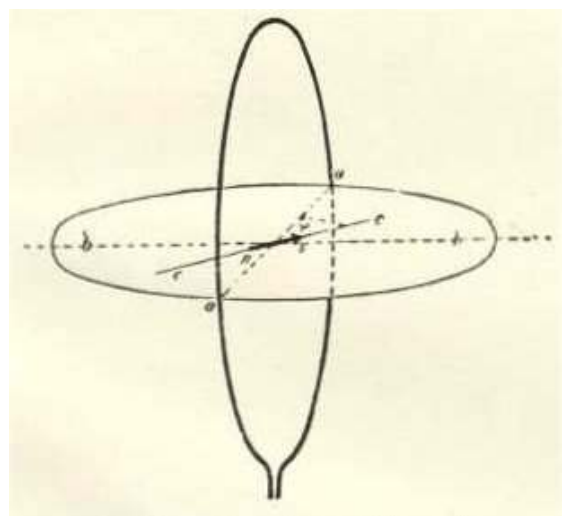


34. ábra: Winter-féle eketromos gép [10.]

### 3. 5. 10. Érintői bussola Weber szerint (Tangens busszola)

A bussola olasz eredetű szó, jelentése iránytű, tájoló. A 36. ábrán látható iránytűs berendezés, azonban nem egy sima tájoló, hanem az áram mágneses hatásának kimutatására és mérésére szolgáló eszköz.

Az elektromos áram megfigyelt hatása leginkább annak elektromágneses nyilvánulásaiból áll... Az áram elektromágneses hatását először 1820. Oersted tapasztalta és abban áll, hogy az elektromos áramot vezető test maga körül a teret



35. ábra: Tangens galvanométer elve [20.]

mágneses hatásúvá teszi, vagyis a térben elhelyezett mágnesűt eredeti ÉD-i irányából kitéríti. Így ha 35. ábránkban a vastagon kihúzott függőleges kör drótszálat ábrázol és abba elektromos áramot vezetünk, akkor az a kör középpontjában függőleges tengely körül forgathatóan elhelyezett n s mágnesűre mágneses hatást gyakorol, amennyiben az eredeti ÉD-i nyugalmi állásából kitéríti, mígnem e mágnesű a föld mágneses vonzása és a drót szál mágneses hatása alatt új egyensúlyi helyzetbe jut. Miután a föld vonzó ereje közel állandó és azt megállapíthatjuk, a tú kitérése z őt kitérítő áram erősségével bizonyos arányban van és így a kitérés leolvasható nagyságából következtethetünk az áram erősségére. Nem nehéz matematikai alapon megállapítani, hogy a vázolt elrendezés szerint összeállított készülékben az áramerősség a mágnes elfordulási szögének tangensével arányos, amiért is az ily mérőkészülékeket tangens galvanométernek nevezik. [19.]



**36. ábra: Tangens busszola**

*„Világnézetem alapja az  
egyszerűség, az ésszerűség és a  
jóakarat...”*

*(Tornyai Sándor)*



**37. ábra: Tornyai Sándor [10.]**

## **4. Tornyai Sándor munkássága**

### **4. 1. Tornyai Sándor életrajza** [24.]

Tornyai Sándor 1906. január 2-án született, Hódmezővásárhelyen Tornyai Sándor és Dobsa Judit gyermekeként. Saját következtetése szerint az első Tornyaiak a Bánátból, Tornya nevű községből érkezhettek Vásárhelyre. (Tornya ma Románia területén fekszik a magyar határhoz közel, Battonya és Arad között félúton) Felmerülhet a kérdés, hogy volt-e rokoni kapcsolat Tornyai Sándor és a vásárhelyi kötődésű festőművész Tornyai János között? (A múzeum, és már egy általános iskola is, a festőművész nevét viseli Vásárhelyen.) Tornyai Sándor visszaemlékezései szerint, ha volt is, csak nagyon távoli rokonság lehetett. Ugyanis a nagyapja, aki még minden idősebb Tornyait ismert, tartotta a kapcsolatot a festőművész apjával is.

Szülei egyszerű parasztemberek voltak, akik földműveléssel foglalkoztak. A háznál mindig volt jó néhány tyúk, disznók, egy ló, egy fejőstehén és néhány méhcsalád. Az édesapja az I világháború előtt eladásra is hizlalt disznókat. Majd, miután ez már nem volt gazdaságos, zöldségtermesztésbe kezdett, a „tói földön”. Az árvízvédelmi kőfal alatt, a lecsapolt Hód-tó helyén vásárolt földet, ami agyagos, nehéz művelésű volt, de közel feküdt a Kossuth-téri piachoz.

A fiatal Sándor gyermekkorát Vásárhelyen, illetve a nagynénik, nagybácsik, és nagyszülők tanyáin töltötte: a vásárhelyhez közeli Szikáncson; az akkor még Vásárhelyhez tartozó Kutaspusztán (ma Székkutas); és Mártélyon.

Az elemi iskola négy évét Újvároson, a Nádor utcai iskolában végezte, 1912 és 1916 között.

Az elemi iskolában végig kitűnően teljesített (egyedül énekből kapott IV.-ben „csak” jót). Így a szülők a négy osztály elvégzése után, tanácsot kértek a paptól és a tanítótól, hogy taníttassák-e tovább a gimnáziumban. Ők azt tanácsolták, hogy végezze még el az iskola V. osztályát is, és csak utána menjen gimnáziumba. (Ez akkoriban így volt szokás, a többi, később továbbtanuló osztálytársa is kijárta előbb az V. osztályt.) A szülők azonban másképp döntöttek. Beledobták a 10 éves Sándort a gimnázium mélyvizébe. *„Valószínűleg azért – írta visszaemlékezésében -, hogy minél előbb kiderüljön alkalmas vagyok-e gimnáziumi tanulásra”*

A szülők részben azért is szerették volna a gimnáziumban tovább taníttatni gyermeküket, mert nekik nem adatott meg ez a lehetőség, pedig jól tanultak. Édesanyja

csak három osztályt végzett a tanyai iskolában, utána az otthoni munkákba (gyermekfelvigyázás, főzés, jószáglegeltetés...) kellett bekapcsolódni. Édesapja sem tanulhatott tovább, a hat elemi követően, a nagypapa ellenállása miatt, aki nem akart „urat nevelni” fiából.

Tornyai Sándor 1916-tól járt a vásárhelyi gimnáziumba. Ezek az évek Magyarország történelmének igen „zűrös” időszakát jelentették (az I. világháború elvesztése, őszirózsás forradalom, „spanyolnátha” járvány, a Tanácsköztársaság proletárdiktatúrája, román megszállás, Trianoni békeszerződés), amik az iskola életében is éreztették hatásukat. (lásd korábban a gimnázium történeténél)

Gimnáziumi tanulmányai megalapozták a természettudományok iránti érdeklődését, elkötelezettségét. Az iskola nyolc éve után 1924-ben érettségizett, és – érdeklődésének megfelelően – a budapesti Műegyetem hallgatója lett. Csáki Pállal és egy másik gimnáziumi osztálytársával hárman kezdték meg tanulmányaikat a gépészmérnöki karon. [25.]

A harmadik tanévben azonban súlyos betegséget, Tbc-t kapott. (Ekkor még nincs gyógyszer a tbc ellen. Az első antibiotikumot, a penicillint is csak a második világháború alatt kezdték alkalmazni, a tbc ellen hatásosnak bizonyuló sztreptomcint pedig csak utána. [32.]) Félévkor már lázas betegen tette le vizsgáit, majd tanulmányai megszakítására kényszerült. Az elkövetkezendő két és fél évben hol javult, hol rosszabbodott az állapota. (A tavaszi és az őszi jó idő kedvezőbb volt, a poros nyár és a nyirkos tél azonban nem tett jót.) A valódi javulás 1928-29 telén kezdődött, immunrendszere győzedelmeskedett a betegség felett, és visszanyerte egészségét. (De tüdőfelülete maradandóan csökkent.)

Miközben betegségéből lábadozott 1929. tavaszán, magántanítványokkal kezdett foglalkozni. Sógorának húga és annak osztálytársnője a polgári iskola után gimnáziumba szeretett volna menni. Őket készítette fel az ehhez szükséges különbözeti vizsgára. Ez a tanítási tapasztalat későbbi tanulmányait is meghatározta. Pedig eredetileg nem akart tanár lenni: *„Valamikor úgy gondoltam, hogy tanár vagy orvos nem lennék. E magántanítás alatt azonban arról győződtem meg, hogy nem is olyan rossz a tanítás”. [24.] (A továbbiakban csak a máshonnan vett idézeteket jelöljük)*

Más érvek is szóltak a tanári pálya mellett. A gépészmérnökök ekkor nehezen tudtak elhelyezkedni.



Emellett még egy szempontból szerencsés volt ez a tanítás, későbbi felesége ugyanis egyik tanítványa Tóth Katalin lett, aki iránt már ekkor vonzalmat érzett.

1929 őszén beiratkozott a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi karára matematika-fizika szakos tanárjelöltként. Két évet sikerült beszámíttatnia műegyetemi tanulmányaiból, így 1932-ben kapott tanári oklevelet. Fizika szakján írt Kvantumelmélet és atomterm című szakdolgozatával pályadíjat is nyert.

1932-ben azonban már Magyarország is a világgazdasági válság kellős közepén volt. (Az ipari túltermelés e válsága, 1929 októberében a New Yorki tőzsde krachhal, azaz a pénzpiac összeomlásával kezdődött. A válság az USA-ból gyorsan áterjedt Európára, így Magyarországra is, korábban nem látott munkanélküliséget (30%) és a termelés jelentős visszaesését okozva.[3.]) Így nagyon nehéz volt elhelyezkedni, két évig volt állás nélkül.

1934. szeptemberében végre helyettes tanári állást kapott egykori iskolájában, a Bethlen Gábor Református Gimnáziumban. Rendes tanári kinevezése csak 7 évvel később történt meg (a helyettes tanárnak természetesen kevesebbet kellett fizetni, és „rugalmas” volt az óra beosztása!).

1935-ben és 1936-ben két nyarat töltött izgalmas utazással. Először egy iskolai csoporttal túrázott a Bakonyban. Majd másfél hónapos körutat tett vonaton utazva Ausztriában. /Az osztrákok már ekkor figyeltek az idegenforgalomra, olcsó Jungendherbergék (ifjúsági szállások) és vasúti kedvezmények várták az utazó fiatalokat./ Következő évben ismét útra kelt, ekkor a Felvidék felé indult, egészen a lengyel határig eljutva, majd a mai Csehországon keresztül Németországba és Svájcba vonatozott, végül Ausztrián át tért haza.

1937-ben megnősült, és az elkövetkezendő években 4 gyermeke született.

1950 és 1958 között ő vezette a fizika szertárat. De fizikatanár kollégája, Bodrogi Sándor visszaemlékezése szerint, ha nem ő vezette, akkor is ő volt a „főnök” a szertárban. Két tanévben (1958. jan.-1959. szept.[27.]) Csongrád megye és Szeged város középiskolai fizika szakfelügyelője volt. Kíváncsisága vezette erre a feladatra, ami sok plusz munkával járt: utazások óralátogatásra, „fejtágító” értekezletek. Elegendő tapasztaltgyűjtés után – mivel tanítani sokkal jobban szeretett – felmentését kérte.

Az 1950-es évek végén megszervezte az 5+1-es oktatást a gimnáziumban. Ez azt jelentette, hogy az ilyen osztályok 5 napig tanultak, 1 napig pedig üzemi gyakorlaton vettek részt.

A mérnök ember sem veszt el benne. Többek között tervezett egy szélmotort és meg is építette azt mérnök barátjával, Csáki Pállal közösen. Illetve szintén Csáki Pállal közösen fizikai eszközökkel bővítették a szertár állományát.

1966-ban 60 évesen ment nyugdíjba. Műtéteken esett át, fizikailag legyengült, de szellemi frissességét élete végéig megőrizte. Mindig foglalkoztatta valamilyen probléma, és gondolatait le is jegyezte.

Nyugdíjában ismerkedett meg az eszperantóval. Lelkesen vetette bele magát az „eszperantó mozgalomba”. Tetszett neki ez a könnyen megtanulható logikus nyelv. Járt nemzetközi eszperantó találkozón, az egyik helyi csoport vezetőjeként szervezett eszperantó napokat Vásárhelyen, és külföldi, többek között japán levelezőtársakkal tartotta a kapcsolatot. 1996. április 6-án, 90 évesen halt meg. Temetésén, volt kollégája, Bodrogi Sándor búcsúzott tőle a gimnázium tanári kara és tanulói nevében.

#### **4. 2. Tornyai Sándor visszaemlékezése iskoláira**

##### **4. 2. 1. Elemi iskola**

Az elemi iskola első két évéről nem sok emléke maradt. Viszont arra már visszaemlékezett, hogy III. osztályos korában (az I. világháború kezdetén), milyen komolyan szemlélte az eseményeket: *„1914-ben az első órákőzi szünetben a gyerekek vidáman játszottak. Én csodálkoztam, hogy olyan jókedvűek, holott az apjuk nyilván a háborúban van.”*

Más dolgokra is rácsodálkozott az iskolában: *„Tanultuk az éneket „Áldott légy egek királya”. Nagyon csodálkoztam, hogy miért áldott az a ronda légy, amit annyira nem szeretek... Az én anyanyelvemen így szólott volna az ének: Áldott lögyél egek királya”*. Ez a kis történet viccesnek hat, de rávilágít arra, hogy akkoriban még sokkal „zártabb” világ volt. Nem volt még rádió vagy televízió és nem volt akkora mobilitás (idegenek/„gyütmöntek” a városban), hogy találkozott volna a számára természetes ő-ző nyelvjáráson kívül a „hivatalos” magyar nyelvvel is.

##### **4. 2. 2. Gimnáziumi tanulmányok**

Az elemi iskola négy éve után *„a gimnáziumi tanulmány rosszul kezdődött. - írja - Mindjárt az első óráról elkéstem”* Újvárosról, kb. 3 km távolságból, járt gyalog iskolába. Ma nehéz elképzelni, de az 1900-as évek elején még kerékpár se nagyon volt a városban. (bezzeg most!) Valójában azonban, jól kezdődött, „a gimnáziumi tanulmány” és jól is folytatódott. Tornyai Sándor megállta helyét a „nagy iskolában”.

Ekkor hivatalosan a legfontosabb tárgy még mindig a latin. *„Nyolc éven át minden tanítási napon volt latin óra”*. Ő azonban, Garzóval ellentétben, szerette a latint. Legkedvesebb tanárainak egyike Muzsi János, a latin nyelv tanára.

Csépke Andorra, egyik görög tanárára is, nagy szeretettel emlékszik vissza, aki az orosz fogságból szabadulva kezdett ismét tanítani 1920-ban. *„Előfordult, hogy egy-egy szó jelentését már elfelejtette a hosszú fogság alatt. Ez azonban nem csorbította tekintélyét, mert megmutatta, hogy ilyen esetben, hogyan lehet az ismeretlen szó jelentését megfejteni a tartalomból.”* Nyelvekkel kapcsolatos későbbi érdeklődésének gyökereit tehát itt kell keresnünk. Amit leginkább a jó tanárok és a jó, a logikus gondolkodásra is építő, oktatási módszer alapozhatott meg. A német nyelvet ugyanis nem kedvelte ennyire. Németből nagyon sokat kellett szótárazni, és a kiírt szavakat betanulni. Minden óra elején felelés volt a lecke szavaiból, és ha valaki egyet tévesztett a kérdezett öt szóból az már elégtelent ért. A memorizálást pedig már elemista korában se szerette. (Nyilván latinból és görögből is kellett szavakat tanulni, de azt nem érezte akkora tehernek, mivel kedvelte a tanárokat.) Nem is nagyon tanult meg németül a gimnáziumban.

Később viszont, betegsége alatt, egy németnyelvű regényt olvasva mégis elsajátította a nyelv alapjait. Olyannyira, hogy ausztriai és németországi utazásai alatt is jól megértette magát, illetve a német nyelvű fizikai és matematikai szakirodalom tanulmányozása se jelentett gondot számára.

Futó Jenő, az iskola történetét megíró igazgató Futó Mihály fia, tanította magyar irodalomra és egy ideig történelemre. Ekkor tanított az iskolában Bodnár Bertalan, és id. Tölcséri István is. Testnevelés órákat pedig a legendásan szigorú, de a diákok között mégis népszerű Banga Sámuel tartotta. (Érdekes adalék, hogy magántanulóként osztálytársa volt Banga Ilona, Banga Sámuel lánya, aki Szent-Györgyi Albert tanársegéde lett Szegeden.)

*„A számtant Demeter István tanár úr tanította. A IV. osztályban kezdődött az algebra. Ekkor támadt föl bennem a tárgy iránti érdeklődés.”-írta.* Ezután a tanárok váltották egymást, de az érdeklődés megmaradt. (Demeter tanár urat, Körtvélyesi Károly a polgári fiúiskola igazgatója váltotta ideiglenesen. Majd Falábu Dezső, végül egy tanárjelölt Pirityi István tanította matematikára).

#### **4. 2. 3. Egyetemi évek**

A Műegyetemi évek nehezen kezdődtek, de nem a tanulás miatt. Nem vették fel kollégiumba, így – a szűkös anyagiak miatt - ágyrajáró lett, és csak többszöri kérelem után

sikerült végül kollégiumi helyet kapnia. De ez sem a mai kollégiumi ellátást jelentette: „Engem olyan terembe helyeztek el, ahol 12-en voltunk elsőéves műegyetemi hallgatók. A teremben volt egy nagy kályha, ami azonban inkább csak füstölt, mint melegített.” Az olcsó szállás pedig kötelezettségekkel is járt, szombatonként katonai gyakorlatokat kellett végezni, illetve sztrájk törőnek is beszervezték őket, és előfordult, hogy vizsgaidőszakban a kollégistáknak a gázgyárban kellett dolgozniuk. A nehézségek ellenére így emlékezett: „Én mégis nagyon jól éreztem magam. A tanulni valók érdekeltek és ki is elégítettek. Reális, vitathatatlan dolgokról volt szó, nem ködös filozófiákról, vagy egyéb ideológiákról, amiről azt kell szajkózni, amit az előadó hirdet.”

A Műegyetemen matematikára Kürschák József tanította, akinek alakját így idézi vissza: „Szép, ősz, öreg ember volt. Még ma is fülembe cseng kissé vontatott hangja: „De ha ez igaz uraim, akkor ez is igaz...”

...Egy gólya kollokvium alkalmával így szólította meg: Tanár úr, bocsánat méltóságos úr! A professzor úr a diák zavarát így oldotta fel: Méltóságos úr lehet akárki, de tanár úr nem lehet akárki.”

A harmadévben közbejött tbc-s fertőzés, azonban megakasztotta gépészmérnöki tanulmányait, és több mint két év kiesése után nem tért vissza Pestre, hanem a Szegedi Tudományegyetem matematika-fizika szakjára iratkozott be. A korábbi tanulmányokat beszámítva, a másodévesekkel kezdett, velük alapvizsgázott, de következő évben már szakvizsgázott is és a gyakorlóév letöltése után matematika-fizika szakos tanári diplomát szerzett.

Matematikából professzora volt többek között: Riesz Frigyes (Függvénytan), Haar Alfréd (Parciális differenciálegyenletek), Kerékjártó Béla (Felsőbb projektív geometria/ Ábrázoló geometria). Matematika szakdolgozatát Kerékjártó Bélánál írta Vektoranalízisből. Fizikából egy évig Bay Zoltán is professzora volt. Termodinamikát adott elő Szakdolgozatát pedig Frölich Pálnál írta Kvantumelmélet és atomterm címmel. (Bay Zoltán 1930-1936-ig vezette az Elméleti fizika tanszéket Szegeden.)

| Az előadások címe, az előadó tanárok névvel        | Heti órák száma | A quæstor bizonyítja a beiratkozást | A tanár bizonyítja a jelentkezést a félév kezdetén |     |
|----------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
|                                                    |                 |                                     | aláírás                                            | nap |
| Dr. Riesz Frigyes<br>Függvénytan                   | 2               |                                     |                                                    |     |
| Dr. Haar Alfréd<br>Parciális diff. egyenl.         | 2               |                                     |                                                    |     |
| Dr. Kerékjártó Béla<br>Felsőbb projektív geometria | 2               |                                     |                                                    |     |
| Dr. Kerékjártó Béla<br>Ábrázoló geometria          | 2               |                                     |                                                    |     |
| Dr. Frölich Pál<br>Relatív előadásai kisért.       | 2               |                                     |                                                    |     |
| Dr. Frölich Pál<br>Laboratóriumi gyakorlatok       | 4               |                                     |                                                    |     |
| Dr. Bay Zoltán<br>Termodinamika                    | 3               |                                     |                                                    |     |

38. ábra: Részlet Tornyai Sándor indexéből [26.]

A tanárképzés azonban nem nyújtott túl sok pluszt: „*Azt hiszem, hogy mint tanár a műegyetemi két és fél év alatt többet kaptam, mint háromévi tanárjelölt koromban. A műegyetemen több előadót hallgattam, akik különböző módon adtak elő, és ott legalább láttam, hogy a matematika mire jó.*” *”Vezető tanáromtól sokat tanultam, de csak olyat, hogy hogyan nem szabad tanítani. Dolgozatokat ötlet szerint íratott időnként. Ő nem is nézte át azokat. Ránk, tanárjelöltekre bízta, hogy javítsuk ki azokat, s ha valamelyik dolgozatban valami értelmes dolgot találunk, jó osztályzatot adjunk rá.”*

#### **4. 3. Tornyai Sándor tanári pályája**

Mint már korábban láttuk, csak két évvel a végzés után sikerült álláshoz jutnia. Először a lánygimnáziumhoz pályázott sikertelenül. („*Sorra jártuk én és vetélytársaim a presbitereket ki-ki kérve, hogy rászavazzanak. De nőt választottak.*”) Másfél évig teljesen munka nélkül volt, majd id. Tölcséri István lemondott javára a kereskedőtanonc-iskolai pár órájáról, és közben a gimnázium internátusában is kapott nevelői állást. Ezenkívül - mivel szerette volna gyakorolni magát a tanításban - kérvényezte, hogy a gimnázium III. osztályában heti két órában fizikát taníthasson (ingyen!).

1934-ben kapott végre helyettes tanári állást a Bethlen Gábor Gimnáziumban. (Varga Dezső mat-fiz szakos tanár igazgatói kinevezése miatt.) „*A tanári munkát akkor nagyon könnyűnek éreztem. A kötelező heti óraszám 18 óra volt. Idősebb kartársak azonban dolgoztak heti 15-16 órában is.*” - emlékezett pályakezdésére.

70 éve még megengedett volt a testi fenyítés is az iskolákban, és ha úgy esett ő is meghúzogatta egyik-másik kisdiák fülét vagy huncutkáját. De szívesebben tanította a nagyobb diákokat: „*Könnyebb volt a figyelmüket lekötni, és engem is jobban érdekeltek a komolyabb dolgok.*”

Mivel nem tudott jól memorizálni, betűrendes névsor helyett ülésrendes névsort vezetett diákjairól. Olykor kollégák órájára is bement hogy névsorával a kezében tanulmányozza és megjegyezze az arcokat. Így tudta meg a diákok közti gúny, avagy bece nevét. „*Egyszer megtörtént, hogy angol órán a tanár megkérdezte, angolul, hogy ki ül ott, és rám mutatott. A diák így felelt: Mister kuper. Mire általános vidámság következett. (Fizika órákon sokszor mondtam  $q/r$   $q/r^2$ . Innen eredhetett ez a gúny vagy bece nevem.)*”

A félévi és az évvégi osztályozásra érdekes módszert alkalmazott: „*... egy tanulót a táblához küldtem, és megkérdeztem az osztályt, hogy ki a legjobb matematikus illetve*

*fizikus. Megmondták. Ki a következő? Azt is megmondták. És így tovább. Aztán egy vonallal elválasztottam, hogy meddig jelesek, egy másikkal, hogy meddig jók.”*

Később azonban megszűnt ez a képessége: „Az osztály elbizonytalanodott, sőt én is.”. „Ösztönös pedagógus voltam, nem tanult vagy tapasztalt. - írta erről- Már nem éreztem, hogy mit kell jobban megmagyarázni. Már gyakran hittem azt, hogy tudják az anyagot és kisült, hogy tévedtem.”

A dolgozat íratásra (ezek témazáró dolgozatok voltak) is kidolgozta a saját szabályait: „... a lap ball oldalára a fontos lépéseket írtam, a jobb oldalára a rajzok és a mellékszámítások kerültek.” A dolgozat külalakja is számított.(!) Volt olyan tanítványa, aki úgy gondolta ez a rendre szokást szolgálta. De valójában praktikus célok vezérelték, átlátható, és így könnyen és gyorsan javítható dolgozatokat akart íratni.

A harmincas évek második felében, a fiatal és lelkes Szathmáry Lajos szervezőmunkája nyomán feléledtek az I. világháború előtt szokásban volt, úgynevezett szabad líceumi előadások. A nehézkes, halódó kezdet után, 1936-ban a 11 előadásból álló sorozat már összesen 1400 főnyi hallgatóságot vonzott. A következő év 9 előadására pedig még többen, 2600-an voltak kíváncsiak. De a nagy tömeg nem tetszett a hatóságoknak, ezért betiltották az előadásokat. Ennek metamorfózisaként azonban 1939-től megindult a népfőiskolai tanfolyam „a tanyavilág gazdálkodó ifjúságának 32 tagja számára”(ami 5 évig működött, mindig a téli iskolai szünet alatt). [1.] [5.]

Tornyai Sándor is bekapcsolódott a munkába, és fizika témában tartott ismeretterjesztő előadásokat: Szélmotorok a mezőgazdaságban; A mezőgazdaság erőgépei; A körülöttünk látható világ jelenségei címmel. [5.]

A tanításban külön hangsúlyt fektetett a kísérletezésre. A gimnázium szertárát saját tervezésű eszközökkel is bővítette, amelyeket Csáki Pál mérnök barátjával közösen valósítottak meg: Önindukciós együttható demonstrálására szolgáló eszköz, Csáki-féle szétszedhető trafó; Csáki-féle egyenirányító; Szélcsatorna és szélnyomás mérő; Állóhullámok keletkezésének szemléltetésére szolgáló eszköz. /Az eszközöket lásd később 4. 6. fejezetben részletesen./

A matematika és a fizika mellett, ha a szükség úgy hozta, más tantárgyakat is tanított. Például, a 30-as évek végén és a 40-es évek elején tanította az 1935-től új tantárgyként bevezetett kémiát. Nyilván ekkor még nem nagyon voltak kémia tanárok, és egy a VI. osztályban heti 3 órában tanított tárgyra amúgy se alkalmaztak volna külön tanárt. Ebben

az időben ő volt a vegytani szertár őre is. (A kémiát/vegytant csak 1935-től oktatták mivel korábban az iskola humán gimnázium volt.) [5.]

Ugyanebben az időben polgári közgazdaságtan órákat is tartott. Majd a háború alatt honvédelmi ismereteket, illetve egészségtant is tanított, később pedig a szakrajz oktatását bízták rá. Ezen „kiruccanásokból” arra a következtetésre jutott: *„Nem olyan nagyon fontos az, hogy a tanár sokkal többet tudjon, mint amennyi elő van írva a diák számára.”* Egyáltalán nem tetszett neki, amikor az egypártrendszer idején egyszer csak elrendelték az egyszakos tanárképzést, és a már tanító tanároknak is át kellett térniük az egyszakosságra. Ő a fizikát választotta.

Az 5+1-es oktatás bevezetéséről a következőket írta: *„Mivel nem találtam helyesnek, hogy a gimnázium csak egyetemi előkészítő legyen, hiszen az érettségiző diákok többsége nem jut az egyetemre, ezért szerveztem az 5+1-es osztályokat. Az ilyen osztályok 5 napig a gimnáziumban tanultak, 1 napig pedig valamilyen üzemben dolgoztak. Vásárhelyen igyekeztünk a diákokat kis üzemekben elhelyezni, ahol olyan dolgokat tanulhattak, aminek odahaza is hasznát vehetik, és a pályaválasztásban is segíthetik.”*

Nyilván az akkori vezetés szorgalmazta, hogy a diákságot közelebb hozzák a „dolgozó néphez”. De a háttérhez az is hozzátartozik, hogy az 50-es évek végén még nincs kiforrott szakközépiskolai rendszer, és szakmunkásképzés se. Ez a képzés pedig próbálta pótolni a hiányt.

Tanári alakját a következő néhány idézettel szeretném még felidézni:

*„Az ifjúság körében nagy divat volt ekkor a repülő modellezés. Tornyai tanár úr aerokört szervezett. Délután összegyűltünk a fizika teremben. Ő kiosztotta az anyagokat, kissé elmagyarázta, hogy mit kell csinálni, majd leült az ablak mellé, és olvasott. Persze azonnal kilestük, hogy mit olvas. A „The Nature” folyóirat volt az, a világ egyik legrangosabb természettudományi folyóirata, angol nyelven.” /Ez 1943.-ban lehetett az Évkönyv[5.] alapján./ (Dr Makhult Mihály olk. Gépészmérnök: volt tanítványa)*

*„Tanári munkájára a lényegre törekvés, szigorúság, következetesség, igényes tanítás volt jellemző. Közel kellett kerülni hozzá ahhoz, hogy feltáruljon az a mély humánus és empátia, amellyel megajándékozta azokat, akiket szeretett és barátjául fogadott.” (a lánya által írt rövid életrajzból)*

*„Éltető elemed volta a segíteni-akarás. Mint fiatal kezdő és botladozó tanárok bizony számíthattunk önzetlen segítségedre és tanácsaidra. Ilyenkor mi is diáknak számítottunk,*

*minket is táblához szólítottál, és nem kis szorongással igyekeztünk magunkba szívni nagy szakmai és emberi értékeidet.” (Bodrogi Sándor: fizika-kémia szakos tanárkollégája temetésén mondott búcsúztató beszédéből)*



**39. ábra: A tanári kar 1956-ban (az első sorban a jobb szélén Tornyai Sándor) [29.]**



**40. ábra: A tanári kar 1962-ben (az első sorban ballról az 5. Tornyai Sándor) [30.]**

#### **4. 4. Tornyai Sándor pedagógiai nézetei**

##### **4. 4. 1. Egy érdekes sorsú dolgozat**

Tornyai tanár úr tanítással kapcsolatos nézeteit, az önéletírása mellett leginkább egy érdekes sorsú dolgozatából ismerhetjük. Mint korábban már láttuk 1935.-ben volt egy középiskolai reform. E reform előkészítése során számos szervezet, egyesület, politikus, pedagógiai szakértő és gyakorló tanár nyújtott be javaslatot a vallás- és közoktatásügyi miniszternek. Tornyai Sándor is köztük volt. A beérkezett anyagot az Országos Közoktatási Tanács felhasználta a tárgyalások folyamán, majd irattárba helyezte. Itt



azonban nincs vége a történetnek. 1986-ban ugyanis Tornyai Sándort egy levélben kereste meg Antall József Magyarország későbbi miniszterelnöke, aki akkor az Orvostörténeti Múzeum, Könyvtár és Levéltár főigazgatójaként dolgozott.

A leveléből vett idézetből minden kiderül: „... 1955-56-ban – a XIX. századi kutatások mellett - vállaltam az Országos Levéltárban lévő forrásanyag feltárását, ezen belül az 1934. évi középiskolai reform útjának végigkísérését. A Pedagógiai Tudományos Intézet kiadványában kellett volna megjelennie a dokumentumgyűjteménynek, amely a bevezető tanulmányomat tartalmazta volna, illetve ezt követően: I. részben a vallás-és közoktatásügyi miniszterhez beérkezett javaslatok, tervezetek, memorandumok; II. részben az 1933. évi konferencia szakértői anyaga; a III. részben a parlamenti vita. A javaslatokat, memorandumokat stb. gyakorló tanárok, egyetemi tanárok, politikusok stb. írták, illetve olyanok foglaltak állást, mint Imre Sándor, Kodály, Bajcsy-Zsilinszky, Kéthly Anna, Teleki Pál stb. A hatalmas anyagból kiválasztottam a mű számára kb. 200 gépelt oldalt, amit akkor sajtó alá rendeztem. Ez igen nagy szerencse volt, mert 1956-ban az Országos Levéltárat a gyűjtő gránátok lángra lobbantották és a sok értékes anyag között elégett a Vallás- és Közoktatási Minisztérium iratanyagának (1867-1945) nagy része. Így annyi maradt meg amennyit én a Pedagógiai Tudományos Intézet részére a kiadványhoz elkészítettem. Kiadásra azonban nem került, mert 1956 elején még csak lektorálgatták és bizonyos módosításokat, kihagyásokat szorgalmaztak. 1956 után egy ideig a személyem se volt megfelelő, de főleg – ahogy ez már szokott lenni – nem mondtak elég negatív dolgot Kéthly, Teleki és a többiek. Természetesen a csonkításhoz nem járultam hozzá. Bár egyedülálló forrásértéke volt a pusztulás miatt, ez mégsem hatott meg senkit.

Most viszont – 30 évvel a sajtó alá rendezése után – a Pedagógiai Tudományos Intézet jogutóda, az Országos Pedagógiai Intézet vállalkozott kisebb példányszámban a kiadásra, ígéretük szerint csonkítatlanul. Ha arra gondolok, hogy e munkámat 23-24 éves koromban csináltam, és 54 éves koromban megjelentetik, igazán volt ideje érlelődnie. ... A kiadvány első dokumentuma 1933. április 28.-án kelt „Tornyai Sándor hódmezővásárhelyi tanár benyújtott értekezése”: „A középiskola célja és az érettségi”. Igen tetszett az írása így a kiválasztottak közé került és megmaradt. ... Természetesen a most előkészítés alatt álló kötetben is változatlanul közölni kívánom Tanár Úr akkori értékes dolgozatát, amely ma is éppen úgy aktuális. ... Végül annak sincs akadálya, hogy közöljem az akkori szöveg mellett esetleg (max. 1 oldalon) a mai véleményét. Sajnos a végén vagyok a „személyi felderítésnek”, de Tanár Úr az egyetlen, akit eddig – Hála Istennek – életben találtam, - hiába igen fiatalon írta sorait... ” [24.]

#### 4. 4. 2. „A középiskola célja és az érettségi”

Antall József, posta fordultával, elküldte a sajtó alá rendezett 1933-as dolgozat fénymásolatát. Így ebből megismerkedhetünk Tornyai Sándor pályakezdő tanárként megfogalmazott gondolataival. *„A középiskola célja és az érettségi”* címmel írott dolgozat, ahogy a cím is sugallja a középiskola célja szempontjából közelít az érettségi kérdéséhez.: *„A hivatalos utasítás szerint a tanulókat vallásos alapon, hazafias szellemben, magasabb általános műveltséghez kell juttatni, és alkalmassá kell tenni főiskolai tanulmányokra. Helyes-e ez a célkitűzés?”* Tornyai Sándor szerint a célkitűzés utolsó része nagyon is vitatható: *„Először is nem világos a kifejezés, vajon úgy értsük-e, hogy ugyanannak a középiskolát végzett ifjúnak alkalmasnak kell lennie bármely főiskolára? Ez éppen nem észszerű követelés, mert az emberek érdeklődésének és tehetségének köre annyira különböző, hogy nagyon sok ember, aki egyik főiskolán, vagy szakon elsőrendű tehetség, a másik szakra teljesen alkalmatlan. Az ilyen emberek előtt a tehetségeknek megfelelő főiskolát elzárni, azaz tőlük a középiskolai végzettséget megtagadni /mert hiszen ezt jelentené a célkitűzésnek ez az értelmezése/ helytelen volna. Marad tehát az az értelmezés, hogy a tanulót legalább egy főiskolára alkalmassá kell tenni. Ez a követelés vajon helytálló-e?*

*Itt kapcsolódik be a szelekció kérdése. Nagyon sokszor csak az elhelyezkedés nehézsége az, ami a szülőket arra készteti, hogy gyermeküket a gimnáziumok felső osztályaiba, majd aztán az egyetemre járassák, még ha a legnagyobb anyagi nehézségekkel is kell küzdeniök. Teszik ezt pedig azért, hogy a gyermek vagy ifjú ne töltsé tétlenül az időt és mert remélik, hogy nagyobb iskolai végzettség esetén valamikor majd mégis jobb sorsnak lehet részese. Ez a körülmény tette népesebbé az egyetemeket a kíváncsnál egyrészt, másrészt az a körülmény, hogy nagyon sok olyan ember iratkozik be az egyetemekre, akiknél a tárgyuk iránt való érdeklődés és tehetség éppen nem éri el a megkívánt mértéket.*

*Vannak olyan emberek, akik szerint nem baj az, ha több tanult ember van az országban, mint amennyi éppen elég volna, de azt már elismeri mindenki, hogy az baj, ha az u.n. tanult emberek nem tudnak is együtt...”* Felmerül a kérdés, hogy milyen módon lehetne ezen a problémán segíteni. Az egyik lehetőségnek a diákok „megrostálása” tűnik a gimnázium IV. osztályának végén, csak azokat továbbbenedve, akik főiskolai tanulmányokra is alkalmasak. Ez ellen azonban két érvet is felhoz: *„Ebben a korban a tanulók egyénisége még nincs kifejlődve annyira, hogy annak alapján megbízhatóan lehetne következtetni annak jövő alakulásáról.”* – illetve – *„Ez körülbelül azt jelentené,*

*hogy a középiskola felső négy osztálya csak egyetemi előkészítő volna, hiszen már eleve nem is akarja felvenni azokat, akiknek nincs képességük egyetemi tanulmányokra, ha ezek a középiskola nyolc osztályát még el tudnák is végezni. Tehát már nem arra való volna, hogy általános műveltséget adjon azoknak is, akik egyetemre nem akarnak menni.*

*Másik lehetőség az érettségi alkalmazása „rostáló” vizsgaként, azaz „... az érettséginel meg kell bizonyítani azokat, akik nem valók egyetemre.” (Ne felejtsük le, hogy az érettségi letétele ekkor bármelyik felsőoktatási intézménybe belépőt jelentett.) De ezzel sem ért egyet: „Kegyetlenség volna, hogy az, aki átküzdötte a nyolc osztályt, most az érettségén következetesen elbukassák. Kegyetlenség volna, mert ma az érettségi jelenti hivatalosan is és a köztudatban is a középiskolai végzettséget. Ha ezt valaki nem tudja megszerezni, úgy érzi, hogy hiába végzett nyolc osztályt, nem megy vele tovább, mintha csak négyet, vagy talán annyit se végzett volna. És mivel a vizsgáztatók ilyen kegyetlenséget nem vállalnak magokra, aki a nyolcadik osztályt elvégzi, az előbb-utóbb le is fog érettségizni és így megnyílik előtte majdnem minden főiskola.”*

A dolgozat középső részében két képzeletbeli egyetemi hallgató sorsát követi végig, a korábban mondtak, azaz a helyes szelekció fontosságának alátámasztására. Egyikőjük csak szülői nyomásra választja az egyetemet azért, hogy „csináljon” valamit és minimális erőbefektetéssel, végigbukdácsolva el is végzi azt. A másiknak hiába indul neki lelkesen az egyetemnek, rá kell jönnie, hogy ez nem az, amire számított, nem azt tanulják, ami igazán érdekelné, ezért otthagyja.

A dolgozat utolsó részében felvázolja saját elképzelését. „A középiskola ne azt tűzze ki céljául, hogy növendékei főiskolai tanulmányokra alkalmasakká legyenek, hanem azt, hogy az életre legyenek alkalmasok. Ha a középiskolát végzett tanuló történetesen egyetemre megy, akkor legyen alkalmas arra, ha pedig nem alkalmas arra, akkor lehetőleg ne is akarjon oda menni. Ne zárassék ki a középiskola felsőbb osztályából az, aki a középiskolai köteleességeknek eleget tud tenni, csak azért, mert már az egyetemen nem tud majd helyt állani. A tanuló maga döntse el és pedig helyesen döntse el, hogy menjen-e egyetemre, vagy ne. A középiskola nyújtson ebben biztos támpontot.

*Ezeket a követelményeket el lehetne érni az által, ha az érettségit jobban elkülönítenék a középiskolai végzettség fogalmától. Olyan állásokhoz, ahova eddig érettségi bizonyítványt kértek, ezentúl csak osztály-bizonyítványt kérjenek. Az érettségi olyan szerepet játsszon, mint pl. a zeneművészeti főiskolán a felvételi vizsga. Célja ne az általános műveltség szempontjából való vizsgálat, hanem kimondottan szakszempont*

legyen. Az egyetemi karok és szakok meghallgatásával döntsenek afelől, hogy milyen tárgyakból érettségizzen az, aki az illető karra vagy szakra akar beiratkozni. ...

... A különböző szakokhoz kívánt anyag terjedelme körülbelül egyforma legyen, hogy a diákok ne válasszák valamelyik szakot csak azért, mert abból kevesebb az érettségi anyaga. A diákok figyelmét külön is fel kellene hívni arra, hogy az érettségi válogató rosta szerepét játssza. Mindenkit a neki legalkalmasabb pályára akar irányítani. Mindenki azokból a tárgyakból érettségizzen, amelyeket kedvel, és amelyekhez tehetséget érez magában. ... Akik pedig egyik tárgyhoz sem éreznek magokban tehetséget és kedvet azoknak nem szükséges érettségizniük.” [24.]

#### **4. 4. 3. Nyugdíjas kori tünődések**

Nyugdíjasan – az önéletírásában elbeszéli tanári tapasztalatai mellett – pedagógiával kapcsolatos néhány gondolatát is leírta. Több mint harminc éves tanári munka után úgy látta, hogy a tantárgyakat az elaprózás helyett inkább integrálni kellene. (Németh László is – kísérletként – ilyen szellemben tanított Vásárhelyen a leánygimnáziumban.): „Szerintem a tantárgyaknak nem a fölaprózása, hanem az összevonása lenne célszerű. Négy fő tantárgy lehetne: társadalmi ismeretek, természetismeret, nyelvi ismeretek, matematika. Ezek mindegyikéből minden nap lenne óra. A társadalmi ismeretek tartalmazná egy-egy kor eseményeit, szociális körülményeit, irodalmát, művészi alkotásait. Idegen nyelveket nem kellene párhuzamosan tanítani. Két évig lehetne az egyiket, a mási két év alatt a másikat. A természetismeret tartalmazná a fizikát, kémiát, biológiát. A matematika /tagozatok szerint/ tartalmazhatna, fizikai feladatokat, vagy ábrázológeometriát, műszaki rajzot, könyvelést is”

Már nyugdíjas, amikor bevezetik a tagozatos oktatást, többek között a fizika tagozatos osztályokat. Ez természetesen új tankönyvek bevezetésével is járt. Ezeket a tankönyveket megnézve megállapította, hogy: „Kimondottan elméleti fizikai módszerekkel tárgyalja a dolgokat, tehát nem kísérletek alapján állapítja meg a matematikai összefüggéseket, hanem matematikai képletekből indul ki. Ennek nyilván azt az oka, hogy a modern fizikában /atomfizika, félvezetők/ vannak olyan jelenségek, amelyeket matematikailag elég jól lehet jellemezni, de szemléletes képet nehéz róla alkotni. Én mégis úgy gondolom, hogy ahol lehet, ott mégis a szemléletes képet kellene kialakítani, a konkrétból haladni az elvont felé.” [24.]

De a matematika tankönyvek közt is akadt „érdekes” példány: „Az I. osztály részére minden más tankönyvnél vastagabb /444 old./ matematika tankönyv jelent meg. Vajmi kevés olyan tanár vagy diák akad, aki azt elolvassa. Emellett az I. és II. osztály részére két még vastagabb példatárat adtak ki. E rengeteg példának csak jelentéktelen részét lehet megoldani. A tanárnak nagy munkát jelent a temérdek példa közül kiválogatni a legalkalmasabbakat. ... Úgy gondolom, hogy a tankönyvben kb. kétszer annyi példának kellene lennie, mint amennyit a tanórán meg lehet oldani. Így az érdeklődő tanuló maga is talál megfelelő példákat, és próbálhatja ugyanazt a feladatot többféleképpen is megoldani.” [24.]

Többször hallotta egy országosan ismert pedagógus előadását, akinek a gondolataival azonban nem értett egyet: „Emlékszem egyik előadására, amely szerint az kérdezzen, aki nem tud valamit attól, aki tudja. Vagyis a diák kérdezzen, és a tanár válaszoljon. Ez látszólag helyes is, s a diákok néha alkalmazzák is, ha az órát el akarják „bliccelni”, ami néha hasznos is lehet. De nehéz elképzelni, hogy az iskolai tananyagot a diákok kérdéseire lehessen fölépíteni, hogy olyanról kérdezzenek, aminek a létezéséről sem tudnak, vagy hogy éppen a lényegre kérdezzenek rá. /Osztályfőnöki és irodalom órákon még elképzelhető, de a reál tárgyak óráin aligha./ Nagyon jónak tartom a kérdve-kifejtő módszert: Ez esetben a tanár kérdez, de úgy hogy a diák – gondolkodva – tudjon rá válaszolni.” [24.]

#### **4. 5. Tornyai Sándor írásai**

##### **4. 5. 1. Öt mappa**

Garzó Imréhez hasonlóan, nyugdíjas éveiben Tornyai Sándor is sokat leírt az öt foglalkoztató dolgokból. Írásai öt mappát töltenek meg. De Garzóval ellentétben, aki a szélesebb közönségnek is szánta írásait, ő kifejezetten saját kedvtelésből írta azokat. Fel is tette a kérdést magának: „Miért írtam ezeket az öt mappába összegyűjtött dolgokat?”. És erre azt a választ adta: „Mert mindig foglalkoztattak problémák. Éjszaka is eltűnődtem rajtuk, míg le nem írtam. Ha leírtam mintegy elintéztem, megnyugodtam. Mint nyugdíjasnak szórakozásul is szolgált – éppen úgy, mint pl. matematikai, fizikai feladatok megoldása, vagy keresztrejtvény megfejtése.”

Ezek közt az írások közt találunk egy önéletírást, Életmorzsák címmel, amelyben életének fontosabb eseményeit, élményeit idézi meg.

Az öt mappa közül az egyik a pedagógiával kapcsolatos írásait, illetve Antall Józseffel folytatott levelezését tartalmazza. Ennek alapján ismerhetjük meg tanítással kapcsolatos elképzeléseit.

Egy másik mappa nyugdíjas kori hobbijával - a nyelvészettel - kapcsolatos írásait tartalmazza. A gimnáziumban három nyelvet is tanult (latin, görög, német). Majd betegsége alatt önszorgalomból újra németül kezdett tanulni. Már a gimnáziumban tanít, amikor az angol nyelv alapjaival ismerkedik. Nyugdíjasan pedig megtanulta, és levelezésre használta az eszperantót. De kíváncsiságból (nemzetközi levelezőtársai révén is), felületesen nézegette még az olasz, spanyol, román, szlovák, orosz, kínai és japán nyelvtant is. Leginkább az eszperantó példája, sarkallhatta arra, hogy megalkosson egy ideális nyelvet, saját szórakoztatására.

A Bethlen Gábor Gimnázium 1963-64-es évkönyvében egy cikke jelent meg, Nemzetközi tudományos nyelv címmel. Ebben áttekinti a tudományos szakszavak eredetét (latin, görög, egyéb) és a fontosabb képzési szabályokat. A cikk végén pedig a legfontosabb szakszavak betűrendes szótárát találjuk.

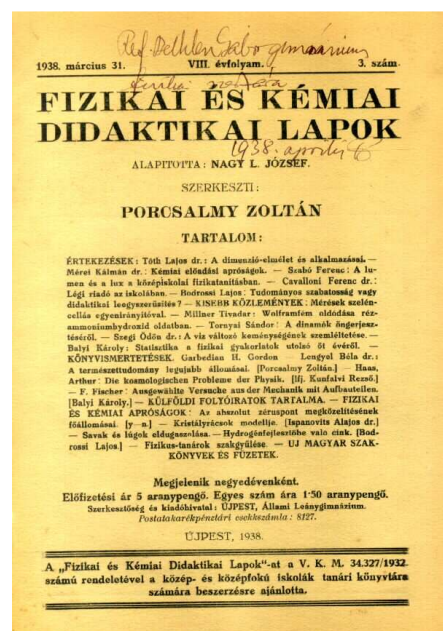
A nyelvészet és a pedagógia mellett a 80-as években már a gazdasági helyzet alakulása is érdekelte. (Nem véletlen, hisz a szocializmus gazdaságpolitikájának problémáit egyre kevésbé lehetett elkendőzni.) Papírra vetette Raciónia néven, egy utópisztikus államszervezet felépítését.

A továbbiakban, a nyomtatásban megjelent fizikával kapcsolatos cikkeit mutatjuk be röviden (a mellékletben illetve a következő fejezetben megtalálhatóak az eredeti cikkek is).

#### 4. 5. 2. A dinamók öngerjesztéséről

1938-ban jelent meg ez a rövid közleménye a Fizikai és Kémiai Didaktikai Lapok című folyóiratban. (Ez az 1930-as évek módszertani folyóirata volt. A címlapját lásd a 41. ábrán)

Megfigyelései szerint: *„Ha a szertárakban levő kis dinamókat kézzel forgatjuk, azt tapasztaljuk, hogy mágnesei nem gerjednek, még olyan fordulatszámnál sem, amelynél a kerékpárok állandó mágnesű kis generátorai már jól világítanak. Az armatúra csak*



41. ábra: A Fizikai és Kémiai Didaktikai Lapok címlapja

*néhány millivolt feszültséget ad. Még meglepőbb, hogy a mágnesekercs kikapcsolásával ez a kapocsfeszültség nem csökken, hanem növekszik. A mágnesek csak igen nagy fordulatszámnál gerjednek.”*

Ebben a cikkben számításokkal is alátámasztva a fenti jelenséget próbálja megmagyarázni. (A teljes cikket lásd a melléklet I. oldalán.)

#### 4. 5. 3. Kísérlet a szélenergia hasznosítására Vásárhely határában

A szélkerekekkel kapcsolatos vizsgálatait 1939 körül végezte, de munkájának összefoglalása, több mint 50 évvel később, 1993-ban jelent meg a Hódmezővásárhelyi Fizikus Kalendáriumban. Ebben a cikkben leírja, hogy milyen elméleti megfontolások alapján tervezett egy gyorsjárású szélmotort, és milyen módon valósították meg a terveket mérnök barátjával, Csáki Pállal közösen.

Az eszközt egy Vásárhely határában fekvő tanyán próbálták ki: „1939. őszén jól lehetett használni világításra /akkumulátorral /, és sokszor a vaseszterga padot is ezzel hajtották.” A pontosabb vizsgálatok végett 1940. január első napjaiban

árammérő órát is szereltek föl és följegyezték a termelt elektromos energia mennyiségét (lásd 43. ábra). Az ábrából is látszik, hogy a téli szélviszonyok nem voltak kedvezőek.

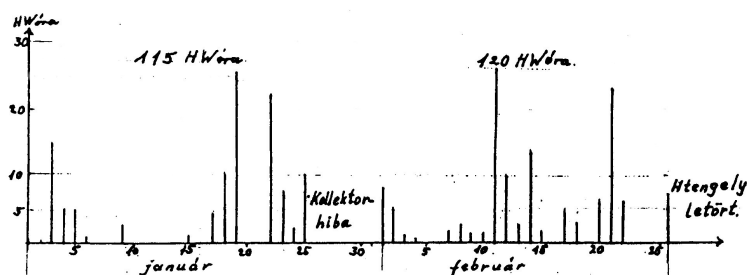
Február végén a motor tengelye rezonancia miatt eltört, és a légsavár szárnyai is

## HÓDMEZŐVÁSÁRHELYI FIZIKUS KALENDÁRIUM



1993

42. ábra: A Hódmezővásárhelyi Fizikus Kalendárium borítója [12]



43. ábra. Az árammérő óra adatai [12./c]

tönkrementek. Később egyedül készített egy újabb légsavart, amit egy tanyasi tanítónak adott, aki azt 1949.-ben bekövetkezett haláláig használta. A rezonancia problémák elkerülésére egy súrlódófékes megoldást is kitalált, de ezt már nem valósította meg.

(A teljes cikket lásd a melléklet II.-IV. oldalán)

#### **4. 5. 4. Eszköz az állóhullámok keletkezésének megértéséhez:**

Ez a cikke A Természettudományok Tanítása című módszertani folyóiratban jelent meg 1955-ben. Részletesen a következő fejezetben, az eszköz bemutatásánál foglalkozunk vele.



#### **4. 6. A Tornyai Sándor által alkotott eszközök**

Mint arra korábban már utaltunk, Tornyai Sándor a gimnázium szertárát saját tervezésű eszközökkel is bővítette. A megvalósításban többnyire, mérnök barátja - Csáki Pál – volt segítségére. Így ezen eszközök a leltárkönyvben „Csáki-féle” megjegyzéssel szerepelnek. Az azonosításban a leltárkönyvek mellett, nagy segítséget jelentett Bodrogi Sándor tanár úr is, aki elmondta, hogy szerinte mely eszközök köthetők Tornyai Sándorhoz.

A következőkben bemutatandó eszközöknél, ahol ismert, keletkezésük idejét is közöljük.

##### **4. 6. 1. Önindukciós együtttható demonstrálására szolgáló eszköz**

A 44. ábrán látható eszköz szépen megmaradt, és ma is működőképes. Működtetéséhez 110 V-os váltó feszültség szükséges, ahogy a többi korabeli, hálózatra kapcsolható elektromos eszköz esetén is. Hiszen a belvárosban elsőnek 110 V-os elektromos hálózat épült ki. (Édesapám visszaemlékezése szerint Vásárhely belvárosi részén egészen az 1960-as évek legelejéig 110 V-os hálózat működött és csak ezután tértek át a 220 V-ra.)

Lássuk hát, hogyan működik ez az eszköz: Amikor a vasmagot teljesen kihúztuk a tekercsből a „nagy” wolfram szál izzó világít. Ha most elkezdjük visszahúzni a vasmagot a tekercsbe, azt tapasztaljuk, hogy a „kis” szénszál izzó világítani kezd, miközben a „nagy” izzó egyre kisebb fényerővel világít. Tehát az izzók „szerepet cserélnek”.

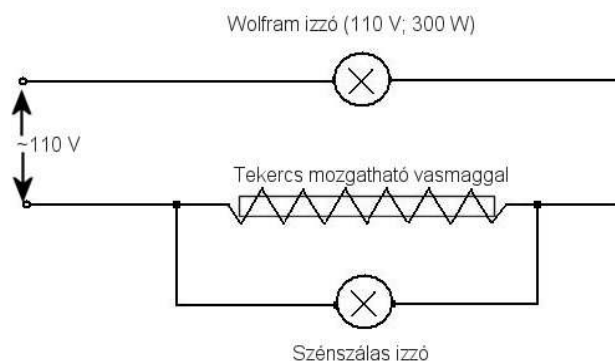


**44. ábra: Önindukciós együtttható demonstrálására szolgáló eszköz**

Miért okozza a vasmag betolása ezt a „szerepcserét”? A vasmag betolásával megnő a tekercs önindukciós együttthatója ( $L$ ), így megnövekszik a tekercs váltóárammal szembeni látszólagos ellenállása is ( $X_L = L \cdot \omega$ ). Ez az ellenállás növekedés azt eredményezi, hogy nagyobb feszültség esik a tekercsen és a vele párhuzamosan kapcsolt „kis” izzón, miközben kevesebb feszültség jut a „nagy” izzónak.



45. ábra: Az eszköz felülnézetből



46. ábra: Az eszköz kapcsolási rajza

Külön érdemes egy pillantást vetni a „házi” gyártmányú vasmag felépítésére. A vasmag egyformára vágott drótdarabok szoros kötegelésével épül fel. (Bár ez ennél az eszköznél nem olyan szembetűnő, mert a vasmag végeit szépen lecsiszolták. De más – korabeli – kissé már „foszladozó” tekercs vasmagján jól látszik ez a felépítés. (lásd 47. ábra))



47. ábra: A vasmag felépítése

#### 4. 6. 2. Állóhullámok keletkezésének szemléltetésére szolgáló eszköz (1955)

Ma már sokkal könnyebb helyzetben vagyunk, ha az állóhullámok keletkezését szeretnénk megértetni a tanulókkal. Az egymással szemben haladó hullámok találkozását számítógép segítségével remekül lehet szemléltetni. 1955-ben azonban erre természetesen még nem volt lehetőség. A szekrények tolós üvegajtajai azonban remek ötletet adtak Tornyai Sándornak.

Erről az eszközről, mint már korábban említettük, cikke is jelent meg A Természettudományok Tanítása című módszertani folyóiratban. (A Fizika/Kémia/Biológia Tanítása elődlapja 1955-1961) A rövid cikkből megismerhetjük az eszköz felépítését és alkalmazását:

##### ESZKÖZ AZ ÁLLÓHULLÁMOK KELETKEZÉSÉNEK MEGÉRTETÉSÉHEZ

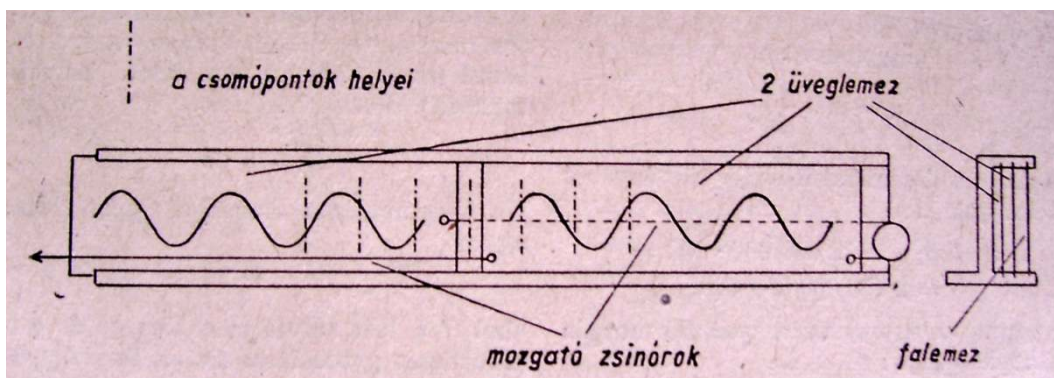
Az álló hullámokról könnyen megtaníthatunk annyit, hogy akkor keletkeznek, ha ellenkező irányban haladó egyenlő hosszúságú hullámok találkoznak. Rugalmas kötéllel szemléltethetjük is az álló hullámokat.

Ez eddig könnyű dolog, de annál nehezebb megértetni, hogy tulajdonképpen hogyan is alakul ki az ellenkező irányú hullámokból az álló hullám. A kötélen nem látjuk a találkozást, a hullámok összetételét, csak annak eredményét.

Jól szemléltethető a hullámtalálkozásnak ez a módja a következő egyszerű eszközzel. Vegyünk két db 80-100 cm hosszú, 15-20 cm széles üveglapot. Fessünk mindegyikre zománctfestéssel 2-3 sinusvonalat (az egyikre pl. piros, a másikra zöld festéssel). Ha a két üveglemezt egymás mögé helyezjük, és ellenkező irányban toljuk, látjuk, hogy bizonyos időpontban mindenütt éppen ellenkező fázisban találkoznak a hullámok, tehát az eredőjük egyenes (zérus), majd egyező fázissal találkoznak, tehát erősítik egymást, maximális amplitúdó keletkezik. (50. és 51. ábra)

A két üveglemezt úgy is helyezhetjük magunk elé, hogy kabátgombunk irányában a hullámok eredője mindig zérus legyen. Kiindulhatunk abból a helyzetből, amikor az eredő mindenütt zérus, egy kis idő múlva kabátunk gombjától pl. jobbra maximális hullámhegy, balra hullámvölgy keletkezik, azután végig 0 eredő, majd balra lesz hullámhegy és jobbra hullámvölgy stb.

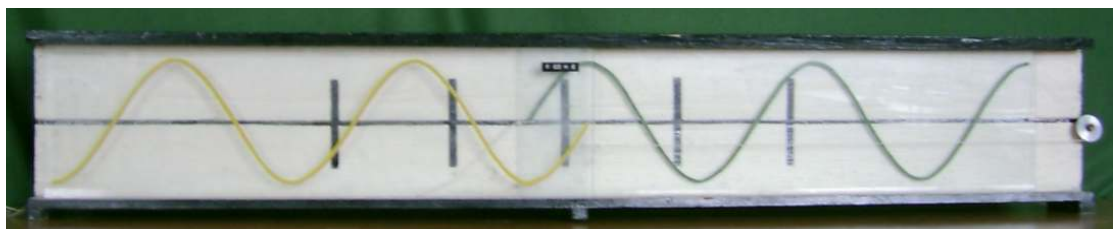
*Még egyszerűbb, de kevésbé jól szemléltető megoldás.* Nem üvegre festjük, hanem vastagabb huzalból hajlítjuk a hullámvonalat. Ennél ugyan a huzalok könnyen összeakadnak, de a tanulók



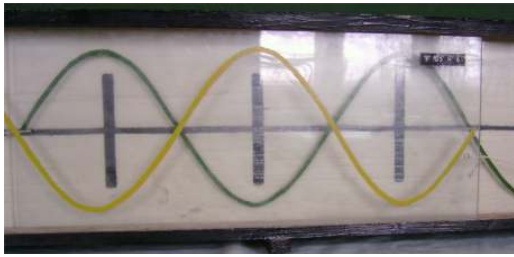
48. ábra: Az állóhullámok szemléltetésére szolgáló eszköz fölépítése

részére otthoni kísérletnek jó.

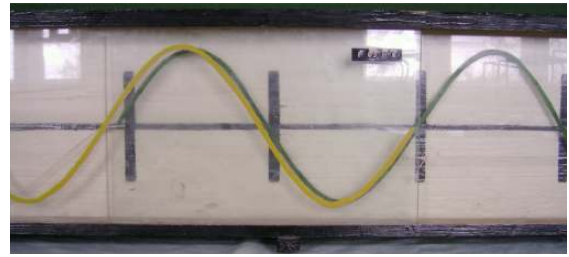
*Komolyabb megoldás.* Állványt kell készíteni, amelynek hornyaiban a két üveglemez úgy mozoghat, mint a szekrények tolós üvegajtajai. Az állvány egyik végére csigát kell szerelni, s ezen átvett zsinórral a két üveglemezt össze kell kötni. Így elegendő csak az egyik lemezt húzni, s akkor a másik ugyanolyan sebességgel ellenkező irányban fog haladni. Az állványra a csomópontok helyein függőleges vonalakat húzhatunk. (Lásd 48. és 49. ábra)



49. ábra: Állóhullámok szemléltetésére szolgáló eszköz



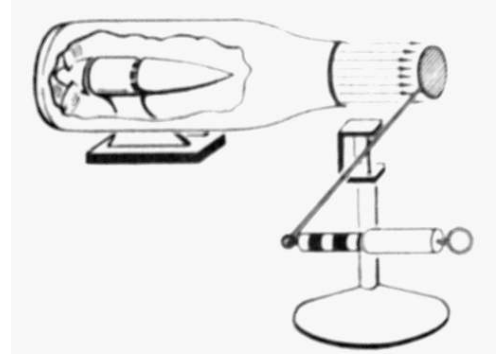
50. ábra: Kioltás



51. ábra: Erősítés

#### 4. 6. 3. Szélcsatorna hajtógéppel és kapcsolóvezetékkel (1938/39)

Bodrogi tanár úr elmondása szerint ez az eszköz is Tornyai Sándorhoz köthető. Az nyilvánvaló, hogy a készülék nem gyári példány, és a feltételezést alátámasztja a beszerzés időpontja is, illetve a tanár úr szélenergia iránt akkoriban kiteljesedő érdeklődése.



52. ábra: Szélcsatorna [22.]

A 53. ábrán látható eszköz ma is működőképes. A „szelet” egy 2400 fordulat/perc fordulatszámú (szintén 110 V-ról működtethető) motor kelti. A szélcsatornához rugós mérleg is tartozik, ami lehetőséget biztosít a felhajtóerő mérésére.

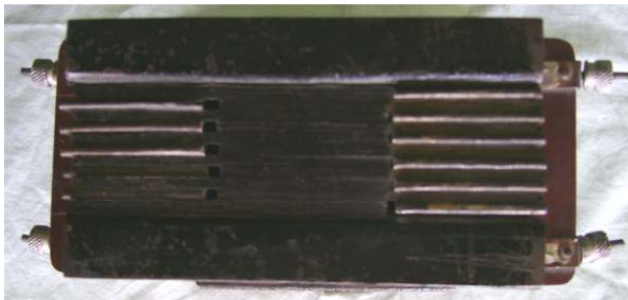


53. ábra: Szélcsatorna



#### 4. 6. 4. Csáki-féle szétszedhető trafó (1950)

Ma már gyárilag készülnek szétszedhető transzformátorok, ez a példány azonban a harmincas évek végén „háziilag” készült. (lásd 54. ábra) Felépítése eltér a ma megszokott – a közös vasmag záró elemét szorítással rögzítő – felépítéstől. Itt ugyanis a vasmag záró eleme csapolással kapcsolódik a többi részhez. (55. ábra) Sajnos az egymásba kapcsolódó elemek az évek során úgy összerozsdásodtak, hogy ma már nem lehet szétszedni.



55. ábra: A trafó felülnézetben (jól látszik a záró elem csapolt illeszkedése)



54. ábra: Csáki-féle szétszedhető trafó

Méreteit tekintve elmondható, hogy mai társaihoz képest sokkal robusztusabb.

## **5. Szellemüket őrző hódmezővásárhelyi emlékek**

Garzó Imre és Tornyai Sándor, mint láttuk a vásárhelyi Bethlen Gábor Református Gimnázium matematika-fizika szakos tanárai voltak. Ma mindkettőjük nevét, egy-egy a gimnázium tanárai által életrehívott, fizikaverseny őrzi.

A Garzó Imre Városi Fizikaversenyt idén (2006. április 5-én) már nyolcadik alkalommal rendezte meg az iskola. Ez az általános iskolás korosztály versenye. A 7. és 8. osztályos tanulóknak 60 perc áll rendelkezésére a 3-3 feladtból álló feladatsor megoldására. Mint neve is mutatja erre a versenyre a városból és környékéről, (Mártély, Mindszent, Kiszombor...), várják a fizika iránt érdeklődő diákokat. A megoldandó feladatokat az iskola fizikatanárai tűzik ki.

A Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Versenyt a református középiskolások számára rendezik a gimnázium, az idén (2006. április 7-8-9-én) immár tizedik alkalommal. A verseny öt évvel ezelőtt, 2001-ben vette fel Tornyai Sándor nevét.

Minden iskolából korosztályonként egy-egy tanuló, s ezen felül az országos versenyeken (Mikola, Vermes, Békésy, Szilárd Leó, Eötvös-verseny, OKTV, KöMaL-pontverseny) legjobbak közé került tanulók jelentkezését várják. A verseny évfolyamonként kerül értékelésre. A 9. és 10. osztályos tanulók mechanika illetve hőtan feladatsorból választhatnak, attól függően, hogy mit tanultak. A 4 feladat megoldására 3 óra áll a tanulók rendelkezésére. A versenyhez szakmai és kulturális programok is tartoznak, mind a diákok, mind a kísérő tanárok számára.

A megoldandó feladatok a Budó verseny feladataihoz hasonló jellegűek. Ami nem meglepő, hiszen a feladat kitűzők Dr. Hilbert Margit és Dr. Varga Zsuzsa a Szegedi Tudományegyetem Fizikus Tanszékcsoportjáról.

Garzó Imre emlékét a nevét őrző versenyen kívül több helyen is megtalálhatjuk a Bethlen Gábor Református Gimnáziumban, illetve Vásárhelyen.

A gimnázium második emeletén található fizika előadó terem Garzó Imre nevét viseli (Ahogy a gimnázium több tanterme is egy-egy régen volt tanár nevét viseli.)

Az első emeleti folyosón, a tanári szoba ajtajától jobbra, Garzó Imre dombormű látható. (57. ábra) Ez a dombormű a gimnázium pantheonjának része. A pantheon a gimnáziumhoz illetve Vásárhelyhez köthető jeles személyek domborműveit tartalmazza (több mint 30-at). Az első alkotás 1964-ben került a gimnázium folyosóira és ezt szinte évenként újabbak követték, kezdetben a Képzőművészeti Főiskola hallgatóinak illetve, a

nyári művésztelep vezető tanárának, Szabó Iván szobrászművésznak a jóvoltából. A Garzó dombormű (Buda István gipsz alkotása) 1977-ben került a gimnáziumba. [31.]

Ezekon kívül, Garzó Imre nevét őrzi egy kicsiny Vásárhelyi utcácska is (amely a Bajcsy-Zsilinszky utcáról nyílik), a Susán városrész szélén.



56. ábra: Az utcanévtábla



57. ábra: Garzó Imre dombormű  
(az iskola pantheonjának részeként)

### **Utószó:**

A rendelkezésre álló források alapján igyekeztem kimerítő választ adni a bevezetésben feltett „*kik voltak ők?*” kérdésre. Remélem, hogy sikerült megidéznem volt iskolám két fizikatanárának, Garzó Imrének és Tornyai Sándornak az alakját, és munkásságuk máig tartó hatását.

*„Nem az égi háborúk tartják fenn a növényvilág életét, hanem a légkörnek észrevétlenül teljesedő rendszeres harmatozása. Egyedül a békés meggondolás, mit nyomon kísér a cselekvés, alkot örök időkre!”*

*(Garzó Imre: Kérelem és felhívás Csongrád megye és vidéke közönségéhez)*

### **Irodalomjegyzék:**

- [1.] Földesi Ferenc – Imre Mihály - Varsányi Péter István: A hódmezővásárhelyi Bethlen Gábor Gimnázium (Iskolák a múltból sorozat), Tankönyvkiadó Budapest 1990.
- [2.] Kis Gábor Szakdolgozata: „Így tanították régen...” (Az elektromosság tanítása a gimnáziumokban az 1900-as évektől napjainkig); Szeged, 1992.
- [3.] A magyarok krónikája (Szerkesztette: Glatz Ferenc); Officina Nova 1995.
- [4.] Simonyi Károly: A magyarországi fizika kultúrtörténete-XIX. század; Természet Világa 2001. I. különszáma; Magyar Hivatalos Közlönykiadó, 2001.
- [5.] Bethlen Gábor Református Gimnázium évkönyvei
- [6.] Csicsay Alajos: Iskolatörténet; Lilium Aurum, Dunaszerdahely, 2002.  
(Magyar Elektronikus Könyvtárban megtalálható)
- [7.] Futó Mihály: A hód-mező-vásárhelyi ev. ref. főgymnasium története  
Hódmezővásárhely, 1897.
- [8.] <http://www.hodmezovasarhely.hu/idegenvezeto/kepgaleria/latnivalok/index.html>
- [9.] <http://www.vasarhely.us/phpgallery/displayimage.php?album=8&pos=6> (2006-03-02)
- [10.] <http://www.bgrg.sulinet.hu/>
- [11.] Garzó Imre: Életem és abból merített gondolatok; (Szerkesztette: Blazovich László és Varsányi Péter István); Magvető Budapest 1978.
- [11.\*] Varsányi Péter István: Garzó Imre; (In: Garzó Imre: Életem és abból merített gondolatok 5.-25. oldal)
- [11.\*\*] Jegyzetek: (In: Garzó Imre: Életem és abból merített gondolatok 251. oldaltól)
- [12.] Hódmezővásárhelyi Fizikus Kalendárium: (Kiadta: ELFT-Hmvhely városi csoportja); Hódmezővásárhely 1993.;
  - a) Dr Márki-Zay János: Hódmezővásárhely múltja fizikus szemmel (7.-24. oldal);
  - b) Bodrogi Sándor - Hajnal Imre: A Bethlen Gábor gimnázium fizika szertárának fejlődése /1863.-1993./ (54.-62. oldal);
  - c) Tornyai Sándor: Kísérlet a szélenergia hasznosítására Vásárhely határában (63.-65. oldal);



- [13.] Hódmezővásárhely jelesei - Életrajzi kislexikon; (Szerkesztette: Bíró József) Szegedi Nyomda 1974.
- [14.] <http://www.nlvk.hu/vik/garzo.htm> (2006-03-02)
- [15.] <http://www.bgrg.sulinet.hu/tant/fiz/GARZO/garzeluj.htm> (2006-03-02.)
- [16.] <http://www.nlvk.hu/vik/hirlaptar/szemle.htm> (2006-03-02)
- [17.] <http://www.vjrktf.hu/carus/honisme/ho010113.htm> (2006-03-02)
- [18.] Varsányi Péter István: Egy százesztendő reformterv; Köznevelés 1973./I.
- [19.] Révai Nagy Lexikona: (Révai Testvérek Irodalmi Intézet Részvénytársaság 1911-1935) hasonmás kiadása Szépirodalmi és Babits Könyvkiadó 1992
- [20.] Révai Nagy Lexikona: CD-ROM
- [21.] Pallas Lexikon:  
<http://www.pallaslexikon.hu/pallas/lpext.dll?f=templates&fn=default.htm> (2006-03-02)
- [22.] Budó Ágoston: Kísérleti Fizika I. Szeged 1970.
- [23.] <http://www.opkm.hu/konyvesneveles/2004/4/nadasi-elektro.html> (2006-03-02)
- [24.] Tornyai Sándor nyugdíjas kori írásai, levelezései (Életmorzsák; Hobby; Pedagógia...) kézirat; Gulyás Lászlóné Tornyai Zsuzsanna jóvoltából
- [25.] <http://www.bgrg.sulinet.hu/tant/fiz/reffiz/tornyel.htm> (2006-03-02)
- [26.] Bay Zoltán és Németh László - a tudós és az író (Szerkesztette: Márki-Zay János) ELFT-Hmvhely városi csoportja; Hódmezővásárhely 1994.
- [27.] Gulyás Lászlóné Tornyai Zsuzsanna elmondása alapján
- [28.] Fizikai és Kémiai Didaktikai Lapok
- [29.] Bethlen Gábor Gimnázium évkönyve 1962-63
- [30.] Bethlen Gábor Gimnázium jubileumi évkönyve 1972
- [31.] Dömötör János: Vásárhely szobrai (24-26 illetve 89-97 oldal); Hódmezővásárhely, 2002.
- [32.] Az orvoslás története: Nancy Duin; Dr Jenny Sutcliffe; Medicina Könyvkiadó 1993.