

M. ZEMPLÉN JOLÁN (1911–1974):
A FIZIKA TÖRTÉNETE A FELVIDÉKEN
A XIX. SZÁZAD ELSŐ FELÉBEN

**A szöveget sajtó alá rendezték a Magyar Tudománytörténeti Intézet munkatársai,
Gazda István vezetésével.**

**A fizika a XVIII. században és a XIX. század első felében
a felvidéki oktatási intézményekben**

A nagyszombati egyetem a fizikatanítás szempontjából a XVIII. század második felében viszonylag önálló helyet foglalt el. A számos kinyomtatott anyag alapján, melyek ebből az időszakból származnak, már megállapíthattuk a fizikatanítás színvonalát. Nagyszombatban volt abban az időben az egyetlen egyetem, nemcsak a Felvidéken, hanem egész akkori Magyarországon. Felvidéki működésekor főleg jezsuita intézmény volt. Érthető, hogy a felvidéki értelmiség számára szükségesek voltak még további felsőfokú intézmények. Ebben az időben több jelentős felső- és középfokú iskola működött itt. A fizikatanítás szempontjából fontos, hogy mely iskolákon volt hosszabb vagy rövidebb ideig filozófiaoktatás, mert csak ott kereshetjük a fizikatanítás nyomait és annak tanárait.

A legfontosabb iskolák, amelyekkel már a XVII. században találkoztunk, Pozsonyban, Lőcsén, Késmárkon és Eperjesen voltak. A fizikatanítással összekapcsolt filozófiaoktatás csak Eperjesen volt. Figyeljük meg, hogyan fejlődött ki a fizika ezekben az iskolákban másfél évszázad alatt.

Evangélikus iskolák

Sajnos ebben a korszakban a fizikatanítás vizsgálatánál az evangélikus iskolák esetében nagyobb nehézségekbe ütközünk, mint az előző korszakban és a nagyszombati egyetemenél. Ezekben az iskolákban a XVIII. században egyáltalán nem volt fizikatankönyv, és a XIX. század első felében pedig csak néha. A közoktatás történetéről szóló már említett könyvek nem mondanak semmit a tantervekről, főleg a fizikát tekintve. A tartalmi töltetről szóló adatokat ennek ellenére is megpróbáltuk összegyűjteni – amennyire lehetett – könyvtárakban, az említett iskolák levéltáraiban, a megőrzött kéziratos anyagokból, iskolai értesítőkből, naplókából, feljegyzésekből stb. A kutatás hiányos eredményei is világosan mutatják, hogy a fizika a filozófiától való végleges elszakadásának folyamatában a Felvidéken is kemény harc folyt. Bizonyítja ezt néhány jelentős professzor is, akik ugyan még közel álltak a polihisztorsághoz, de már elsősorban fizikusok, esetleg matematikusok voltak. Ilyen professzor volt – hogy csak a legjelentősebbeket említsük – Kováts-Martiny Gábor, és később Fuchs Albert Pozsonyban.

XVIII. század

A protestáns iskolák vizsgálatánál különleges jelentősége volt annak, hogy a fizika azon tárgyak közé tartozik, melyet csak felsőbb szinten oktattak, így tanítása csak olyan iskolákban volt lehetséges, ahol voltak ilyen felsőbb szintű osztályok. A XVIII. században ezek a protestáns iskolák egyre nehezebben tudták magukat fenntartani, nehezen kaptak lehetőséget felsőbb szintű képzésre. A Habsburg abszolutizmus intézkedései megszüntettek olyan autonóm protestáns iskolákat, melyeken magasabb fokú képzés is folyt. Igaz, hogy az anyagi eszközök hiányában is nehéz volt ezeket az iskolákat fenntartani, és biztosítani az iskolákon a megfelelő képzést, olyan tanárokkal, akik külföldi egyetemeken tanultak. Nehezen lehetett tankönyveket kiadni, de a legnehezebb volt megőrizni a filozófia és a teológia tanítására való jogot. A század elején Magyarország néhány iskolájában mindenféle nehézség nélkül meg tudták őrizni a magasabb fokú képzésre való jogot. A Felvidéken ez a pozsonyi líceumra áll csak. Ezen iskolák jogai egy 1681-es királyi engedélyre támaszkodtak. Ezzel egyre jobban korlátozódtak az eperjesi és a késmárki evangélikus iskola jogai. Bayer J. ismert iskoláját 1749-ben megtámadta egy jezsuita rektor és egy katolikus pap azzal vádolva az iskolát, hogy sokkal magasabb szintje is van iskolájuknak, mint a grammatikai szint.

A vizsgálatokat Péchy G., császári és királyi tanácsos, a kassai kerület tanfelügyelője, a kassai jezsuita akadémia tanára, és többszörös rektor végezte. A jegyzőkönyv szerint Péchynek nem volt joga a teológiai tanmenetet vizsgálni, csak a filozófiai és a matematikai tudományokét (*doctrinas philosophicas et mathematicas*). A Helytartótanács képviselői a diákok jegyzetfüzetei alapján megállapították, hogy azok tartalmazzak téziseket metafizikából, fizikából és teológiából is, és ezért a városi tanács megszüntette a felsőbb szintet az iskolában, hogy ezeket a tárgyakat ne oktathassák. Csak Mária Terézia személyes ajánlása alapján szerezte vissza az eperjesi iskola 1750-ben a filozófia és a dogmatika tanításának jogát. Valójában az úgynevezett „város eleji” iskolában megjelent a tanmenetben hetente egy óra fizika a fő-, tehát legmagasabb osztályban.

Ez csak egy példa egy iskolából. A század második felében többször előfordult még ilyen kísérlet hasonló felülvizsgálatokra, még Pozsonyban is. A fizika fejlődése a Felvidéken így szorosan összefügg a protestáns iskolák létevel, melyeken, ha nem szüntették be, a XVIII. század 50-es éveiben az oktatás magasabb színvonalat ért el, mint a nagyszombati egyetemen. A rendkívül nagy nehézségek mellett ezekben az iskolákban fenyegetett még az az állandó veszély is, hogy a fizikaoktatást éppen a közülük legjobbnak ítélt iskolákban szüntetik majd be.

Az iskolák egy szokatlanul nehéz probléma előtt álltak: Vagy ne működtessenek magasabb fokú szinten képzést, vagy ha már van nekik, akkor fölösleges külföldre menni tanulni, és ott pénzt költeni. 1725-től külföldre kiutazni csak a Helytartótanács engedélyével lehetett. A protestánsok külföldi tanulmányainak kezdtek gátakat vetni már Mária Terézia uralkodása alatt is. Például 1773-ban újra felvetődik a magasabb fokú képzés megalapozottságának kérdése. A magyar udvari kancellária 1774. január 31-i előterjesztésében a következőképpen indokolja: A protestánsoknak van elég iskolájuk, ahol teológiát tanulhatnak, más tudományokat, mint például filozófiát, matematikát, fizikát, a nagyszombati egyetemen katolikus professzoroknál tanulhatnak.

A felvidéki iskolák közül ugyanazon iskoláknak volt vezető szerepük, mint a XVII. században. Ezek főleg a pozsonyi, késmárki, lőcsei, eperjesi iskolák voltak. Rimaszombatban, Losoncon és Kassán főleg a kálvinista iskolák, melyeken nem volt felsőfokú képzés, tehát fizikát sem oktattak. Fontos szerepe volt a modori és a besztercebányai iskolának is. A besztercei iskolában csak a XIX. században vált jelentőssé a fizika.

A felvidéki német lakosság kivétel nélkül evangélikus hitvallásúnak vallotta magát, míg a szlovákok közül 23 százalék volt evangélikus, a magyarok többségükben kálvinisták és katolikusok voltak. Jelentősebb felsőbb fokú iskoláikat csak az evangélikusoknak tartották. Ez a tény a fizikatanítás szempontjából egyféle egysíkúságot jelentett. Azonban a városokban – ahol a felsőfokú iskolák voltak – volt a legerősebb polgárság, érdeklődése főleg a német tartományok felé, és így ott nem érvényesült az erős kartézianus hatás sem, mely jellemző egészen a XVIII. század feléig a sárospataki, debreceni vagy az erdélyi iskolákra. Vezető filozófiai irányzat a pietizmus volt, és az áttérés a newtoni fizikára Christian Wolff közreműködésével történt.

A magasabb fokú képzés fenntartásának nehézségeire, és az oktatás szabadságának kérdésére a két protestáns vallás által 1736-ban III. Károly uralkodóhoz intézett beadványa is rámutat. Elsősorban a könyvek cenzúrázására panaszkodtak. Nem engedélyezték külföldi könyvek behozatalát, itthon pedig a könyvnyomtatást. „Ezenkívül kiváltságai vannak a mi iskoláinkkal szemben, habár például a selmecbányai iskolát csak grammatikai osztályokra korlátoztuk.”

Nagyon szomorú – folytatódik a beadványban –, hogy mindenki csak pap szeretne lenni, mert a tanárokat nem becsülik és rosszul fizetik. Hogy védekezzenek efféle káros következményektől, követelik, hogy a tanárok a legelőkelőbb iskolákban, mint például Pozsonyban, Eperjesen és Késmárkon váljanak egyenrangúakká a más vallású iskolák tanáraival és az akadémiák professzoraival, valamint, hogy kapjanak állandó fizetést.

Elégtelenségekkel bőven találkozhatunk, de az evangélikus felsőbb fokú iskolák történetében találhatunk néhány kivételt is. Nem lenne tehát célszerű történetünkkel külön-külön foglalkozni, mert nemcsak a sorsuk és a vallásuk volt közös, hanem gyakoriak voltak a személyes kapcsolatok is két vagy több iskola között. Mivel a forrásanyag is elég hiányos, így elsősorban a legjelentősebb momentumokra mutatunk rá. Az egyes iskolák sorsának változásánál a fizikatanítással kapcsolatos adatokat kutatjuk.

A tanári hivatás következő problémája a tanárok túlterheltsége. Nincs megfelelő számú tanár, szükséges lenne a követőkről gondoskodni. Az idősebb diákoknak már otthon készülniük kellene hivatásukra, fiatalabb diákok tanításával. Aztán menjenek külföldre tanulni, hogy utána hazatérhessenek hazai iskoláinkba. Azoknak, akik általános és világi tudományok tanulmányaira készülnek, kétszer annyi ösztöndíjat kellene kapniuk, mint az egyszerű teológusoknak. Azok, akik csak papi pályára készülnek külföldön két évig tanuljanak, míg a pedagógusok maradjanak négy évig külföldön. Külföldi tanulmányokat csak azon diáknak kellene engedélyezni, aki sikeresen vizsgát tesz latin nyelvből, német, szlovák és magyar nyelvből.

Sajnos sem az első, sem a második beadványnak nem volt hatása. Kuntz J. 1769. június 4-én írja Bécsből Prónay G-nek: Tíz, az utazás engedélyezésére szolgáló kérelemből csak ketten kaptak útlevelet külföldre. Itthon pedig „iskoláink csak grammatikai osztályokra korlátozódtak”. Mindig nagy öröm, ha két vagy három iskolában megengedik a magasabb fokú képzést.

Hivatalosan ilyen engedélyt ebben a korszakban először csak a pozsonyi iskola kapott 1724-ben. A teljes filozófiai tanfolyam 1786-ra alakult ki. Késmárkban három hónapos filozófiai tanfolyam engedélyeztek 1788-ban, Lőcsén 1796-ban, Eperjesen pedig csak 1806-ban. Ez főleg abban az időben volt, amikor II. József és II. Lipót uralkodása alatt kicsit csökkent a nyomás, és így egyre jobban előkerültek az egységesítő törekvések. A század végén a fejlődés csak rövid ideig tartott. I. Ferenc reakciós uralkodása idején újra átmeneti visszaesés következett be.

Az elmondottakból talán az következtethető ki, hogy az említett kitérőkön kívül a felsorolt iskolákban egyáltalán nem tanítottak fizikát. A valóságban ez nem teljesen így történt. Már azelőtt, mielőtt ezek az iskolák hivatalos engedélyt kaptak volna „titkos”

akadémiaként működtek. Érdekes, hogy ezek az akadémiák – a piarista gimnáziumokkal összevetve – nem voltak látogatottak. Eperjesen például 1763-ban 203 diák, Pozsonyban 1764-ben 502 diák, Késmárkon 1766-ban 280 diák volt. A szegénység rányomta bélyegét az egész korra, főleg attól az időtől kezdve, amikor az uralkodóház beszüntette a fő anyagi forrást, mely a városok támogatásából, és a gyűjtésekből származott.

A legjelentősebb és legnagyobb evangélikus iskola Pozsonyban volt. „Kiváló tanáraink, mint Bél Mátyás, Beer Frigyes Vilmos, Tomka-Szászky és Streško olyan hatalmas tudással és lelkesedéssel töltik meg iskolánkat, hogy már a század végén (értsd XVIII. század) az evangélikus iskolák anyagintézményévé vált”, írja a pozsonyi líceum történetének szerzője Markusovszky. Az iskola történetének áttekintése után egyetérthetünk Markusovszkyval, és egyben meg kell állapítanunk, hogy főleg a fizikatanítást figyelembe véve tudott az eperjesi és a lőcsei líceum a legkevésbé versenyezni a pozsonyival.

Igazságosabb lesz, ha azt mondjuk, hogy az említett iskolák inkább kivételek voltak, és hogy a pozsonyi iskola jelentette az átlagot, s valamivel magasabb színvonalon állt mint a jezsuita iskolák általában. Ezen kívül, nem csökkentjük az iskola színvonalát, ha megállapítjuk, hogy ebben az időben a fizikatanítás nem volt magas színvonalon. Az ilyen kijelentés természetesen nem vonatkozik más tárgyak színvonalára, a szervezeti és módszertani kérdések színvonalára, de az iskola sikereire sem, a reáltárgyak bevezetése után, amit láthatunk a pozsonyi líceum esetében is. A pozsonyi líceum szervezője, aki annak oktatási alapjait lerakta, a kiváló tudós Bél Mátyás volt. Az ő munkája eredményeként modernizálódott az ottani tanterv.

Úgy gondolom, hogy talán ez az oka annak, hogy a fizika a XVIII. században spekulatív szinten maradt. Ha Bél Mátyás olyan érdeklődést fejtett volna ki a fizika iránt, mint amilyet a földrajz iránt, lehet, hogy a fizika szolgált volna reformjainak alapjául. Igaz, figyelembe véve egyéb objektív körülményeket, nem volt elég térkép, tankönyv, a földrajz reformját sem tudta olyan következetességgel megvalósítani, mint ahogy azt szeretete volna.

Ha a már említett spekulatív fizika tanításának részletesebb elemzésére térünk rá, figyelmeztetnünk kell még egy körülményre, mely az elején gátakat állított még a spekulatív fizika fejlődésének is. Az okot, a pozsonyi líceum létének egy bizonyos korszakában kell keresni. Az ún. felsőbb szint, mely más protestáns iskolákban két vagy három éves tanulmányokat, a középiskolai fok folytatását jelentette, ebben az esetben csak egy évre korlátozódott, s akkor oktattak fizikát együtt az egész filozófiával. Ebben a legmagasabb évfolyamban a diákoknak elsősorban teológiából kellett felkészülniük, hogy folytathassák további tanulmányaikat külföldi egyetemeken, majd hazatérve papi vagy tanári hivatást töltsenek be. A legtehetségesebb diákokból később professzorok lettek.

A XVII. század végén, ha figyelembe vesszük az 1694-es tantervet, nem tanítottak még filozófiát sem, csak a logikát és az etikát. Matematikát szintén csak a két alacsonyabb osztályban tanítottak: A négy alapvető számtani műveleten kívül nem jutottak tovább. Az 1713-as pestisjárvány elnéptelenítette az iskolát. Ezért 1714-ben újra meghívták rektornak a már ismert tudóst, Bél Mátyást, és azt várták el tőle, hogy szervezze újra az iskolát negyven diák számára.

Bél Mátyás (1684–1749) rendkívül érdekes és jelentős képviselője a felvidéki tudománytörténetnek. Elsőként próbálkozott megírni egész Magyarország földrajzi és természettudományi ismereteinek összefoglalását, a helyi viszonyok részletes és széleskörű tanulmányozása alapján. Mint tudóst a londoni Royal Society és a Berlini Tudományos Akadémia tagjává választotta, és XII. Kelemen pápa 1733-ban – annak ellenére, hogy Bél Mátyás protestáns lelkész volt – saját portréjával ellátott arany medált adományozott neki. Horányi E., a piarista író irodalomtörténetében nagy dicsérettel említi Bél Mátyás irodalmi és pedagógiai tevékenységét.

Bél Mátyás az 1714-es évre vonatkozó tantervébe szeretne volna beiktatni a reál-tantárgyakat is, úgy, mint a pietista Francke tette ezt halléi intézményében, ahol Bél Mátyás tanult és később tanított. A gyakorlatban azonban e tantervbe csak a földrajzot sikerült elhelyezni, de a földrajztanítás módszertani kidolgozása már nem valósult meg.

A fizika tanításának a filozófiával közös tantárgyként teljesen spekulatív jellege volt, és nagyon kis teret kapott. Erről információkat nyújt számunkra egy Bél Mátyás által előírt tankönyv, amely kimondja, hogy évente egy trimeszter alatt kell tanítani Buddaeus eklektikus filozófiája alapján.

Fontos Bél Mátyás azon intézkedése, melynek értelmében a rektoroknak kötelességük tanulmányi naplót vezetni. A legtöbb napló az 1718–1775 közötti időből maradt fenn. A tanulmányi naplók vezetését később több evangélikus iskola (Késmárk és Lőcse) is átvette, sőt lehet, hogy függetlenül Bél Mátyástól, de lehet, hogy az ő hatására, a katolikus iskolák is kezdték bevezetni azokat. E naplóknak köszönhetően vannak közelebbi információink a XVIII. századi oktatásról.

1718-ból származik például a következő megjegyzés: „Beer Frigyes Vilmos konrektor fizikát kezdett el oktatni a híres professzor J. F. Buddaeus nyomán a filozófia óra keretein belül, és az első fejezettel foglalkozott.” Bél Mátyás a meglévő körülményekre való tekintettel kiválóan újraszervezte a pozsonyi iskolát, ennek ellenére azonban túlzott kijelentésnek számít, hogy egész Magyarországon nincs még egy olyan iskola, ahol ilyen nagy figyelmet fordítottak volna a természettudományi tárgyak és a földrajz oktatásának, mint a pozsonyi iskolában Bél Mátyás munkásságának köszönhetően. Ha ehhez hozzátesszük még azt az adatot is, hogy Beer tanterve szerint a matematikát csak a két legalacsonyabb osztályban tanították, világossá válik számunkra, hogy ez a fizika 1718-ban csupán tiszta filozófia volt.

Ez az iskolai szabályzat azonban képes a fejlődésre. Ezt bizonyítják azok a reformok, melyeket Beer Frigyes (1691–1774) konrektor valósított meg, aki sokáig Bél Mátyás mellett működött, majd utódja lett a rektori hivatalban. Beer első fontos lépése a filozófia tankönyvek cseréje volt. Thümmig modernebb tankönyvét írta elő, mely nyomtatásban 1725–26-ban jelent meg. Ez a könyv teljes egészében Wolff nézeteit képviselte, s nagyobb mértékben érvényesült benne a fizika, mind Buddaeus tankönyvében. Beer újítása volt az is, hogy a diákok, akik világi pályára készültek, tanultak külön ún. tiszta matematikát is, tehát aritmetikát és geometriát, és mindemellett a világi építészet alapjait is elsajátították.

Fő momentumaiiban Bél és Beer tanterve 1724-től egészen a hivatalos Ratio Educationis kiadásáig érvényben volt. Minden változtatás ebben a tanrendben sikert jelentett a reáltantárgyak számára. A földrajz rendes tantárggyá vált már 1725-től, mely keretein belül tanították a matematikai és a fizikai földrajz alapjait is. 1731-től a matematikát már minden osztályban tanították.

Beer állítólag írt két kéziratot. Az egyik egy fizikával kapcsolatos mű, melynek címe 'Lineae physices', a másik egy földrajzi munka. Máig sem sikerült e kéziratokat megtalálni. A késmárki evangélikus líceum levéltárában található ugyan egy kézirat 1720-ból, mely a pozsonyi rektor Beer (ebben az időben még csak konrektor) nevét viseli, amit M. Genersich lemásolt. E kézirat címe 'A fizika tézisei'. Úgy tűnik, hogy ezek Beer előadásai, melyeket J. Ch. Gottsched filozófiája alapján dolgozott ki. A szerző a kéziratban a fizikát szentenciák és tézisek formájában foglalta össze. A mechanikával foglalkozó rész igen rövid, csak egy-két általános állítást tartalmaz a mozgásról, majd megvilágítja az ütközésről szóló kartézianusi törvényeket. Majd következik a világűrrel szóló rész. A szerző G. Galilei Ch. Huygens csillagászati felfedezéseiről ír, figyelmeztet a kopernikuszi rendszer előnyeire Descartes rendszerével szemben. Nem említi Descartes örvényekről alkotott elméletét, és nem említi Descartes-ot később sem, amikor a meteorokról, a földdel, vízzel, s levegővel kapcsolatban beszél. A kézirat a természet három országáról (ásványok, növények, állatok) szóló rövid megjegyzéssel zárul.

A felsőfokú képzés tanrendjét alapvetően megváltoztatta, hogy e tanrendet két részre osztották. Később a legfelsőbb fokozat két évre hosszabbodott meg. Ebben az időben három professzor működött, akik a hároméves ciklusban úgy tanították e tárgyakat, hogy a diákok egy része két év alatt is elvégezhesse. A három professzor közül J. Streško rektor S. Sabel konrektor, és Fábri I. (életrajzát lásd később) mindhárman tanítottak a XVIII. században fizikát is. Közelebbi adatokat Lőcsén sikerült szereznünk Sabel-ről. Phanschmiedt 1793–94-ben lejegyezte a pozsonyi professzor előadásait, aki ezeket Ebert könyve alapján dolgozta ki. Ez az újdonság természetesen már az 1786-os tantervben megjelent.

A fizikáról szóló feljegyzések, melyet Ebert könyve alapján dolgoztak ki, már nem a spekulatív fizikát érintik. A módszertani bevezetőben elsősorban a fizika jelentőségével foglalkoznak, s ezzel együtt a matematika feladatával, a fizika tárgyával és küldetésével. A fizika forrása az ész és a tapasztalat, melyek segítségével tudjuk megkülönböztetni a kísérleti és a dogmatikus fizikát. Az elemzés itt már rövidebb mint a XVIII. századra jellemző fizikatan könyvekben. Tömörebb az a része is, mely a testek általános tulajdonságaival foglalkozik. Ezek leírása után rögtön a mechanika következik.

Nem időzött sokat az erő és a gravitáció problémájánál sem. A tehetetlenségi erőt az anyaggal arányosnak tekinti, nem azonos azonban a testek súlyával. Aztán következik a mechanika elemzése. A statikában nem impulzusokkal dolgozik, hanem az élő erővel, majd az összefoglalóban magyarázza Newton mozgástörvényeit.

Néhány oldalt szentel az általános gravitáció eredetének is, habár elutasítja az éterről szóló elméletet, ugyanúgy, mint a leibnizi belső elvet, hangsúlyozza, hogy a gravitáció keletkezéséről semmi határozottat nem tudtak még Newton követői sem. Aztán következik néhány fejezet, mely jellemzi a XVIII. századi kémiát. Ezek a fejezetek a fizikatan könyvekben egyre nagyobb terjedelemben jelennek meg, míg a következő korszakban (igaz csak körülbelül a XIX. század közepén) már önálló kémiatan könyvek formájában jelennek meg.

‘A Föld mint elem’ című fejezetben találhatunk részeket a halmazállapotok változásáról, majd a levegő nagyon részletes, kísérleteken alapuló leírása következik. A statikát képek és számítások egészítik ki. Ábrázolva van Toricelli kísérlete is, Dazymeter (műszer, mely azt az erőt mutatja, amellyel a levegő megemeli a testet – tehát a levegő emelőereje), valamint az újrafagyással (regeláció) kapcsolatos kísérletek. A légkör fizikájához kapcsolódik az akusztika, és a kémia csak tíz év óta ismert ága, mely a légkör különböző fajtáival foglalkozik. A szerzőnek komoly kételyei vannak a flogisztonnal kapcsolatban, mely valamennyire összefügg az elektromos anyaggal, de A. L. Lavoisier szerint egyáltalán nem biztos, hogy létezik.

Ha figyelembe vesszük, hogy a kézirat 1793-ban keletkezett, de Ebert 1775-ben kiadott könyvére támaszkodik, el kell ismernünk, hogy a légkörökről szóló fejezet viszonylag modern. Kováts-Martiny Gábor S. Sabelt kiváló matematikusnak tartotta. Sabel Selmezbányán született és tanult. Később tanulmányait Pozsonyban folytatta, majd a strassburgi egyetemen. Külföldön akkor tanult, amikor még a flogiszton-elmélet virágzott.

Ami a kézirat további tartalmát illeti, a légkörtől, tehát a gázoktól újra visszatér a folyadékokhoz. Hidraulika cím alatt következik néhány hidrodinamikai tézis, majd a második fejezetben (eddig nem volt mindig fejezetekre osztva) következik az optika. Ebben a részben egyetértve több korabeli fizikussal Sabel komoly megállapításokat ír le. Elismeri Euler kifogásainak indokoltságát a kisugárzás-elmélet ellen, és újra hangsúlyozza, hogy éter nem létezhet. Emellett helyesen magyarázza a geometriai optikát, a színszórást és más folyamatokat. A X. fejezetben a termika keretein belül beszél Sabel a tűzről. A hőt (meleget) a tűz gyengébb hatásának tartja, melynek erősebb hatása a láng. Foglalkozik a hőmérőkkel is. A XI. fejezetben a mágneses erővel foglalkozik, míg a következőben az elektromos árammal.

Az eszközök között már felfedezi az elektrofort is. Az utolsó fejezetekben, a XIII.- és XIV.-ben beszél a világrendszerekről, önállóan a Földről.

Az említett adatokon kívül még két dolog fordul elő ebben a kéziratban. 1. A fizikát már nem osztja generális, speciális és partikuláris részekre. 2. Hiányzik a természetrajzi rész. Ezzel a jelenséggel már találkozhattunk Horváth J. tankönyveiben. Ez abból származik, hogy a természetrajz mint tudományos szak legalábbis az iskolai viszonylatban hamarabb önállósult, mint a kémia. Fontosnak tartanám megemlíteni, hogy az említett két kéziratot Késmárkon és Lőcsén találták meg. Figyelemre méltó az is, hogy mindkét kézirat a fizikatanítás más-más korszakaira jellemző. Ezt a személyes kapcsolatok, valamint a felvidéki iskolák közötti szoros kapcsolatok bizonyítják. Benczúr József a kor kiváló történésze felváltva volt rektor Késmárkon és Pozsonyban, míg Bél Mátyás Besztercebányán majd Pozsonyban. Közelebbi kutatások tanúskodnak arról, hogy így volt ez a XIX. században is. Hasonlóan a diákok is egyszerre több iskolát látogattak, és az egyik iskola hallgatójából tanár lehetett a másik iskolában.

Sabel kézirata 1793-ból már jelzi, hogy a fizikatanításban egy új szakasz közeledik. Kollégája, majd később követője Fábri természetesen hasonló módon oktatta a fizikát, mely a matematikához hasonlóan egyre nagyobb teret kap. Fábri halála után 1817-ben újraszervezték a tanszéket, és matematikai–fizikai tanszék lett. Sabelnek és Fábrinak még általános történetet, esetleg teológiai tárgyakat is kellett tanítaniuk. Az új tanszékre meghívták Kováts-Martiny Gábort.

A szerény kezdetek után, melyeket Sabel indított meg Kováts-Martiny Gábor kiépítette a pozsonyi fizikai kabinetet. Sabel elsősorban egy elektromos műszerrel gyarapította a kart. A pozsonyi líceumban – hasonlóan más intézményekhez – készítettek vagy vásároltak természetesen más készülékeket is, de mindig az elektromos műszert emlegetik, mert az a XVIII. században szenzációnak számított. Az elektromosság tan olyan ágazatnak számított, melyet nem lehetett vizsgálni és tanítani kísérleti tevékenység nélkül. Alapvető jelentősége mellett a XVIII. században az elektromos áramnak még egy feladata volt, fejleszteni és széles körben érvényesíteni a kísérletekre való törekvést, ami fellendítette a kísérleti kutatásokat nemcsak az elektromos áram terén, de a fizika más területein is. A jelentősége fokozódott még ott, ahol az iskola anyagi nehézségei, a kutatók szegénysége vagy a szellemi munka mostoha körülményei miatt a tudósok inkább a XVIII. században a spekulatív filozófia útjára tértek volna. Ennek következményeként a philosophia naturalis korszaka, mely tulajdonképpen a XVIII. század első évtizedeiben lezárult, több helyen évtizedekkel tovább élt, igaz már a tudományos fizikával egy időben.

A pozsonyi líceum néhány tantervének vizsgálata, elsősorban a fizikatanítást figyelembe véve, már részben mentesít minket attól, hogy ezzel a kérdéssel részletesebben foglalkozzunk olyan iskoláknál, ahol hasonlóak a problémák: külföldi akadémiák látogatottsága, a magasabb fokú képzés megszüntetésének veszélye, esetleg más események, mint például az 1769-es év tanrendjének újraszervezése, kifogások a Ratio Educationis-szal szemben és egyebek. Csak néhány momentumot szeretnénk kiemelni, melyek a XVIII. századi felvidéki, további három felsőfokú iskolát érintik, melyek pontosítják vagy kiegészítik új adatokkal az elmondottakat, esetleg más szemszögből világítják meg azokat.

Fináczy E. négy evangélikus felsőfokú iskolát ismer, melyeken a XVIII. században az egész humán oktatás összefüggött a filozófiával. Ez a négy iskola a pozsonyi, eperjesi, soproni és a lőcsei líceum. A fizikatanítás szempontjából természetesen elsősorban a filozófiát keressük, és annak keretében megpróbáljuk felfedezni a fizikát. Ilyen összefüggésekben Fináczy jogtalanul kihagyja a késmárki líceumot, mert 1785-től a késmárki iskola hivatalosan is akadémiává vált. Ha ehhez már előtte nem teremtődtek volna meg a feltételek, a késmárkiak nem szánták volna rá magukat, hogy előterjesszék követeléseiket az uralkodónak. Fináczy nem említi a modrai iskolát sem, ehhez azonban még visszatérünk.

Késmárkkal kapcsolatban már láttuk, hogy ez a szepesi város fontos helyet foglal el a Felvidék kultúrtörténetében. Olyan emberek laktak itt vagy származtak innen, mint Fröhlich, a kalendáriumok szerzője, Kopernikusz első követője Felvidéken, ifj. Buchholtz György (1688–1737) ismert természettudós és barlangkutató, majd fiatalabb kortársa és barátja, Fischer D. (1695–1746), jelentős szepesi orvos. Ezek a kutatók, akik különböző korokban éltek és különböző volt az érdeklődési körük, egyben azonban azonosak voltak, a természettudományi vizsgálódás náluk összefüggött a hazájuk iránti lelkesedéssel, és a szülőföldjük megismerésének vágyával. Fröhlich és Buchholtz híres turisták voltak. Fröhlich geográfiai kutatásokkal foglalkozott, valamint Szepesség történetével és kutatásával. Buchholtz Gy.-t az ásványok hazai világa, valamint geológiai kérdések érdekelték. Fischer a hazai növényekből való gyógyszerek előállításával foglalkozott, és az endemikus betegségek gyógyítása foglalkoztatta.

A három említett kutató közül a késmárki iskolában csak Buchholtz Gy. működött. 1723-tól egészen haláláig volt a késmárki iskola rektora. Habár Fischer D. soha nem volt a késmárki iskola tanára, mégis tevékenysége látható nyomokat hagyott az iskola fejlődésében.

A XVIII. század elején Késmárkon is megjelennek a pietista realizmus első jelei. A tanításban Schmid szubrektor alkalmazza őket. Bohus Gy., aki Wittenbergben tanult, inkább az ortodox értelmezés felé fordult. A reáltárgyak iránt való érdeklődésében pozitív a viszonya a pietizmushoz. Ő is foglalkozik a Szepesség földrajztörténeti leírásával. Diákjait főleg kirándulásokon, néha a tanterv figyelembevétel nélkül is, megismerteti a természetrajzi, ásványtani és geológiai jelenségekkel. Mindenféle tekintetben méltó követőjévé vált a már említett XVIII. századi polihisztornak, id. Buchholtz Gy.-nek.

Bohus és Buchholtz tanítása azonban nem volt összhangban a tantervvel még 1749-ben sem. A tanulmányi naplóból megtudjuk, hogy csütörtökön a görög nyelv, és az irodalom tanítása mellett figyelmet szentelt néhány kérdésnek az elméleti filozófia területéről, a délutáni órákon a diákok feladatainak javításán kívül rövid előadásokat tartott fizikából. Nem lehet pontosan megállapítani, hogy mi tartozott az elméleti filozófiába, és hogy egyáltalán előfordult-e ott valamiféle vélemény a fizikáról.

A késmárki városi levéltárban találtunk egy D. Fischertől származó kéziratot, melynek címe 'A fizika alapelvei', melyet 1730-ban H. King másolt le. Amint tudjuk Fischer nem tanított a liceumban, hanem abban az időben Késmárkon élt. Lehetséges, hogy voltak magántanulói – úgy mint annak idején Fröhlichnek –, akiről szintén tévesen feltételezték, hogy előadott a liceumban. Ebben az időben Simonides J. volt a rektor, és lehet, hogy a kézirat az ő használatára készült, esetleg lehet ez a kézirat azon előadások leírása, melyeket Fischer a külföldi egyetemeken hallgatott. Erről ma már semmi pontosat nem mondhatunk, ugyanúgy, mint a kézirat eredetiségéről sem. A legvalószínűbb az a kijelentés lehetne, mellyel gyakran találkozunk: Még a tudós sem, aki a XVIII. század első felében bármilyen tudomány vizsgálatába fog, nem számolhat biztos eredményekkel. Állításai és nézetei még gyakran változnak saját kutatásai és más kutatók eredményei alapján. Mégis hírt kell adnia kutatásairól. Ezzel a kézirattal kapcsolatban azt mondhatjuk, hogy Fischer más fizikai témájú munkáját is ismerjük, melyek – ha nincs is valamilyen nagy értékük – mégis tanúságot tesznek eredetiségükről. Ha valamilyen kompendium eredetiségéről beszélhetünk, akkor vonatkozik ez Fischer kéziratára is. A választás, a koncepció, a szerkezet önálló, nem beszélhetünk tehát valamely más könyv másolásáról. Áttérve a kézirat elemzésére, mivel Fischer más nyomtatásban megjelent fizikai témájú munka szerzője is, röviden megismerkedünk életével és munkásságával.

D. Fischer Késmárkon született és 1713–1716 között a wittenbergi egyetemen tanult, majd visszatért Késmárkra és a lipcsei és a szepesi vármegye hivatalos megyei orvosává vált. Orvosi tevékenységéről tanúsít, hogy egy ideig Csáki Miklós esztergomi érsek házi orvosa volt. A jelentős szakember híre gyorsan terjedt, főleg akkor, amikor különböző gyógyszereket

sikerült előállítania. Természettudósok egy német társasága, az ismert Academia Leopoldina Naturae Curiosiorum tagjává választotta már 1719-ben. VI. Károly császár magyar nemességet adományozott neki. Viszonylag rövid élete alatt Fischer hasonló dolgokra törekedett, mint Bél Mátyás: Magyarország kincseinek felfedezése, megmutatni a világnak, hogy az ő hazája nem olyan elmaradott, mint amilyennek szívesen látnák a Habsburgok. 1735-ben Fischer egy tudóstársaság megalapítására való javaslatot tervezett Magyarországon, mely társaságnak lehetősége lett volna folyóiratokat kiadni.

Javasolta, hogy a folyóirat négy részből álljon. Az első két résznek természettudományi dolgokkal és eseményekkel kellene foglalkoznia, a harmadik rész az endemikus betegségekkel foglalkozna, a negyedik részben pedig orvosi, matematikai, kémiai és gazdasági problémákkal foglalkozó hozzászólások jelennének meg. A XVIII. században nem volt egyedülálló jelenség a tudóstársaság vagy honismereti társaság létrehozására irányuló törekvés. Valami hasonlóan a csíráját tartalmazza Bél Mátyás 'Notitiae' című műve. Hasonló célokat szolgált Bél Mátyás folyóirata is, a Nova Posoniensia, míg kiadását át nem vették a jezsuiták. Később ugyanerre a célra irányultak Born Ignác, Winterl J., Révay Miklós kísérletei, már a felvilágosult korszak kulturális törekvéseinek jegyében.

Fischer Dánielnek a folyóirattal komoly tervei voltak. Ez a fontos esemény nem realizálódott anyagi hiány, valamint a lakosság gazdagabb rétegének érdektelensége miatt. Fischer Dániel neve ennek ellenére fennmaradt több külföldi folyóiratban megjelent cikk és önálló munka szerzőjeként. Munkái között találhatunk csupán fizikai témájú könyveket is. A már említett kézirat, mely nevét viseli ezért is igen figyelemreméltó. Érdekessége elsősorban, a feldolgozás kiadásának korai éve. Mert Felvidéken 1730-ban vagy arisztotelészi, vagy karteziánusi fizika létezett, vagy egyáltalán semmilyen. Kivételt csak igen keveset találhatunk.

Annak ellenére, hogy Fischer Dániel Wittenbergben tanult, a kéziratának módszertani bevezetőjében Wolff hatását is észlelhetjük. Ez egyáltalán nem különleges, az alapvető inkább az, hogy Newton 'Principiae' című munkáját idézi. Ezenkívül Fischer mint orvos előszeretettel idéz olyan szerzőktől, akik elsősorban mint kémikusok voltak ismertek.

A sok szkeptikus állítás ellenére Fischer azt írja, hogy a világ megismerhető. A világban olyan erők hatnak, melyeknek természetét nem ismerjük. Nem ért egyet teljes egészében Newtonnal és Cotes-szal, az ő mintájuknak J. Rohault-t (karteziánus) és F. Bacont tartotta. Majd aztán következik két és fél oldalon olyan főleg ismeretlen szerzők listája, mely mutatja Fischer olvasottságát.

Fischer a fizikát generális és speciális fizikára osztja. Majd a részeket fejezetekre, és paragrafusokra bontja. Az ilyen összetett felosztás az anyagot szétdarabolja, de ez a felosztás a skolasztika hagyatékaként megőrződött a tankönyvekben egészen a század végéig. Maga a kézirat tartalmi szempontból nem skolasztikus. Inkább a XVIII. század második felének fizikatankönyveire emlékeztet, melyekben megpróbálkoztak egyesíteni a karteziánusi és newtoni fizikát. A gravitáció- és mozgástörvényeket Fischer Newton tanítása alapján magyarázza (az éter szerepe nélkül), egyidejűleg magyarázza az ütközést Descartes téves nézete alapján. Megtalálható nála a szokásos rész is, a természet három összetevőjéről. Az emberről szóló rész igaz sokkal bővebb, részletesebb és modernebb, mint a többi hasonló műben, mert Fischer mint orvos az ember anatómiájával és fiziológiájával foglalkozott. A kéziratban található még egy rövid rész az elektromos áramról is, ez a rész azonban csak elmaradott nézeteket tartalmaz.

Ha 1720-ban Beer kézírata alapján tanítottak, de 1730-tól már Fischer kézírata alapján, ez mindenképpen haladást jelentett. Sajnos 1730 után mindhárom iskolában hosszú szünet következik (Késmárkon, Eperjesen, Lőcsén). A kanonoki ellenőrzés 1742-ből, mely az említett iskolákon kívül a bártfai iskolát is érintette, nem sokat közöl a fizikatanításról.

Sokkal többet közölnek a lőcsei iskola naplói, melyek az előadandó tananyag leírásán kívül a vizsgakérdéseket is tartalmazzák. Ezek a naplók megerősítik azt az állítást, hogy a lőcsei iskolában már a XVII. században (1644-ben) volt filozófiai szint, bár az oktatás tartalmáról nem maradt fenn semmilyen adat. 1715-ben is találunk itt filozófiát és teológiát. E tárgyakból fennmaradtak már vizsgakérdések is 1763-ból.

Az első reáltantárggyal 1725-ben találkozunk. Ez az ásványtan, melyet Weinert tanított. 1744 és 1752 között nem szerepel a fizika mint tantárgy a naplókban, de az őszi vizsgáknál, melyeket 1749. október 14-én és 15-én tartottak a legmagasabb osztályban (prima) előfordult a kérdések között néhány kozmológiai kérdés is. A prima egyéves, kétéves, és hároméves tanulmányi ciklust jelentett. Megtudatjuk ezekből a naplókban azt is, hogy Topertzer Lőcséről 1750. április 22-én válaszolt néhány fizikai témájú kérdésre: „a légkörről és a szelekről és azzal kapcsolatos más dolgokról”. A diákok április 21-én és 30-án válaszoltak a „vízi meteorokkal, a köddel, a felhőkkel, a harmattal, az esővel, a jégesővel és a hóval” kapcsolatos kérdésekre.

Majd egy egész éven át nem voltak a kérdések között fizikai tárgyuak, csak 1752. április 26-án fordult elő kérdés a „mozgástörvényekről, a kozmológiában azok jellegéről, a természetfeletti világról, és a testet alkotó részecskékről”.

A már említett kézirat tartalmazza, hogy ezekre a kérdésekre milyen választ kellett adni. Meg kell említeni, hogy az említett évek és a következő egy-két év az evangélikus iskolák fenntartásának szempontjából kritikus időszak volt. Lőcsén is gyakrabban váltották egymást a rektorok, legtöbbször az anyagi viszonyok miatt. A rektor tanított a legmagasabb osztályban, feltételezzük tehát, hogy a filozófiát is ő oktatta.

Az 1771/72-es tanévben az iskola rektora az ismert Bogsch volt, aki új tanrendet állított össze. De mint a rektorok többsége, hivatalát ő is papi hivatásra cserélte. Követőjévé Chrastina (1731–1787) puhói születésű, akit – bár nem találtak róla semmilyen írásos bizonyítékot – rendkívül jártasnak tartották a természettudományokban. Chrastina Mórban, Trencsénben, Sopronban és Győrben tanult, később több nemesi családnál volt nevelő. 1763-ban tanulmányait a jénai és az altdorfi egyetemen folytatta. 1766-tól Eperjesen tanított, majd 1772-től átvette a lőcsei iskola vezetését. Az ő rektorsága idején kellett készíteni a királyi legfelsőbb iskolaigazgatónak egy kimutatást az 1777 és 1787 közötti oktatásról. Ebből a kimutatásból megtudhatjuk, hogy a legmagasabb osztály a prima, hároméves volt és a tantárgyak között az utolsó helyen szerepelt a fizika. Néhány részt és fejezetet mindhárom évfolyamon tanítottak.

Ez a fennmaradt anyag tanúságot tesz arról, hogy a jezsuita rend feloszlata után az evangélikus iskolákra nehezedő nyomás egyre jobban csökkent. A lőcsei iskola nyíltan hivatkozott a hároméves filozófiai ciklusára, melynek keretében fizikát is oktattak. Ez a változás a naplókban is megfigyelhető. Már 1773 áprilisában sor került fizikai előadásokra „a testek általános és abszolút tulajdonságairól, azok oszthatóságáról és terjeszkedésükről”. Az előadások júniusban is folytatódtak, akkor azonban már a testek erejéről, az áthatolhatatlanságról beszéltek, s emellett az e problematikával összefüggő egyéb véleményekről is szóltak. A következő hónapokban a következőképpen folytatódott. Szeptemberben a kohézióval foglalkoztak, októberben a folyadékokkal, a novemberi téma pedig a szilárd testek általános tulajdonságai volt. Januárban foglalkoztak a testek rugalmasságával és rugalmatlanságával, és a tehetetlenségi erővel. Márciusban az volt a fő kérdés, hogy létezik-e vagy nem a világon vákuum. Május 26-án és 27-én volt a vizsga, a vizsgakérdés a következőképpen hangzott: „Az akció-reakció alapelveiről és a mozgásról szóló tanítás.” Fő vonalaiban a tananyag hónapokra volt felosztva, néha a naplókban szüneteket találunk, akkor természetesen vagy hiányzott a tanár, vagy nem írt feljegyzéseket. 1775 júniusában és júliusában például a gravitációról tanultak. 1775-től kezdődően a feljegyzések többé kevésbé rendszeresek, nem tudhatjuk azonban e feljegyzésekből, hogy mit és milyen színvonalon

tanítottak. Még 1788-ban is érvényben volt a négy elem szerinti felosztás, de a század végén már rendes fizikát tanítottak. Lehet, hogy ez az iglói születésű Liedemannnak (1767–1837) köszönhető, aki 1793-ban vette át a rektori hivatalt, habár nem kizárt, hogy a fizikát a löcsei Topertzer (1729–1811) tanította, aki 1756–1804 között konrektorként működött. Ezt a hivatalt egy időben megosztotta a hasonló nevű fiával. Ha megnézzük Liedemann és a két Topertzer életrajzát, azt láthatjuk, hogy értettek a fizikához. A jénai és a göttingeni egyetemen, ahol tanultak, abban az időben nemcsak teológiából nyújtottak megfelelő tudásanyagot, hanem természettudományból is. Nyomtatott műveik alapján, melyek zömmel teológiai, Liedemannal részben pedagógiai töltetűek, semmi pontosat nem állapíthatunk meg.

Liedemann rektorsága alatt a löcsei iskola 1793-ban hivatalosan is megszerezte a liceum nevet, tehát ettől az időtől kezdve hivatalosan taníthattak fizikát. Mielőtt áttérnénk a XIX. század vizsgálatához, szenteljünk egy kis figyelmet még az eperjesi, a késmárki és a modori iskolákban folyó fizikaoktatásnak a XVIII. században.

A késmárki iskolában, az utolsó negyedszázadban, egészen 1815-ig megfigyelhetők egy hihetetlenül sokoldalú rektor A. Podkonitzky (megh. 1820) ténykedésének nyomai. Podkonitzky Besztercebányán született, szülőhelyén, majd később Pozsonyban és 1772-től három és fél évet a jénai egyetemen tanult. 1776-tól volt a késmárki iskola rektora. Főleg jogi, történelmi és egyházpolitikai kérdések foglalkoztatták, ezekről néhány könyvet is írt. Az életrajzírója azonban azt állítja, hogy értett a filozófiához, teológiához, matematikához, geometriához, fizikához, természetrajzhoz, kémiához, és jártas volt az anatómiában, és a fiziológiában is. Megtanult franciául, olaszul és angolul is.

Az ő sokoldalú tudása a liceum számára kedvező volt, de hátrányai is származtak belőle. Az iskolában a reáltárgyak érvényesítésének érdeke volt mindig az első, hátrány volt ennek megvalósításánál a művelt pedagógus túlterheltsége. Az ő ideje alatt a késmárki diákok hihetetlenül szerteágazó enciklopédikus műveltségre tettek szert. Rektorsága alatt 1784-ben a késmárki iskolát hivatalosan is felsőbb fokú iskolává minősítették. Minden valószínűséggel a XVIII. században a fizikát nem Podkonitzky, hanem K. Genersich (1759–1825) tanította, aki 1789-től filozófiatanár volt, míg testvére J. Genersich (1761–1825) 1818-tól is itt oktatott idegen nyelveket és történelmet.

A Genersich testvérek, mindketten Késmárk szülöttei, méltóképpen tartoznak a Fröhlich Dávid által megkezdett sorba, ahol találkozhatunk Buchholtz Gy. és Bohus Gy. nevével is. Hihetetlenül művelt kutatók voltak, széleskörű tudással rendelkeztek.

Életrajzuk is sok közös vonást tartalmaz, melyek jellemzőek a korabeli szepességi tudósok életútjára. Mindketten Késmárkon kezdték meg tanulmányaikat, aztán elmentek Debrecenbe, hogy megtanuljanak magyarul. Szlovákul Kristián Felsőszalókon, Jan pedig Gömör községben tanult meg. Kistián 1778-tól a jénai, majd az utrechti egyetemen tanult. Szülőhazájába való visszatérése után, 1784-től a gömöri középiskolában tanult, ahol 1786-tól konrektorként tevékenykedett. Igaz, már 1789-ben felcserélte ezt az állást a papi hivatással, de tovább oktatott teológiát és egyházjogot. Érdeklődési körébe tartozott még az ásványtan, a földrajz és Késmárk város története. Nagy figyelmet szentelt a tátrai vidék ásványtanának. Az e téren kifejtett munkájáért a jénai ásványtani társaság tagjává választotta.

Testvérenek Jánnak az életútja egy kicsit másképpen alakult. Egészen 1821-ig a késmárki iskola tanára, majd meghívták őt a bécsi teológiai karra. Őt is érdekelte a helytörténet, egész sor pedagógiai tárgyú művet is írt.

A Genersich testvérek életrajzaiban nem maradt sok hely a fizikára, ennek ellenére Késmárkon találtunk egy-két tőlük származó fizikai tárgyú feljegyzést.

Az első kézirat fizika előadásokat tartalmaz, melyeket 1785-ben Kristián Genersich tartott a gömöri iskolában. Ez a bizonyíték arra, hogy a középfokú iskolákban csak akkor tanítottak fizikát, ha arra volt megfelelő tanáruk. Az előadások három részből állnak. Az első rész Lambert 'Système du monde' című művéből származó részeket tartalmaz, a második

résznek a címe: *Philosophia naturalis*. A harmadik rész a '*Physica*', elektromosságról és fizikai földrajzról szóló megjegyzéseket és kísérlet-leírásokat tartalmaz.

Nézzük meg, mit tartalmaz például a *philosophia naturalis*nak szentelt rész. Az első fejezet a testek általános tulajdonságaival foglalkozik, de tartalmaz mechanikát és statikát is. A második fejezet a hidrosztatika, melynek keretén belül az egyes pontok tartalmazzák a levegőről, tűzről, vízről, fényről és a csillagok mozgásáról meglévő ismeretanyagot. Ebben a részben részletesebben foglalkozik az akusztikával. A latin szöveg sok helyen német betoldásokkal van kiegészítve, a teljes anyag alapján mondhatjuk, hogy megfelel a kor színvonalának.

A másik két kézirat Jan Genersich neve alatt szerepel, melyeknek címe '*Initia physices*'. Az első kézirat 1798-ból származik, a másik 1792–93 között keletkezett. A későbbi dátummal ellátott kézirat összesen 46 levelet tartalmaz, a másik pedig részletesebb, és régebbinek tűnik, a végén található egy melléklet a meteorokról.

Gosztonyi név alatt (lehetett egy másoló is) találunk még egy kéziratot, mely 1798-ból származik, s melynek címe '*Introductio in physicam*'. A kézirat napló formában szerkesztett, a lapszámon található helyet a megjegyzéseknek. Jól sikerült ábrákat is találunk benne. A kézirat sajnos nem teljes: 455 paragrafus őrződött meg belőle, melyek mechanikával, kémiával, a folyadékokkal, a légkörrel és akusztikával foglalkoznak. Ha ez a kézirat késmárki eredetű, akkor Ján vagy Krisztián Genersich előadásait kell tartalmaznia.

Minden jel arra mutat, hogy Késmárkon már a XVIII. század végén tanították a korabeli fizikát, úgy mint Pozsonyban, Lőcsén, habár ott sem tanított a szó mai értelmében vett valódi fizikus.

Még egy rövid megjegyzést említenénk a XVIII. század végi eperjesi iskoláról. Összehasonlítva az előbbi iskolákkal, az eperjesi iskolában a XVIII. században visszaesést tapasztalhatunk. Ennek az iskolának a sorsa volt a legkritikusabb. Pozitív jelenségnek – főleg a fizika szempontjából – kell tartanunk azt a kéziratot, melyet ugyan Késmárkon találtak, de eredetileg Eperjeshez kötődik. A kézirat fizika előadásokat tartalmaz. Szerzője: D. Walleitner, helyesen Walleuthner (megh. 1809.), aki 1784-ben az eperjesi iskola tanára és szubrektora volt. Egyéb adatokat nem sikerült róla szerezni. A kézirat címe: '*Notata physica per me.*' Korabeli színvonalú fizika ez, bár van benne szó még a meteorokról is.

A modori iskola történetéről szintén keveset tudunk. A történészek adatai szerint nemesi családok gyerekei jártak ide, főleg a Pozsonyhoz való közelsége miatt. Az 1769-es királyi rendelet alapján ebben az iskolában minden humán tárgyat, és a filozófia alapjait oktathatták: „alle Humaniora und die Elementa der Philosophie dürfen vorgetragen werden.” Még az iskola történésze számára sem ismert több adat, mint a rektorok és a konrektorok neve. A XVIII. században minden rektor távozott innen magasabb szintre, egy nagyobb, jelentősebb iskola tanáraivá, rektoraivá váltak. Például J. Bogsch Lőcsére, Fábri I. pedig Pozsonyba távozott stb. A modrai iskolában tanult Kováts-Martiny Gábor is, és itt kezdte 1808-ban tanári pályáját is. Kováts-Martiny Gábor F. Ott konrektortól tanult fizikát, akiről csak annyit tudunk, hogy 1784-ben érkezett az iskolába és 1825-ben halt meg.

A pozsonyi líceum levéltárában található egy kézirat 1796-ból: *Physica tradita per clarissimum dominum conrectorem Ferdinandum Ott. Gabr. Martiny, Modrae anno 1796*. A 136 levélből álló kézirat tartalmaz egy mellékletet három képpel. Gondosan megírt kézirat, de nincs hozzá név- és tárgymutató csatolva. A 12 fejezet címéből következtethetünk a kézirat tartalmára: A testek általános tulajdonságai. A testek különbözősége. A tiszta föld (terra). A fény (geometriai optika). A tűz. A levegő. A víz. A mágneses erő. Az elektromos áram. A világ, egek. A bolygók, a Hold és a Föld. A Földön található tárgyak. Meteorok. A mellékelt regiszter elég részletesen megismerteti az olvasót a kézirat tartalmával. Tartalmi oldalról a munka megfelel az iskolai tanterv előírásainak, mely előírta a legmagasabb osztályban a szokásos tárgyak mellett a népszerű természetrajz oktatását is.

XIX. század

A kéziratos anyag az ún. nagy iskolákat a fizika oktatása szempontjából körülbelül azonos színvonalra helyezi. Érdekes, hogy 1816-ban az evangélikus egyház főzsínatán iskolasorrendet állítottak fel. Az első kategóriába így sorolták be az iskolákat: a pozsonyi, az eperjesi és a késmárki iskola. A második kategóriába: a lőcseit és a selmecbányait, a harmadikba: a modorit, a rozsnýóit és másokat. Amint látható, azok az iskolák, melyekről már beszéltünk, az első kategóriába tartoztak.

A XIX. század folyamán a pozsonyi iskolának a fizikaoktatás folyamán más feladata volt, mint a vele egy szintre sorolt többi iskolának. Itt a fizikában nagy haladást értek el, ezért külön kell foglalkoznunk ennek a fizikára vonatkozó oktatási rendszerével, míg az eperjesi, a lőcsei és a késmárki iskola esetében sok a hasonlóság, a mi szempontunkból túlnyomórészt negatív jelenség, ezért ezeket nem tárgyalhatjuk együtt.

A XIX. század első felében az eperjesi, a lőcsei és a késmárki iskola nehéz időket élt át. A Martinovics-féle összeesküvést követő reakció restaurációs törekvéseivel ezen iskolák autonómiáját fenyegette. Az állami felügyelet fokozódott, különösen a filozófia tanításával kapcsolatban. Megújultak a nehézségek a külföldi tanulmányutakkal kapcsolatban. Ellenségesen tekintettek főként a jénai és a greifswaldi egyetemre.

Bármennyire is érdekes e küzdelmek elemzése, ezen iskolák teljes történelmével való ismerkedés meghaladná a kitűzött cél kereteit. Minden iskolának alapjában saját, külön tanterve volt, ezért a fizikáról vagy a fizika oktatásáról szóló adatok eltérhetnek egyes iskolákban vagy egyes iskolai években. Egy azonban biztos: egyik iskolában sem tanított ebben az időszakban a mai értelemben vett fizikus. Sok ismert és jelentős professzor és rektor volt, de egyik sem tűnt ki a fizika oktatásában. Eperjesen a jeles botanikus, F. Haslinský tanított, Lőcsén pedig olyan teológusok működtek, mint M. Hlaváček. Még sokáig sorolhatnánk a neveket. Nehéz azonban megállapítani, hogy ki volt közülük filozófiaprofesszor, kérdés az, hogy tanított-e fizikát is, s még nehezebb megállapítani, hogy mit oktatott a fizika lényegéből. A levéltári anyagok gyakran ellentmondanak egyes ismert történészek állításainak, akik egyik vagy másik iskola történetével foglalkoznak.

Bizonyos segítséget nyújtanak ebből a szempontból a viszonylag megbízható, de nagyon rövid iskolai naplók és a kanonikus vizitációk jegyzőkönyvei, pl. Eperjesen az *Informationes de professoribus* nevű kéziratból megállapítható a tanárok neve az első évfolyamban. De csak feltételezzük, hogy ugyanaz a professzor kellett hogy oktassa a teológiai tárgyakat, a történelmet, a matematikát és a fizikát. Hasonló a helyzet a lőcsei iskolai naplókval is, bár ott találunk némi adatot a tárgyak tartalmára is. A késmárki iskoláról pl. tudjuk, hogy ki tanította ott a filozófiát, és ki a teológiát. Daniel Mihálik neve alatt található egy terjedelmes kézirat fizikából. Mihálik összeállította a fizikai eszközök listáját is. Lipták egyértelműen állítja, hogy Mihálik teológiaprofesszor volt. Ezenkívül felsorol még egy sor más tantárgyat is, amelyeket előadott, de a fizika nincs közöttük. Az egyetlen adat, amely alátámasztja a feltételezést, hogy Mihálik a reményteli kézirat szerzője volt az, hogy 1840-ben, amikor Mihálik elhagyta a katedrát, a késmárki iskolában felállították a matematika és a fizika tanszékét, amelyen 1847-től S. Steiner (1809–1887) működött. Steinerről csak annyit tudunk, hogy filozófiai könyveket írt, és neki köszönhetjük, hogy az iskola fennmaradt a Bach-korszakban is.

Napirenden volt az az állandó törekvés, hogy a fent említett felsőbbfokú iskolákban egységesítsék az oktatást. Mivel az evangélikus iskolák nem fogadtak el egyetlen Ratio Educationist sem, maguknak kellett gondoskodniuk az oktatási rendszerük modernizálásáról.

Fél évszázad alatt több kísérletet tettek a sajátos oktatási rend megteremtésére, melyben az a vágy nyilvánult meg, hogy a reáltárgyak jobban érvényesüljenek. Az evangélikus iskolák oktatásának egységesítésére tett kísérletet Schedius oktatási programja 1806-ban, amit alapjában el is fogadtak. A szerző 1810-ig ezt még többször átdolgozta. A gyakorlatban azonban nem valósult meg sem ez a program, sem az 1840-ben Ugrócon általános egyetértéssel elfogadott terv. Ez az utolsó oktatási terv már egészen modern, korszerű koncepcióval rendelkezett, de a pénz és a tanári állomány elégtelensége, valamint a forradalmi események miatt csak terv maradt.

Nem foglalkozunk részletesebben ezekkel a meg nem valósult tervekkel, de megismerkedünk a többé-kevésbé mozaikszerű adatokkal, amelyek az egyes iskolákról megmaradtak. Valószínűleg akadnak még más levéltárakban is adatok, de az egyes iskolákról alkotott képet ez nem fogja alapvetően befolyásolni.

Eperjesen pl. 1742 után már csak 1806-ban volt kanonikus vizitáció. A jegyzőkönyvekben nem tesznek említést a fizika oktatásról, csak annyit mondanak, hogy az első osztálynak a sorban a harmadik professzora kellett hogy oktassa a tudományok enciklopédiáját, a földrajzot és az algebrát. 1826-ban azonban már megjelenik az előírt fizikatankönyv is, ez pedig a giesseni professzor, G. G. Schmidt munkája, amelyet 1801-ben adtak ki. Ez viszonylag korszerű fizikát tartalmaz.

Az eperjesi iskolában a fizikát a sorrendben harmadik (kezdetben második) professzor, a matematika és a történelem tanára tanította. Andrej Mayer rektorsága idején ezen iskolában ez valószínűleg (Szinyei szerint): Karlowsky Zsigmond volt (meghalt 1821-ben). 1810 és 1815 között A. Benka váltotta őt fel, aki filozófiaprofesszor volt, s amikor ő is eltávozott, ideiglenesen Ján Jelšík helyettesítette. Karlowsky Zsigmond logikai munkáiról volt ismert, a másik két tanárról azonban keveset tudunk.

1817-ben Eperjesre jött filozófiaprofesszornak Greguss Mihály (1793–1838). Ő jelentős tudós volt, de gazdag tevékenységi körében nem találkoztunk természettudományos érdeklődéssel. Az említett vizitáció idején valószínűleg éppen ő tanított. Abban az időben érkezett oda Vandrák András, aki filozófiai műveivel, könyvtárosi és levéltárosi tevékenységével vált ismertté. Vandrák két évfolyamban – kollégáihoz hasonlóan – szinte minden tantárgyat tanított. Ezért adtak mellé egy segédet, F. Suleket (1802–1859), aki valószínűleg a fizikát is tanította, míg 1835-ben hivatalosan átvette a filozófiatörténet oktatását is. 1838-ban, az 1836-ból származó új tanrend értelmében hetente öt óra matematikát tanított, míg Vandrák hetente öt óra fizikát.

Az 1837/38-as tanévben Eperjesre valódi fizikus érkezik, Fuchs Albert professzor személyében (az ő életrajzát Pozsonnyal összefüggésben tárgyaljuk). Úgy látszik azonban, hogy a fizikát továbbra is Vandrák tanította, Fuchs a matematika oktatását vette át. Albert Fuchsról azt olvashatjuk az 1843/44-es tanév Értesítőjében, hogy „1838-ban az eperjesi evangélikus liceumba hívták matematika- és történelemprofesszornak, de azokon az órákon is, amikor a történelmet kellett tanítania, fizikát oktatott”. Fuchs 1845-ben Kassán megjelentetett egy fizikatankönyvet, amit valószínűleg maga is használt a tanításnál. Az őt követőről ezt már nem állíthatjuk. 1846-ban Fuchs professzorként a pozsonyi evangélikus liceumba távozott.

Ezzel eljutottunk az eperjesi líceum fizikaoktatásának áttekintése végéhez. 1846-ban itt megalakult a matematika és fizika tanszék, aminek élére F. Haslinskyt, a későbbi nagy híró botanikust hívták meg Bécsből, aki azután hosszabb ideig működött Eperjesen.

Eddig nem említettük a fizikagyűjteményeket és könyvtárat, de erről majd később, amikor végzünk a többi iskola áttekintésével.

Nézzük meg most a lőcsei líceum fizikaoktatásának fejlődését. Az említett Schema lectionum Lőcsén terjedelmesebb, annak ellenére, hogy nem említ minden tanévet, s nem is minden tanévben tanítottak fizikát. 1805-ben a kísérleti természettudományt a lőcsei Fuchs

János Sámuel oktatta (1770–1817), az említett Fuchs Albert apja. Lőcsén és Debrecenben tanult, s egyetemi tanulmányait Jénában végezte. Előbb Késmárkon volt nevelő, majd 1796-ban professzorként működött a lőcsei liceumban, de 1809-től a papi hivatást választotta. Ismertek jogi, filozófiai és pedagógiai munkái, de a természettudományokról nem maradtak hírek.

Hosszabb szünet után 1817-ben találkozunk újra az első érdekes adattal. A jegyzőkönyv neve is megváltozott. Az elsőben „Kupetz Ker. János professzor az experimentális fizika keretében eljutott a kémiáig.” Kupetz Ker. János a Gömör megyei Markuskáról származott. Az alpműveltséget Dobsinán, majd Gömörben és végül Eperjesen szerezte meg, ahol az utolsó évfolyamon már oktatott is. Hét évig tanult matematikát és természettudományokat a tübingeni egyetemen. 1819 és 1825 között, rövid késmárki tartózkodás után a lőcsei liceumban tanított.

Az iskolai naplókban megtudjuk, hogy a fizikavizsga tartalma 1818-ban olyan kérdéskör volt, amely a levegő különféle fajtáira, az antiflogiszton levegő tulajdonságaira és az akusztikára kérdezett rá. A következő tanévben 1819/20-ban ehhez járultak még a testek általános tulajdonságaira és a folyadékokra általában vonatkozó kérdések, valamint bizonyos ismeretek a vízről. Az 1820/21-es tanévtől az 1825/26-os tanévig nem találkozunk fizikával, amikor is megjelenik az akusztika, a fizikai kémia rendszere, elmélete a mérhető és nem mérhető testekről, valami az optikából, az asztronómiából és a meteorok elméletéből. Ez így folytatódik Kupetz Ker. János tanárkodása idején egészen az 1829-es év második feléig, amikortól a fizika helyett újra a természettudományok enciklopédiáját tanítják.

1832-ben M. Hlaváček (1803–1885) fizikaprofesszor vette át az oktatást, aki jelentős részt vállalt a felvidéki diákok nemzeti mozgalmából. Az ő személyében rendkívül sokoldalú pedagógussal találkozunk. Hlaváček Szakolcán született. Tanulmányait szülővárosában, Pozsonyban, majd Halléban és Göttingenben végezte. 1831-ben már Pozsonyban az ismert Bilnitza Pál segédje volt. 1832–1854-ig Lőcsén működött, mégpedig 1833-tól rektorként.

A második osztályban Hlaváček matematikát és természetrajzot, az elsőben a fizika mellett gyakorlati teológiát, matematikát, héber és görög nyelvet oktatott. Közismert, hogy nyelvi tehetség volt. A fizika oktatásához már Kováts-Martiny Gábor tankönyvét használta, amely 1831-ben jelent meg. Ez már lényegesen részletesebb fizika volt, melyben szó volt az elektromosságról és a galvanizmusról is.

1842-ből érdekes adat maradt reánk. Egy meghívó Pavel Tomášek igazgató nyilvános vizsgáztatására. Sok más tantárgy között megtalálható benne a fizika is. Professzorként emlegetik benne P. Tomášek és M. Hlaváček mellett J. Müllert is, aki szintén a jénai egyetemen tanult. Nem állítható biztosan, hogy az említett évben Müller vagy még Hlaváček tanította-e a fizikát.

Amint már említettük, a késmárki iskola esetében is bizonytalanságok merültek fel a XIX. század első felének fizikaprofesszoraival kapcsolatban. A helyzet valamivel egyszerűbb abból a szempontból, hogy fennmaradt D. Mihálik kézírata az 1826/27-es tanévből. Ez a tény annál inkább is érdekes, mert Lipták szerint az 1818–1835 közötti évekre érvényes oktatási rend értelmében a felsőbb osztályokban nem volt fizikaoktatás. Csak a harmadik osztályban tanították Baumann 'Entwurf der Naturlehre' című tankönyve alapján, amely a népszerű fizikát is tartalmazta.

D. Mihálik egyike azon személyiségeknek, akikkel már találkoztunk. Sajnálattal kell megállapítanunk, hogy az a csodálatra méltó energia, amit Genersich, Podkonitzky és Hlaváček a fizika oktatásába fektetett ilyen rendkívül nehéz körülmények között, nem tudott valamilyen nyomtatott műben összpontosulni és fennmaradni.

Mihálik kézírata nagy segítséget jelent a fizikatörténészek számára, mert nem csak azt tudhatjuk meg belőle, hogy milyen fizikát oktattak Késmárkon 1826-ban, hanem közelebbről megismerjük D. Mihálik (Mihályik) rendkívüli személyiségét is. Mihálik 1767-ben vagy

1768-ban született Hibbén, Liptó megyében. Dobsinán és Késmárkon, majd Debrecenben tanult. 1795 és 1796 között segédtanár volt Késmárkon, majd egyetemi tanulmányokat folytatott Jénában. Külföldi tanulmányai idején a jénai mineralógiai társaság tagja lett. Hazájába visszatérve kezdetben a Szirmay családnál volt nevelő Eperjesen, amíg 1801-ben meghívták Késmárkra professzornak, ahol azután negyven évig, egészen haláláig működött. A jénai egyetemen J. G. Fichte filozófus hallgatója volt, de a természettudományoknak is nagy figyelmet szentelt. Professzora volt Hufeland és Lenz, a matematikát J. Voigtnál (1751–1823) hallgatta, aki nagyon gondosan követte a legjelentősebb felfedezéseket.

Ilyen felkészülés után nem meglepő, hogy Mihálikot életrajzírója úgy jellemezte, hogy „egy egész professzori kart helyettesít”. Valójában matematikát, fizikát, filozófiát és teológiát tanított. Hunfalvy fáradhatatlan professzornak tartotta őt, bár idősebb korában, mint ahogy kollégája, Benedicty János filozófiaprofesszor sem, ő sem volt hajlandó tankönyvet írni, amit negatívan értékelhetünk. Ekkorra az ő előadásai is elveszítették régebbi frissességüket.

Az 'Institutio physicorum prolegomena' c. kéziratban azonban még nincsenek ilyen jegyek. 400 oldal terjedelemben az egész fizikát tartalmazza. Egészen pontosan nem lehet megállapítani a felosztást, mert a több fejezetből álló részeknek nincs mindig önálló címe. A membrum és a sectio felosztás sem mindig pontos. Ennek ellenére megpróbáljuk rekonstruálni a tartalmát és megadjuk az oldalak számát is, amelyeket Mihálik az egyes témáknak szentelt.

A kb. 27 oldalas bevezetésen kívül a kézirathoz négy bevezető fejezet tartozik. Ezek: Dinamika (31 oldal), Mechanika (36 oldal); Fenomenológia (11 oldal). A következő fejezetnek a szerző rendkívül érdekes címet adott: 'Physica theoretico experimentalis', s ezt még néhány membrumra és sectióra osztotta.

A Membrum I. vagy Pars universalis két fejezetet tartalmaz. Az elsőben a szerző a testek matematikai tulajdonságainak (jellegének) elemzésével foglalkozik. A fejezet két szekcióból tevődik össze. Az elsőben a testekről általában beszél (7 oldal), majd a testek súlyáról (5 oldal), az ingáról (7 oldal), a hajításról (7 oldal). A második szekcióban az alkalmazott dinamikáról (3 oldal), a statikáról (1 oldal), a mechanikáról (5 oldal), a hidrosztatikáról (14 oldal) van szó. Képviselve van a hidraulika (22 oldal), az aerosztaika (26 oldal), az aerodinamika (5 oldal) és a hangtan (1 oldal) is. A harmadik szekcióban az optikát optica in specie (16 oldal) néven, a dioptrikát (16 oldal), a katoptrikát (18 oldal) elemzi. A második fejezetben a szerző a testek kémiai tulajdonságaival (22 oldal) és a testek általános elveivel (2 oldal) foglalkozik.

A Membrum II. vagy Pars specialis szintén két fejezetből áll. Az első a testek princípumaival foglalkozik, mint amilyenek a fény (7 oldal), a hő (2 oldal), a gaza aerea (17 oldal) és a földelemek (1 oldal). A második fejezet címe 'Materia ultra elementares'. Ezt három szakaszra osztja: elektromosság (8 oldal), galvanizmus (24 oldal) és mágnes anyag (18 oldal).

A kézirat tartalmát bemutató regiszter első szembeötlő jellemzője, hogy a viszonylag korszerű elnevezések között folyamatosan általános megállapítások jelennek meg (a testek általános tulajdonságai, matematikai és kémiai szempontból, és hasonló). Ez persze nem jelenti azt, hogy a szerzőnek hiányzott a jezsuita tankönyvekből ismert következetesség. Ellenkezőleg, Mihálikot nyilvánvalóan a fizika metodológiai és történeti problémái érdekelték, amelyekről nagyon pontos és eredeti véleménye volt.

Mielőtt megvilágítanánk a módszert, ismerkedjünk meg a kézirat ismereteinek szintjével. A szerző a magyarázatokat szentenciákba foglalta, ahogyan ez a kompendiumokban lenni szokott. Már az első, bevezető fejezetben megismerteti az olvasót az egész mechanikával, s a következő fejezetekben ezt ábrákkal és képletekkel egészíti ki. Érdekes, hogy milyen részletesen foglalkozik a vízi építményekkel – az alkalmazott dinamikáról szóló fejezetben – a hidraulikának nevezett pontban. A speciális aerodinamikáról szóló részben

pedig az akusztikával foglalkozik. Az optika és a termika fejezetekben még az anyagi teória híve, de már nem hisz a flogiszon-elméletben (hőtan).

Az elektromosságról szóló rész alapos és jól felépített. Nagyon jellemző, hogy a szerző ismer minden XVIII. századi jelentős eseményt. Bár még az ideoelektrikus és a szimperoelektrikus elnevezéseket használja (a XVIII. században így különböztették meg a vezetőket és az izolátorokat), de a szövegben már fellelhetők a conductores és insulatores elnevezések is. Mihálik arról is beszél, hogy az elektromosság ereje nem függ a tömegtől, és hogy mindig a felszínen helyezkedik el. Sőt idézi, Coulomb törvényét is. Ez abban az időben ritkaságnak számított. De Mihálik nem mutatja be a képletet, és a megfogalmazása is kissé szokatlan: „communicationem fluidi electrici in conductoribus sine respecto eorum naturae fieri.”

A galvanizmussal kapcsolatban Mihálik Volta kondenzátora és elektroforja mellett megmagyaráz néhány folyékony elemet, majd kimerítően elemzi az elektromos vonzást és taszítást (vagyis az elektrosztatikát), és a jelenségek azonosságát a galvanizmussal.

Érdekes a szerző módszere: itt-ott visszatér azokhoz a kérdésekhez, melyek a 27 oldalas bevezető fejezetben megjelentek. Többnyire éppen ezek a kitérők nehezítik meg felvázolni Mihálik gondolatmenetét. 1. A test valami meghatározott és essentialis (alapvető v. lényeges), illetve accidens (alkalmi v. véletlen) tulajdonságokkal rendelkezik. 2. A megfigyelés és a kísérlet ezek megismerését szolgálják. 3. A legfontosabb tulajdonságot: a mozgást és ennek törvényeit a matematika határozza meg. Ezzel függ össze a természetben uralkodó kauzalitás kérdése is.

A természettudományokat módszereik és lényegük alapján elméleti és empirikus részre oszthatjuk. Ebben a felosztásban a fizikának különleges helye van, mert maga lehet 1. elméleti-kísérleti (ennek tartalma a jelenségek); 2. matematikai (tartalma az erők); 3. kémiai; 4. metafizikai (ez visszatérés Kanthoz). Módszerként pedig a dedukciót alkalmazza. Ezzel összefüggésben a különféle szerzők különféleképp definiálták a fizikát. Mihálik a negyedik meghatározást fogadja el, melynek forrása Horváth János, aki szerint a „fizika olyan tudomány, melynek segítségével megállapítjuk a testek tulajdonságát, a jelenségek okát és a természet törvényeit”. (Érdekes, hogy 1826-ban az evangélikus szerző a volt jezsuita Horváth Jánost idézi.)

A szerző értekezésében ellentétes sorrendet követ, mert először Kant fizikájáról tesz említést metafizikai jelzővel, amely arra törekszik, hogy megállapítsa a természeti törvényeket és az a priori erőket. Ezzel szembeállítja a physica doctriinalist (a bemutatott felosztásban azonban nem ilyen megnevezés alatt jelenik meg), amely a következtetéseket a posteriori vonja le. Ez a fizika elméleti részre és kísérleti részre oszlik. Az elsőben a törvényeket ésszel, értelemmel állapítjuk meg, míg a másodikban experimentálisan. A helyes módszer mindkettőt egyesíti, s közben a matematikát is segítségül hívja. S végül ez az, amit a szerző physica theoretica experimentalisnak nevez. Ennél a pontnál egy pillanatra meg kell állnunk. Amikor a bevezető, általános részben arról beszélünk, hogy G. Galilei és esetleg I. Newton voltak a fizika experimentális és elméleti vonalának megteremtői, akkor e kérdést mai szemmel tekintettük. A fizika kísérleti és elméleti megkülönböztetése viszonylag új. A fizika maga és annak teljes módszere egységes és oszthatatlan. Úgy gondoljuk, hogy Mihálik a maga korában rendkívül előrelátóan hangsúlyozta ki a fizika metodológiájának lényegét. Ezt bizonyítják a következő tények is: A fizikai rendszerekben helyet kap a kémia is, s a matematika alkalmazása a különböző területeken eredményesen segít az asztronómiának és a fizikai földrajznak is.

A követő fizikai rendszereket Mihálik így különbözteti meg: 1. Atomizmus és dinamizmus (Kant). Ez a megkülönböztetés szó szerint minden a fizika területére vonatkozó korabeli könyvben megtalálható. Megemlíti itt az akkor divatos, ma már elfeledett Le Sage atomizmusát és Isaac Benedict Prévost (1755–1819) elméletét. 2. A kémiai rendszerben

egymással szemben áll a flogiszton-elmélet (Stahl) és az antiflogiszton-elmélet. Mint már említettük, Miháliknak ebben az irányban voltak még bizonyos kétségei.

A megfigyelés és kísérlet jelentőségét újfent hangsúlyozva visszatér a fizika történetének magyarázatához, amit az őskorban kezd és a görög történelemmel folytat. Majd felsorolja azon tudósok nevét, akik az ő véleménye szerint az elméleti-kísérleti fizika megteremtői. Ezek: N. Kopernikusz, Tycho Brahe, F. Bacon, G. Galilei, J. Kepler, P. Gassendi, R. Descartes, E. Torricelli, O. von Guericke, R. Boyle, G. W. Leibniz, L. J. D. Suckow és J. H. Voigt. A nevek után művek, elsősorban Newton műve, majd J. C. P. Erxleben (lásd Horváth J.-nál), M. Pankl (részletesebben a következő fejezetben), Horváth J. és I. Kant művei, végül pedig a lexikonok és folyóiratok következnek.

A dedukció a metafizikus fizika módszere, mely önmagában nem elegendő, de a szerző a mechanikából vett példák segítségével részletesen elemzi. A metafizikai módszerek körébe tartozik a fenomenológia, bár a leginkább a mozgás nagyságáról, a mozgás minőségéről való értekezésre alkalmas, s a megfigyeléshez való viszonyáról már nem adhat semmilyen realitást.

Ha megpróbáljuk a mozgást fenomenológiailag, azaz a priori leírni, ahogy ezt részben N. Kopernikusz is tette, folytatta Mihálik, az a prioritás már hallgat a további előfeltételezésekről, ezért segítségül kell hívni az aposzteriorikus gondolkodást. S itt mutatkozik be a *physica theoretico experimentalis*. Fizikai módszerekkel a priori nem lehet meghatározni a test egy sor tulajdonságát, mint amilyen az áthatolhatatlanság és más szokásos fizikai tulajdonságok mellett a halmazállapotok vagy a gravitáció, amely „*est vis originaria producta*”.

Nem tudjuk, milyen hosszan tanította Mihálik a fizikát, s milyen hosszan használta oktatási segédeszközként saját kézikönyvét. Hasonlóképp nincsenek pontos híreink esetleges helyetteséről a matematika-fizika tanszéken. Egy azonban biztos: Mihálik kézírata 1826-ban jó és érdekes fizikát képviselt. Feltételezhető, hogy ennek alapján elhangzott fizikaelőadásai felkeltették a hallgatók érdeklődését és a kutatómunka iránti igényét.

Nem állítjuk azonban, hogy Mihálik a mai értelemben vett fizikus lett volna. Nagy műveltségű professzor volt, aki jártas volt a természettudományokban, jelentős pedagógus volt, aki Hunfalvy P. szerint mindig türelmesen hallgatta meg diákjai véleményét, és polemizált velük.

Valószínűleg a lőcsei és az eperjesi professzorok is hasonlóképp művelt és jó tanárok voltak, bár erre ma nincsenek közvetlen bizonyítékaink. De a XIX. század első felében hasonló helyzettel találkozunk a pozsonyi evangélikus líceumban is. Az ottani fizikaoktatásról az utolsó említés az volt, amikor S. Sabel, Fabri I. és Streška professzorok váltakozó oktatásáról beszéltünk.

A pozsonyi iskolai naplók átlapozásánál az 1801. februári vizsgák említése kapcsán nem találkozunk a fizika említésével. Sabel professzor akkoriban aritmetikát és az algebra alapjait tanította, Bilnitza Pál biológiát és geometriát adott elő, s ezenkívül mindketten még több további tantárgyat is oktattak.

Érdekes feljegyzés vonatkozik Andrej Sluhoviny előadására is, amilyenell – bár ritkán – találkozhatunk másutt is. Arról van benne szó, hogy diákjainak a népszerű fizikából – mint a dörögés, villámlás és hasonlóak – adott elő részleteket. Ezt a népszerű, bár csupán fakultatív fizikát a Ratio Educationis értelmében adták elő, ami egyébként nem volt kötelező az evangélikus iskolák számára, de a lehetőségek szerint tartották magukat hozzá. A. Sluhoviny nevével az iskolai jegyzőkönyvekben még gyakrabban találkozunk. Például 1815-ben a fizika keretében a vízről tartott előadást.

A líceum felsőbb osztályaiban a század elején kétségtelenül S. Sabel tanította a fizikát. (Az ő feljegyzései is fennmaradtak.) Azután már egészen Kováts-Martiny Gábor kinevezéséig bizonytalan a helyzet. Sabel mellett (aki 1803-ban halt meg) szóba jöhetett még Fabri I. professzor és Bilnitza Pál professzor.

A megmaradt feljegyzések és más adatok alapján elkészíthetjük az oktatás feltételezett tartalmát. Például az 1801 júniusában tartott vizsgákról szóló hírek alapján S. Sabel professzor geometriából, történelemből és politikából vizsgáztatott, Bilnitza Pál pedig biológiából és földrajzból. Sabelnek jutott az egész geometria mellett a *Physices pars posterior*, míg Bilnicának a matematika. Az adatok alapján világos, hogy a felsőbb matematikát Bilnitza oktatta, amit még további adatok is megerősítenek.

Az 1803-as év nemcsak Sabel tevékenységének végét, hanem a fizikaoktatás időleges végét is jelenti. Mielőtt tovább folytatnánk a fejtegetést, nézzük meg közelebbről Fabri és Bilnicát, akik előtérbe kerültek. Bilnitza talán Sabel után tanította a fizikát, de kétségtelen, hogy Kováts-Martiny Gábor matematikaprofesszora volt. Bilnitza matematika-előadásairól már beszéltünk, mert a fizika színvonalának szempontjából nem közömbös, hogy milyen színvonalú volt a matematika.

Fabriról biztosan állíthatjuk, hogy Sabellel felváltva oktatta a fizikát, ráadásul az iskolai terv változtatásainak idején, bár tevékenysége ezt kevéssé támasztja alá. Fabri István (1751–1817) Balogrussóban született, Gömör megyében. Eperjesen, majd Késmárkon tanul, valószínűleg azért, hogy tökéletesítse német tudását. Később következett Lőcse és Debrecen, ahol jól elsajátította a magyar nyelvet. Két évfolyamot végzett Sopronban, s utána még folytatta tanulmányait az altdorfi és a jénai egyetemen. 1779-ben elfogadta Modor város meghívását, és hét évig oktatott az ottani iskolában, amíg meg nem kapta a harmadik professzor helyét Pozsonyban, az evangélikus liceumban. Kötelezően tanította Magyarország történelmét és a statisztikát, az internátus és a könyvtár gondnoka volt. Később megkapta a rektori tisztséget. A természettudományok területéről nem tett közzé egyetlen munkát sem. Életrajzi adataiból és az iskolai naplók feljegyzéseiből nem tűnik úgy, hogy oktatott volna fizikát.

A következő professzor, akiről feltételezhető, hogy fizikát is oktatott, Bilnitza Pál (1770–1833). Ő is Gömör megyéből származott. Késmárkon és Pozsonyban tanult, ahol tanárai voltak: J. Streško, S. Sabel és Fabri. Kezdetben nevelőként működött. Azután Halléba ment külföldi tanulmányútra, amelyet a század végén fejezett be. 1801-től a pozsonyi liceumban tanított. Így a liceum negyedik professzora lett. 1812-től már a mint pap működött (káplánja 1831-ben Michal Hlaváček volt), de továbbra is kapcsolatot tartott a liceummal.

1801 és 1817 között Grósz János (1759–1839) is tanított fizikát. Ő Bazinból származott, majd Modorban és Pozsonyban tanult; egyetemi tanulmányait Jénában végezte. Öt évig a horvátországi Karlovacban (Károlyváros) tanított, majd visszatért Modorba, ahol az iskola igazgatója lett, s egyúttal filozófiát, históriát és retorikát oktatott Pozsonyban. Ennyit tudhatunk meg az életrajzokból. Nézzük meg azonban, mit árulnak el nekünk a pozsonyi liceum iskolai naplói. 1803-ban már nincs bennük Stefan Sabel neve, és még említést sem találunk a fizikáról. Az 1804. február 13-i vizsgákon Bilnitza professzor az általános fizikáról és a mezőgazdaságról tett fel kérdéseket. Ugyanebben az évben már Grósz János is megjelenik vizsgáztatóként, aki algebrából kérdez, s júniusban megint találkozunk Bilnitzával mint a speciális fizikából vizsgáztatóval.

1805-ben újfent nincs említés a fizikáról. Bilnitza Pál megint vizsgáztatott matematikából és mezőgazdaságból, s a fizika helyett Grósz János az „encyklopedia scientiarum” első részét adta elő. A fizika az 1806/7-es tanévben jelenik meg újra. Ebben az időben Bilnitza újra tett fel kérdéseket általános fizikából, júniusban pedig annak második, azaz speciális részéből. 1808-ból fennmaradt egy feljegyzés az ő előadásairól a fizika általános részéből, a testek általános tulajdonságairól, a statikáról és a mechanikáról. Ezekből a témákból indul ki a júniusi vizsgákon. Így folytatódnak a feljegyzések, bizonyos variációkkal, egyes években esetenként nem találunk fizikát. 1811-ben Bilnitza a geometria mellett teológiát is kezd előadni. Úgy tűnik, hogy a fizikát csak minden második évben oktatták. Annak ellenére, hogy Bilnitza Pál 1812-ben pap lett, az iskolai feljegyzések szerint nemcsak teológiát, hanem 1814-

ben, 1816-ban és 1817-ben fizikát is előadott. A matematika és a fizika oktatását ebben az időben Kováts-Martiny Gábor veszi át, aki 1825-ig (addig maradtak fenn az iskolai naplók) minden második évben, esetenként minden második szemeszterben tanított fizikát (de a matematikát megszakítás nélkül oktatták).

Érdekes lenne, ha megtudnánk valamit e fizikaelőadások tartalmáról. A volt líceum levéltárának kéziratári részlegében ebből az időszakból két kézirat maradt fenn matematikából, egy pedig fizikából. A matematikai témájú kéziratok 1799-ből származnak. Egyik szerzője S. Sabel, a másiké Bilnitza Pál. E kéziratok tartalma megerősíti azon feltevésünket, hogy a magasabb matematikát Bilnitza adta elő. Tanulmányai alatt e kéziratokat Kováts-Martiny Gábor gondosan lemásolta.

A *Studium physices* nevű kézirat alcíme *Compendium physicae theoretico experimentalis*, és 1805–1806-ból származik. Hiányzik a szerző neve, de abban az időben ez csak Bilnitza lehetett. Ezek tulajdonképpen nem feljegyzések, ahogy ez a matematikai kézirat esetében van, hanem csak egy 13 oldalas befejezetlen munkaterv. Van azonban tartalomjegyzék *ordo materiarum* névvel, amely így tagolódik: 1. A fizika általában; 2. A testek általános tulajdonságairól; 3. Statika és mechanika; 4. Hidrosztatika és hidraulika. A második fejezetben a szerző a hővel, a fénnel, a tűzzel, a vízzel, a levegővel, az elektromossággal, a galvanizmussal, a magnetizmussal és a meteorokkal foglalkozik. Mellékletben ismerteti a világegyetem rendszerét. Amint látható, az új – a galvanizmus – a régi fizika keretében jelenik meg az elemek és a meteorok mellett. Nem tudjuk, milyen terjedelemben valósult meg ezek elemzése.

A meteorológiai rész mindennek ellenére itt is jól kidolgozott. Arról beszél benne, hogy a fizika törvényeit *experientia et ratione*, tehát megfigyeléssel és kísérlettel lehet megismerni. A kémiát és a matematikát segédtudományként említi meg. Tehát 1806-ban a Felvidéken a kémiát még nem tartják önálló tudománynak. A fizika hasznosságát a szerző a következő pontokban sorolja fel: a) Nem ad közvetlen bizonyítékot Isten létéről. b) Segít azonban a babonák elleni harcban. c) Alapja a racionális gondolkodás. (Ez új ismeret. Bár már régóta hangsúlyozták, csak a XIX. század elején került a megfelelő helyére.) d) Jobb életfeltételeket biztosít.

A kézirat tartalmaz még egy jó áttekintést a fizika történetéről, amelyben olyan nevek bukkannak fel mint Platón, Arisztotelész, R. Bacon, N. Kopernikusz, Tycho Brahe, J. Kepler, F. Bacon, műveikkel és azok kiadásának adataival együtt. A kartézianusokat Galileo Galilei, O. von Guericke és I. Newton, a flogiszton-elméletet pedig Lavoisier égési oxidációs-elmélete váltotta fel.

Ez az utolsó megállapítás viszonylag idejekorán bekerül a felvidéki természettudományi írásokba. Ezen kéziratnak D. Mihálik kéziratával való biztos viszonyát csak a *Theoretico experimentalis* alfejezet bizonyítja. Nem lehet azonban pontosan megállapítani, hogy a kéziratok közül melyik a régebbi. D. Mihálik már az 1796–1797-es tanévben is oktatott Késmárkon, míg Bilnitza tevékenységét 1801-ben kezdte Pozsonyban. A két kézirat közül azonban a Bilnicéának régebbi a dátuma. Nem marad más tehát, mind azt feltételezni, hogy mindkét szerzőt azonos idea inspirálta.

1817-tel Pozsony számára vége a bizonytalanság korszakának. Attól kezdve egészen 1846-ig az ottani líceumban Kováts-Martiny Gábor professzor működött, utána pedig Fuchs A., és nem titok már, hogy mit adtak elő, mert mindketten tankönyveket írtak, mégpedig jó tankönyveket, amelyek több kiadásban jelentek meg. Nem gondolhatjuk azonban, hogy Kováts-Martiny Gábor és Fuchs A. fellépésével a pozsonyi líceumban és a Felvidéken véget ért a polihisztorság korszaka. Mindketten sokoldalú tudósként tűntek ki.

Kováts-Martiny Gábor 1782-ben Felsőtúrban (Horné Turovce) egy evangélikus lelkész fiaként látta meg a napvilágot. Ezután nemsokára Kováts-Martiny Gábor apja Modorba költözött, ahol elemi iskoláit végezte. Később Győrben folytatta, majd a humán osztályokat

újra Modorban végezte el. 1799-ben S. Sabel, Fabri, Bilnitza Pál és D. Stanislaides hallgatója lett a pozsonyi evangélikus liceumban. Természettudományi ismereteit az ismert pozsonyi orvostól, Stefan Lumnitzertől sajátította el. 1803-tól 1805-ig Kováts-Martiny Gábor a bécsi egyetemen tanult. Abban az időben nem volt könnyű külföldi egyetemre eljutni, Kováts-Martiny Gábornak azonban ennek ellenére sikerült eljutnia Göttingenbe, ahol az elmaradhatatlan teológia mellett részt vett a matematika, a fizika, az asztronómia, a természetrajz, a filozófia és a nyelvtudomány előadásain is.

A volt pozsonyi evangélikus liceum levéltárában sok ottani professzor életrajza maradt fenn. Ezekből a nagyrészt saját kezűleg írt életrajzokból elsősorban a külföldi tanulmányokról kaphatunk képet, természetesen Kováts-Martiny Gábor esetében is. Például Bécsben az ismert kémikus, N. J. Jacquin hallgatója volt, Göttingenben részt vett Joseph Mayer fizikus előadásain.

Miután visszatért hazájába, Kováts-Martiny Gábor tíz évig Modorban tanított, ahonnan később Pozsonyba ment az evangélikus liceum újonnan létesített matematikai és természettudományi katedrájára. Pozsonyt részesítette előnyben Sopronnal szemben, ahová szintén meghívták professzornak.

A matematika és a fizika mellett Kováts-Martiny Gábor még más tantárgyakat is előadott, mint a természetrajz, az egyetemes történelem, a héber nyelv és a földrajz. Az oktatásban nem szorítkozott csak az előírt órákra és tananyagra, hanem diákjait beavatta a botanikába, az asztronómiába és a földmérésbe is. Nemcsak elméleti, hanem gyakorlati ismeretei is széleskörűek voltak. A bécsi Littrow professzor arra kérte, hogy határozza meg Pozsony földrajzi hosszúságát. Foglalkozott a pozsonyi liceum történetével is.

Kováts-Martiny Gábor tudományos munkásságának egy része nyomtatásban is megjelent, de csak töredékesen tükrözi tudományos tevékenységét. Már 1810-ben kiadott egy munkát, melyben meghatározza Modor város földrajzi szélességét, hosszúságát és tengerszint feletti magasságát. Pozsonyban barométeres nyomásmérést végzett. Matematika tankönyve ugyanúgy, mint fizika tankönyve, több kiadásban is megjelent, s ezenkívül mezőgazdasági tankönyvet is írt. A liceum levéltárában még több kézírata van, mint pl. a matematikapéldákat tartalmazó kézirat, néhány köteg kézirat más szakterületekről, melynek csak kis része jelent meg nyomtatásban. A fizikaelőadások kéziratán kívül fennmaradt egy másik terjedelmes kötete is, amely az 1843. évi barométeres légnyomásmérés adatait, 1838-as léghőmérséklet mérését, valamint matematikai és asztronómiai táblázatokat és hasonlókat tartalmaz.

Munkái között van egy érdekes optikai tanulmány, amelyben a lencse törvényének eredeti levezetését adta elő. A szeletekből (?), melyeket rendszerint elhanyagoltak, kifejtette, hogy a lencsére eső sugárnyalábok nyílásszöge kicsi. A fénytörést kétszer vizsgálta, annak a lencsébe való bemeneténél és kimeneténél. Maga a hivatkozás helyes, hiányossága csak az, hogy nem használja a kép és a tárgy közötti távolság kifejezését, és a fénytörés mutatóját nem adattal fejezi ki, hanem az m/n viszonytal, amit az üveg esetében helyettesíteni lehet $2/3$ -mal.

Érdemes összehasonlítani a kéziratot a könyvbeli megfelelő fejezettel, ahol a levezetés nemcsak hogy sokkal rövidebb, hanem kevésbé következetes is. A rajz egyszerűen a párhuzamos sugarak törését mutatja be, és a levezetésben a szerző m/n -nel (végtelennel) mint egyszerű számmal számol: hatványozza, és ezzel egyszerűsíti a törtet, s közben jó eredményt kap.

Kováts-Martiny Gábor könyveivel külön fogunk foglalkozni, de már a kéziratok és tanulmányok alapján is megállapíthatjuk, hogy kísérleteit szívesen hitelesítette kvantitáíve is. Számításaihoz azonban nem használta a felsőbb matematikát: a tankönyvekben kétségtelenül saját számításai egyszerűsített formáit használta. Sajnos, a XIX. században még olyan volt a helyzet, hogy az a tanár is, akinek megvolt a szükséges műveltsége és képességei, hogy kiváló fizikussá váljon, még az is csak kiváló professzor lett, s a tankönyvek mellett néhány egyéb munkát tudott csak kiadni. A többi felvidéki professzorral összehasonlítva még ez is jelentős

lépés volt előre. Feltételezhető, hogy ha Kováts-Martiny Gábor jobb körülmények között élt volna, ha kevesebb tantárgyat tanított volna, és nagyobb lehetősége lett volna kísérletezésre, akkor ennél sokkal eredményesebben dolgozott volna.

Körülbelül ugyanezt mondhatjuk Fuchs Albertről, utódjáról is, akivel már Eperjesen találkoztunk. A Fuchs 1846-ban került Pozsonyba, első tankönyve azonban már 1845-ben megjelent, és feltételezhető, hogy az 1850-es években publikált munkáihoz is régebben gyűjtötte az anyagot. Ezért indokolt, hogy a pozsonyi evangélikus liceum fizikaoktatásának ezen időszakát az ő tevékenységével zárjuk le.

Fuchs Albert (1808–1894) Lőcsén született, Fuchs János Sámuelnek, a lőcsei liceum professzorának fiaként. Fuchs Albert Lőcsén és Pozsonyban tanult. 1829 és 1832 között nevelő volt Triesztben, majd Kováts-Martiny Gáborhoz hasonlóan a bécsi egyetemre ment, ahol természettudományokat hallgatott. A matematika tanulmányozását Fuchs K. F. Gauss professzornál folytatta Göttingenben, majd tanult Jénában is. Mielőtt Eperjesre érkezett, a filozófia és a teológia professzoraként működött Selmezbányán. Eperjesen 1838 és 1846 között dolgozott, ott írta meg tankönyvét is. Az *Informationes de professoribus* feljegyzései szerint szigorú, de igazságos tanár, őszinte és barátságos ember volt. Pozsonyban később 35 évig tanított.

Fuchs Albert, Kováts-Martiny Gáborhoz hasonlóan, elsősorban a fizika iránt érdeklődött, s ezzel összhangban fejlődött tevékenysége is. Emellett más szakterületekkel is foglalkozott, például földrajzi tankönyveket írt.

Fuchs fizikai témájú tanulmányai a pozsonyi természettudományi kör évkönyvében jelentek meg a XIX. század második felében. Néhány cikkét a külföldi folyóiratokban is megjelentette. A meteorológia mellett, amelynek több cikket szentelt, Fuchs Albertet elsősorban a termika és az elektromosság érdekelte. E műveihez visszatérünk majd a speciális kérdésekkel foglalkozó irodalom elemzésével foglalkozó részben. Fuchs és Kováts-Martiny Gábor tankönyveit, melyek ebben az időszakban a legmodernebb nézeteket képviselik, a többi, a Felvidéken megjelent tankönyvvvel együtt elemezzük, hogy – a nagyszombati korszakkal összehasonlítva – képet kapjunk bizonyos fejlődésről.

Mielőtt lezárnánk a lőcsei, késmárki, eperjesi és pozsonyi liceumon való fizikatanítás történetét, tegyünk említést ezen felsőbbfokú iskolák jellemzőiről. Az iskolatörténetben felváltva találkozunk a liceum, kollégium, akadémia és gimnázium elnevezéssel. A „districutalis” elnevezés azt jelentette, hogy az iskolát nem a város, esetenként a városi evangélikus egyház tartja fenn, hanem az egyházkerület. A liceum az evangélikus iskolák keretében olyan iskolát jelentett, amely német mintára teljes felsőbb fokozattal rendelkezik, míg az eperjesi iskola esetében a „collegium” megjelölés a XVII. század maradványa, és az akadémiához hasonlóan magasabb iskolát jelent. Amint már mondtuk, a XVIII. század végétől ezek az iskolák hivatalosan is használhatták ezen elnevezések egyikét. Mi azonban már korábban így neveztük meg őket, mert filozófiai fokozattal rendelkeztek.

1850 után, amikor az Organisationsentwurf lépett érvényre, a lőcsei iskolából felsőbb reáliskola, a késmárkiból nyolcosztályos gimnázium, az eperjesiből teológiai és jogi akadémia lett (tehát az utóbbin a fizikatanszék megszűnt). Nyolcosztályos gimnáziumként újrászervezték a pozsonyi liceumot is, mert Pozsonyban az ott már létező királyi akadémiából jogi akadémia alakult. Ugyanez a sors jutott a kassai akadémiának is. Mindkét intézményben a XIX. század első felében oktattak fizikát, s ezért ezekkel az iskolákkal is fogunk foglalkozni.

Királyi akadémiák

Az úgynevezett királyi akadémiák tulajdonképpen az 1777-es első Ratio Educationis értelmében jöttek létre. Mint már láttuk, a protestáns iskolák nem fogadták el a Ratio Educationist, és autonómiájukhoz ragaszkodva oldották meg saját oktatási problémáikat, saját módszerrel. A jezsuita rend megszüntetése után a hivatalos szervek beavatkozására néhány volt jezsuita gimnáziumot akadémiává szerveztek át. A Felvidéken két akadémiát szerveztek. Az egyik Kassán volt, a másik Nagyszombatban jött létre, de ez utóbbit hamarosan Pozsonyba helyezték át. Míg Nagyszombatban az akadémia kellett hogy helyettesítse az egyetemet, Kassán ezen intézmény régi hagyományokhoz kapcsolódhatott. Bár a nagyszombati egyetem fizikaoktatásának elemzésével összefüggésben többször érintettük Kassát, mivel mindkét intézményben túlnyomórészt jezsuita professzorok oktattak, mégis újra összefoglaljuk röviden a kassai akadémiára vonatkozó adatokat.

A pozsonyi (nagyszombati) királyi akadémia

A nagyszombati akadémia alapításával a „kis Rómát” ért károkat akarták jóvátenni, ami főként gazdasági szempontból érte, amikor a Felvidék kulturális központjaként megszűnt létezni. A pozsonyi akadémia történetének szerzője így jellemezte Nagyszombat helyzetét: „Gyászba borult és siránkozva panaszkodott bánatának nagyságáról. Az a komoly veszély fenyegette, hogy az egyetem eltávozása után csökken lakossága is, az értelmiség szétszéled, az ipar és a kereskedelem károkat szenved. Dicsősége, melyet előtte leginkább irigyeltek, szomorúsággá változott, s a városban nem volt senki, aki ne érezhette volna ezen gyász következményeit.”

A Nyugat-Felvidéken volt még egy város, amely erősen megérezte a Habsburgok, főként II. József centralizációs politikájának következményeit. Pozsony politikai jelentősége nagyot csökkent, mert 1764-től már nem voltak itt országgyűlések, s a jelentős hivatalok is fokozatosan átköltöztek Budára.

Ezért amikor az 1784-es királyi rendelet értelmében a nagyszombati egyetem Pozsonyba költözött, ez a Felvidék szempontjából inkább progresszív tett volt. Igaz, részleteiben nem találkozott pozitív tényekkel. A megígért új épületet soha nem kapta meg az akadémia, a fizikai kabinet és a csillagvizsgáló a professzorokkal együtt soha nem vonult át, és minden intézkedés a lehető legnagyobb takarékosággal valósult meg. Ezért nem lehet csodálkozni, hogy szakmai színvonalával kapcsolatban panaszok merültek fel. Pl. 1788-ban és később, 1818-ban a Helytartótanács leveleiben panaszok fogalmazódtak meg a memorizálás elterjesztése, a jegyzetkészítés, a professzorok nemtörődomsége és más negatív jelenségek miatt. 1824-ből fennmaradt egy, a professzorok hibáit felróó névtelen panaszlevél is. Ma már nehéz kideríteni az igazságot, mert a panaszok túlságosan általánosak, és valószínűleg mind a gimnázium, mind az akadémia professzoraira vonatkoznak.

Bennünket azonban a háromfakultásos (teológiai–jogi–filozófiai), majd 1806-tól kétfakultásos (filozófiai–jogi) akadémia és ennek filozófiai fakultásán belüli fizikaoktatás érdekel. Meglátjuk, hogy a panaszok csak részben vonatkoztak a fizika és a matematika professzoraira (ha egyáltalán vonatkoztak rájuk), mert a fizika professzorai kevés kivételtől eltekintve nagy jelentőségű tudósok voltak, bár nem voltak mindig fizikusok. A Felvidék felsőbb iskoláiban 1850-ig ez még gyakran előfordult.

Már az első Ratio Educationis is arra törekedett, hogy az akadémiák oktatását gyakorlatibb alapokra helyezze. A második Ratio Educationis értelmében a gimnázium elkülönült az akadémiától, amely nem volt többé annak magasabb osztálya, hanem elsődlegesen független intézménnyé vált. A kétéves filozófiaoktatás még előkészítő jellegű volt, de arra törekedett, hogy befejezett oktatási folyamat jellegét érje el.

Ennek értelmében az első évfolyamon két szemeszterben matematikát és geometriát oktattak, melynek keretében elsősorban olyan kérdésekkel kellett foglalkozni, amelyek a gyakorlati természettudományok alapját képezik. A második évfolyamon a mechanika és fizika mellett hidrotechnikát is oktattak. Fizikából elsősorban a gravitáció törvényeiről és az inga nyelvének kilengési törvényeiről kellett tanulni, és a lencsék és tükrök fókuszainak ismeretét kellett elsajátítani. Az akkori tankönyvekből azonban kiviláglik, hogy a tananyag terjedelme sokkal nagyobb volt.

Az 1777 és 1850 közötti időszakban (amikortól már létezett a jogi akadémia) sikerült megállapítani a fizikaprofesszorok nevét. 1777 és 1798 között ez Pankl Máté (1740–1798) volt, aki Sopron megyéből származott, régebben jezsuita volt, és 1758-ban Trencsénben lépett be a rendbe. Bécsben tanult, majd Nagyszombatban filozófiát tanított, az egyetem átköltözése után az akadémián fizikaprofesszor lett. A háromkötetes, terjedelmes fizikatankönyvön kívül, ami több kiadásban jelent meg, írt egy tankönyvet a mezőgazdaságról is.

A következő években, 1799 és 1801 között Tomcsányi Ádám professzor (1755–1831) adta elő a fizikát. Ő elsősorban fizikus volt. Nyitra megyéből származott, Nyitrán és Selmecebányán, majd Nagybányán tanult. Végül 1778-tól a pesti egyetem filozófia karán volt hallgató. Az első, korrepetitorként működők egyike volt, az 1790/91-es iskolaévben a mechanikai és természettudományi tanszéken a professzor asszisztense lett. Később, 1791 és 1798 között fizikát tanított Nagyvarazsdon, s onnan jött át Pozsonyba. A pesti egyetemen Horváth János helyettese lett. Domin Ferenc József csak rövid ideig működött a pesti egyetem fizika tanszékén, s helyére hívták meg 1801-ben Pozsonyból Tomcsányi Ádámot, aki ott 1831-ig adott elő. Tomcsányi nemcsak egy kiváló tankönyv szerzője, amely több kiadást ért meg, hanem elsőként írt terjedelmes monográfiát az egész új tudományágról, a galvanizmusról. A mű 1809-ben jelent meg.

Tomcsányi Á. után a pozsonyi akadémia fizika tanszékét újra jelentős tudós, a selmecebányai születésű Krobóth János (Kroboth, 1770–1833) kapta meg. 1790-ben a nyitrai papi szemináriumban tanult. A felszentelés után matematikát és fizikát tanított ott. Onnan jött át Pozsonyba, ahol 1801 és 1808 között működött. Ezután meghívták néhány évre Szegedre, később a pesti egyetemre, ahol pedagógiát oktatott, és a dékáni és rektori funkciót is ellátta. 1825-ben Krobóth J. kanonokként visszatért Nyitrára, aztán 1827 és 1830 között fokozatosan nyerte el az apáti és a királyi tanácsosi címet. Tudományos munkássága nem nagy. Pozsonyi tevékenységéből tézisek gyűjteménye maradt csak fenn.

Krobóth fizikaprofesszori utódának, Pásztérynak életrajzi adatai nem ismertek részleteiben, annak ellenére, hogy Pozsonyban viszonylag hosszan tanított: 1809-től 1831-ig. Akkor állítólag ötvenévesen meghalt. Ő is kiadott 1815-ben egy tézisgyűjteményt. Amint ennek címéből látszik, fizikát, mezőgazdaságot és természetrajzot adott elő.

Pásztéry utóda Jedlik Ányos (1800–1895), a dinamó feltalálója volt. Jedlik a pozsonyi akadémián fizikát és mezőgazdaságot oktatott 1831 és 1839 között. Az ő gazdag szakirodalma fennmaradt, de kéziratai és jegyzetei még mindig nincsenek teljesen feldolgozva.

Jedlik István (az Ányos nevet bencés rendi tagként kapta) Szimón született, Komárom megyében. Paraszti családból származott. Tanulmányait Nagyszombatban és Pozsonyban végezte, majd 1817-ben Győrben belépett a bencés rendbe, s közben Pannonhalmán, a Dunántúlon és Győrben tanult. 1822-ben a pesti egyetem bölcsészdoktori címet szerzett, majd letette a professzori vizsgát, és a győri gimnáziumban tanított. Pannonhalmán teológiai tanulmányokat folytatott, és 1825-ben ott szentelték pappá. 1825 és 1831 között a győri bencés rendi gimnáziumban fizikát, természetrajzot és mezőgazdaságot tanított.

Itt kezdődött tehát Jedlik hosszú és eredményes, ötvenévi pedagógiai, és hetvenévi tudományos tevékenysége. Életútjának fontos állomása éppen a pozsonyi tevékenység lett, mely alatt megérett nemcsak tanári személyisége, hanem ebben az időszakban kezdte el

tudományos munkásságát is. Az ő előadásai alapján született meg az 1850-es tankönyv vázlata is.

Jedlik tevékenységének jelentős része azonban a XIX. század második felére esik. Ezért életrajzával való ismerkedésünkben elsősorban pozsonyi ténykedésének szentelünk figyelmet.

A pesti egyetem fizika tanszékét Tomcsányi Ádám után rövid időre Gröber Lőrinc vezette, aki már 1835-ben meghalt. Akkor pályázatot írtak ki, melynek alapján ugyan Jedlik győzött, de a hosszadalmas eljárás és a pályázat megismétlése miatt ténylegesen csak 1840 márciusában foglalhatta el a helyét. Ottani tevékenysége körülbelül negyven évig tartott, egészen 1878-ig.

Jedlik tevékenységének ezt a korszakát, a korábbihoz és a későbbihez hasonlóan, a pedagógiai és a kísérleti kutatómunka tette ki, amit csak rövid időre szakítottak meg az 1848–49-es forradalmi események.

Jedlik munkáját teljes elismerés és értékelés kísérte. 1858-ban a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjává választották. Mint a K. M. Természettudományi Társulat alapító tagját 1873-ban örökös taggá választották, és ugyanebben az évben az MTA tiszteletbeli tagja lett. 1867-ben királyi tanácsosi címet, 1879-ben Vaskorona-rendet kapott. 1891-ben az éppen megalakított matematikai–fizikai társaság első tagjának nevezte ki.

Jedlik találmányai közül említsük meg itt a szódavízgyártást, ami azonban még győri működése időszakára esik. Találmányát pozsonyi tartózkodása idején tökéletesítette, majd Pesten szabadalmaztatta.

Ez a találmány azért alapvető, mert világos cáfolata annak a véleménynek, hogy Jedlik nem ismerte találmányai gyakorlati jelentőségét. Meglátjuk majd, hogy az elektromotort és a dinamót nem a tudatlansága miatt nem szabadalmaztatta, hanem azért, mert Magyarországon abban az időben nem volt lehetőség, hogy tőkét biztosítsanak a találmányok szabadalmaztatásához. Nem volt eredményes legendás feszültség-osztójával sem. A nemzetközi publikációs lehetőségek sem voltak mindig kedvezőek. Ehhez járult még az a körülmény is, hogy tudományos kísérleteit nagyon egyszerű eszközök segítségével kellett elvégeznie. Ráadásul az előadásain bemutatott kísérleteihez a legfontosabb segédeszközöket saját pénzéből vásárolta, Pozsonyban ugyanúgy, mint később Pesten. Ugyanezen forrásból gyakran támogatott szegény diákokat is.

A szemléltető eszközök és a fizikaszertárak XVIII–XIX. századi felvidéki állapotával még foglalkozunk. De előre tudatosítanunk kell, hogy elválaszthatatlanul hozzátartoznak Jedlik előadói tevékenységéhez, sőt tudományos eredményeihez is kapcsolódnak.

Fennmaradt Jedlik kis latin kézírata: 'Kísérletek gyűjteménye, amit saját előadásai céljára 1829-ben összeállított Jedlik István Ányos, győri bencésrendi professzor.' Később is, amikor eltávozott Győrből és Pozsonyban működött, valószínűleg használta ezt a kéziratot előadásaihoz. A segédeszközök hiánya miatt Jedlik saját maga olcsón készített eszközöket. Feltételezzük, hogy pozsonyi előadásai sem voltak alacsonyabb színvonalúak, mint a győriek.

A kéziratból világosak Jedlik nézetei az akkori fizika egyes kérdéseit illetően. A termikában természetesen a hőfluiditás elméletének híve volt. A víz megfagy, ha kivonják belőle a hőelemeket. A párolgás összefügg a lehűléssel, mert a pára hideget termel. Jedlik kísérletileg mérte a meleget is.

Ebben az esetben ez még nem jelent elmaradottságot, hiszen az enegiatézist Robert Mayer csak 1840-ben jelentette ki, s a hőmozgás-elmélet még később született meg. Több felvidéki tankönyv szerzői megemlítik legalább Davy és Rumford kísérleteit, és kétségeik vannak a hőfluiditást illetően, de Jedlik nem tartozik közéjük.

Hasonlóképp nem világos Jedlik álláspontja a korabeli optikai elméletekkel kapcsolatban. Harminc kísérletében képviselve voltak az olyan legfrissebb felfedezések, mint a fény polarizációja és a fényhajlás. Egy biztos: a legmesszebb az elektromos árammal végzett kísérleteivel jutott. Itt megtaláljuk már a korabeli legújabb felfedezéseket, mint az áram

kémiai hatása, a víz felbomlása vagy Ørsted (Oersted) kísérlete. Jedlik már 1838-ban bemutatta nyolc saját indukciós kísérletének összetételét, s ez csupán pár évvel volt Faraday felfedezése után.

A pozsonyi akadémián Jedlik az első olyan professzor volt, aki a bencésekhez tartozott. A bencés rend a pozsonyi akadémia filozófiai fakultásán már 1816 óta biztosította az előadókat. A fizika tanszék, amint már láttuk, 1831-ben ürrült meg.

Jedlik távozása után már nem került jelentősebb fizikus a pozsonyi akadémiára. 1840 és 1845 között Dussil Illés adta elő a fizikát, természetrajzot és mezőgazdaságot, bencés rendi szerzetes volt, de mégsem rendelkezünk róla közelebbi adatokkal.

Dussil után Römer Flóris (1812–1889) vette át a tanszéket, aki világhírű botanikus, később archeológus is volt. Pozsonyi születésű, aki pozsonyi, tatai és trencsényi tanulmányai után – ahol megtanult szlovákul – 1830-ban belépett a bencés rendbe. Már a győri teológián végzett tanulmányai, esetenként pannonhalmi tartózkodása idején és később is, amikor a győri gimnázium professzoraként működött, nagy érdeklődést tanúsított a levéltári kutatások iránt. Egyúttal azonban érdekelte a Bakonyinak és környékének gazdag természeti világa is. 1845-ben kinevezték a fizika és a rokon természettudományok professzorának Pozsonyba. Három évig maradt ott. Abban az időben a természettudományok érdekelték, s a tudományos tevékenysége is ebben az irányban indult meg.

A Habsburg-monarchia elleni forradalmi harcokban való részvételéért börtönbe került, ahonnan 1854-ben szabadult. Ezután már csak archeológiával foglalkozott. Fizikaelőadásairól nem maradtak fenn adatok. Abban az időben már több jó tankönyv volt, és az előadás így nem ütközött nehézségekbe. Tudjuk, hogy a Jedlik által megalkotott eszköztárat jó állapotban és rendben tartotta.

A pozsonyi akadémia utolsó fizikaprofesszora Karsay (Kruesz) Krizostom János (1719–1885) volt Sopronból, aki szintén bencés rendi szerzetes volt, és 1849 és 1850 között működött a tanszéken. Munkái a fizika és a kémia területéről csak 1860 után jelentek meg.

A pozsonyi akadémia matematikaprofesszorai közül ketten érdekesek, akik a felsőbb matematikával foglalkoztak, s egyúttal a technikai tudományoknak is hódoltak. Ezek voltak: az orsztrák Franz Rausch, aki 1800 és 1803 között az igazgató helyettese is volt, és Hadaly Károly Somogy megyéből, aki 1786 és 1810 között működött matematikaprofesszorként. Mindketten Pozsonyból Pestre mentek, ahol a filozófiai karon és az Institutum Geometricumban dolgoztak.

Ezzel lezártuk a felvidéki felsőbb iskolákon való fizikaoktatásról szóló részt. A gimnáziumokban 10 és más középiskolai intézményekben a XVIII. században és a XIX. század első felében nem tanítottak fizikát, vagy csak rendszertelenül. Ez az iskolarendszer és a tanárok változása miatt volt így. Egyes iskolákban találkoztunk adatokkal, melyek arról tanúskodnak, hogy magasabb szintű oktatás folyt, vagy hogy a felsőbb osztályokban fizikát oktattak. Nem akarunk rendszeres kutatást végezni minden felvidéki iskolában a XVIII. században és a XIX. század első felében, csak néhány adatot mutatunk be, melyet sikerült megállapítanunk.

Protestáns iskolák

Az evangélikus professzorok életrajzaiból már ismert számunkra, hogy néhány helyen ahol magasabb fokú képzés folyt, esetleg tanítottak fizikát. (ld. pl. Genersich kéziratát Gömörből). Hasonló helyzet lehetett Selmechányán, Rozsnyón és Dobsinán is. Több iskoláról tudjuk, például a körmöciről, hogy magasabb fokú képzés csak a XVI. és XVII. században folyt, míg az iskola nem került a jezsuita, illetve ferences rend fennhatósága alá. Éppen ezért szükségtelen vizsgálni az oktatást minden iskolában, ezért csak néhányat említünk meg.

Elsősorban rövid áttekintésben a besztercebányai evangélikus iskolával foglalkozunk, később pedig szólunk a jezsuita iskoláról. Itt is találunk vitairatokat, melyek jellemzőek a jezsuita korszakra. Ilyen például egy követelés, hogy ne tanítsanak olyan tárgyakat, melyek magasabb szintnek felelnek meg, mint a grammatika. Váltják egymást feljelentések, panaszok és védelmi iratok. A lényeg azonban az, hogy a fizikát csak akkor tanítják, ha az iskolának van megfelelő tanára. A professzorok, akik műveltségüket valamelyik felvidéki magasabb fokú iskolában, majd a jénai, hallei, göttingai egyetemen és később Bécsben szerezték, (a kálvini vallás követői holland egyetemeken látogattak) ahol gazdag ismereteket szereztek nemcsak teológiából, logikából és más filozófiai tárgyakból, nem beszélve a latin nyelvről, hanem feltétel nélkül képesek voltak tanítani bármilyen tárgyat a magasabb fokú iskoláinkban. A Felvidék magasabb fokú iskoláiban nem mindig tanították a természettudományokat, ha tanították, akkor a hallgató külföldön is részt vett ilyen témájú előadásokon, ellenkező esetben csak akkor, ha egyéni érdeklődés vezette a matematikához és a fizikához. A protestáns professzorok életrajzaiban találunk erre nagyon sok adatot.

A besztercebányai iskola történetében jelentős korszak az 1709 és 1714 között tartó időszak, ugyanis ekkor Bél Mátyás volt a rektor. Amikor Bél Mátyás Besztercebányára érkezett, már tanítottak az egyetemen filozófiát 1703-tól, esetleg már a XVII. századtól; de később a jezsuiták nyomására megszűnt. Bél Mátyás követői között sok jelentős és önfeláldozó pedagógus volt, azonban fizikával egyikük sem foglalkozott.

A besztercebányai iskola nagy hatással volt a többi iskolára is. Fontos momentum történetében Lovich Dávid Ádám (?–1831) működése. Fiatal koráról semmilyen forrásunk nincs, feltételezzük, hogy a Felvidékről származott. 1784-ben találkozunk vele a wittenbergi egyetemen. 1788-ban a besztercebányai gimnázium tanára lett, de nemsokára, 1790-ben, mint protestánst elbocsátották. Ebben az időben az evangélikus középiskola igazgatói tisztségét fogadta el. Néhány év után papi hivatást választott, de rövid ideig még az igazgatói tisztséget is betöltötte, sőt egészen 1803-ig tanított az iskolában, amikor is a besztercebányai terület szuperintendensévé választották. Ebben az időben vette át e terület az iskola feletti irányítást.

Lovichnak elsősorban irodalmi érdeklődése volt. Együtt Bohuslav Tablic költővel létrehozták a besztercebányai környék tudóstársaságát, melynek legnagyobb érdeme az oktatás terén az 1791-es év tanterve volt, és az 1798-ból származó megreformált tanterv, melyben tükröződnek filantróp nézetei, és nagy lehetőségek nyílnak meg a reál és gyakorlati tudás elsajátítására, emellett azonban nem hanyagolják el az irodalmat sem.

E tanterv értelmében tehát az összevont második és első osztályban, tehát a két legmagasabb osztályban a latin irodalom, a történelem és más tárgyak mellett sorrendben hetedik tárgyként szerepelt a geometria és a trigonometria, és nyolcadikként a fizika. A fizika alapvető elemeiről, a geometria és a mechanika alapelemeiről már a negyedik osztályban is tanultak.

A hétosztályos, tulajdonképpen nyolcosztályos gimnázium csak rövid ideig létezett. Alapjában véve elfogadták ezt a tantervet más iskolák is, s ha nem küzdöttek volna az örökös tanárhiánnyal, meg is valósították volna. Még Besztercebányán sem élt sokáig ez a forma. 1817 és 1847 között itt már csak egy ötosztályos gimnáziummal találkozhatunk, matematika és természettudományi tárgyak oktatása nélkül.

Meg kell említenünk a Rimaszombatban működő kálvinista iskolát is. Ebben az iskolában is létezett magasabb fokú képzés 1771-ig, abban az időben, amikor ott tanult a híres debreceni professzor Hatvani I., Rimaszombat szülötte. Nem ismeretesek számunkra adatok a fizika oktatásáról, sőt a tanárok nevén kívül semmilyen adat nem maradt ránk. A közeli Osgyánban volt egy evangélikus középiskola, melyben szintén volt magasabb fokú képzés. Mindkét iskola 1853-ban megszűnt.

Másik ilyen jelentős kálvinista iskola ebben az időben Losoncon volt. Ennek az 1590-ben megalapított iskolának a története alapjában véve hasonlít a Felvidéken ebben az időben

létező más iskolák történetéhez. 1666-ban egy reform folyamán az iskola igazgatója Tolvay Ferenc (megh. kb 1710-ben), aki szerzője egy kitűnő latin–magyar matematika tankönyvnek. Az ő működése idején volt az iskolának magasabb fokú képzése is.

A XVIII. században Kármán A. tevékenysége idejében újra virágzott a losonci iskola. Kármánt, Losonc szülöttét, 1830-ban honfitársai elküldték az akadémiára, hogy ott lehetőségeihez mérten tökéletesítse magát retorikában, történelemben, földrajzban, kísérleti filozófiában, és jogtudományban. A filozófia alapjainak és más hasonló tárgyak tanítása során az iskolának sok kellemetlenségben volt része. Az biztos, hogy Kármán után megszűnt a magasabb fokú képzés a losonci iskolában.

Másik érdekes tantervvvel találkozhatunk 1796-ban, melynek szerzője Rozgonyi J. (1756–1823), ismert Kant-ellenes filozófus. Rozgonyi Zemplénből származott, szülei igen hamar meghaltak, 13 éves koráig Csécsi J. híres professzor nevelte Sárospatakon. Rozgonyinak kiváló műveltsége volt, mert már 15 évesen elvégezte a gimnáziumot, és mint a magasabb fokú képzés diákja, már maga is tanított, és gondozta a könyvtárat. Külföldre tanulni 1784-ben indult, de csak Bécsig jutott. Később megszerezte az engedélyt a továbbutazáshoz, és így ő volt az első az újra külföldi egyetemen tanuló diákok sorában. Tanult Utrechtben, Oxfordban és Göttingenben. Rengeteg munkát írt, melyben vitázott Kant filozófiájával. 1791 és 1798 között a losonci iskola élén működött, és később a sárospataki iskola fizikatanárává vált. Rozgonyi tanterve az egész oktatás egységes koncepcióját képviselte. Az alacsonyabb osztályokban több időt szentelt a földrajznak és a matematikának. Az ún. filozófiai osztályban a program része volt a fizika, mely az anyagok tulajdonságaival foglalkozott. Rozgonyi J. tantervének sorsa hasonló Schedius és Lovich tanterveinek utóéletéhez. Hiába egészítették ki 1806-ban és 1808-ban: tanárhiány miatt nem valósulhatott meg. Az 1832-ből származó új reformok értelmében új logika, fizika, történelem tanszéket hoztak létre és megpróbálták feldolgozni a magasabb fokú képzés tanulmányi programját. Szükséges volt ez azért, mert a pesti egyetem orvosi karára nem vették fel a hallgatókat Losoncról, mert csak gimnáziumot végeztek.

1833-ban a losonci iskola is elérte a líceumi szintet, ahol „a fizika tanára tanította a logikát, fizikát és az univerzális, valamint magyar pragmatikus történelmet is”, míg a grammatikai osztályokban népszerű fizikát tanítottak. Egészen 1844-ig Losoncon Cseh Miklós volt a fizikatanár, akinek 300 forint jutalmat szavaztak meg arra, hogy felújíthassa a segédeszközök gyűjteményét, és külföldi tanulmányútra is elküldték. Többet sajnos nem sikerült megtudni róla, sőt utódjáról, Futó Dánielről sem.

Érdekes, hogy Losoncon ugyanúgy, mint Rimaszombatban felvetődött az evangélikus iskolával való egyesítés kérdése. Ez nem következett be, de 1850-ben megszűnt a fizika tanszék. Az utolsó fizikatanárról Szomolnoki J.-ről csak annyit tudunk, hogy 1851-ben külföldi tanulmányútra küldték.

Meg kell említeni, az iglói evangélikus iskolát is. Tevékenységéből ránk maradt néhány katalógus. Ezekből megtudhatjuk, hogy valamelyik osztályban tanultak a „Eigenschaften der Körper, sowohl der allgemeineren und besonderen”-ról, vagy 1806-ban a szintaxisnál megjelenik a következő szöveg: „In physica agetur de mechanica et de lumine”. A legmagasabb osztályban 1822-től tanítottak a testek általános és speciális tulajdonságairól, a levegőről, a melegről, a tűzről és a hidegről.

Jezsuita, katolikus, valamint állami középiskolák

A gimnáziumokban, melyek az akadémiához tartoztak nem tanítottak fizikát. Nem írta ezt elő egy Ratio Educationis sem. Ennek ellenére találhatunk a Felvidéken olyan iskolákat, ahol a XVIII. században és a XIX. század első felében megtalálhatjuk a fizikatanítás nyomait.

Például a lőcsei királyi katolikus magasabb fokú gimnáziumban egészen 1773-ig jezsuiták tanítottak, természetesen szigorúan a Ratio Educationis keretein belül. Az 1746/47-es tanévben itt tanított Hell Miksa is. 1773-tól 1851-ig tartó időszakban az iskola királyi felsőfokú gimnáziummá alakult, melyben kezdetben még jezsuiták is tanítottak, később az oktatást a minorita rend tanárai vették át. Itt is voltak előadások a mechanika és a fizika alapjairól, esetleg mint önálló tárgy előfordult a kísérleti fizika is.

Eddig csak jezsuita intézményekkel foglalkoztunk, ezért most részletesebben írunk az ő középiskolai rendszerükről.

„Ha általános jellemzést adunk a jezsuiták oktatási módszereiről tekintettel a tanrendre, a diákokra, s az azok által kifejtett erőfeszítésre a didaktika és a pedagógia terén, akkor ez a jellemzés nemcsak az egyes intézményekre lesz jellemző, hanem az egészre is. A rend szigorú szabályai ugyanis a különböző országokban létező intézmények előírásai alapján készült és egészen az utolsó pontjáig megegyezik programjaikkal. Nem történt eltérés sem a módszerben, sem a tananyagban, sem a tankönyvekben. Igaz, hogy a szorosan körülhatárolt keretben nem érvényesülhettek a diákok egyéni törekvései, de ugyanúgy ki lettek zárva az emberi hiányokból származó hátrányok is. Lehetetlen volt a haladás és a visszaesés is.” Egészen 1773-ig az ötosztályos besztercebányai gimnáziumban nem oktattak fizikát. 1778 után tanítottak itt protestáns tanárok is. Nemcsak Jurkovics nagy műve, de a sokkal gazdagabb forrásanyag is – melyet egy kanonoki látogatás alkalmával készült 1853-ból származó iskolai értesítő tartalmaz – keveset árul el a fizikatanításról. Csak az igazgatók neveit ismerjük, s ha van róluk több adat is, mint például Platthy M. (1725–1801) esetében, aki egy Liptóból származó exjeszuita volt. Lehet, hogy tevékenysége és nyomtatásban megjelent művei alapján csak megállapíthatjuk, hogy nem volt természettudós. A XIX. század első felében a gimnázium csak négyosztályos volt, 1850-ben kibővítették még egy osztállyal.

Néhány szóval megemlítenénk a XIX. század 50-es és 60-as éveit, mivelhogy a Felvidék minden iskolájának e korszak visszaesést jelentett. Az állami iskolák nem tudták teljesíteni azokat a követelményeket, amiket az új iskolarend előírt. E tekintetben a besztercebányai iskola kivételt jelentett a fizikatanításban is. Ez főleg egy prágai fizikatanárnak, Petrinának köszönhető, aki különböző eszközökkel segítette K. V. Zenger cseh professzor munkáját, aki itt működött 1853-tól. Zenger matematika, fizika és természetrajz tanár volt, tudományos művei 'Sitzungsberichte der kais. königl. Academie in Wien' folyóiratban jelentek meg. Fizikagyűjteményei az itt-tartózkodása alatt kivételes színvonalat értek el. Sajnos a magyar nemzetiségi politika miatt 1861 után Zengernek – együtt a többi cseh professzorral – el kellett hagynia Besztercebányát.

A piaristák iskolái

A piarista (kegyes) tanítórend már a XVII. század második felében megjelenik Magyarországon, de lényeges tényezőjévé az oktatásnak csak a XVIII. században válik.

A rend iskoláinak rendkívüli népszerűsége külföldön és hazánkban már magának az egész rendnek a történetéből következik.

A rend alapítója Calasanzi (1556–1648), előkelő és gazdag spanyol nemesi családból származott. Élete céljával a szegény, elhagyatott gyermekek nevelését, tanítását tűzte ki.

Ez a célkitűzés máris élesen szembeállítja az ellenreformáció kedvéért létrejött jezsuita renddel. Nem vitás természetesen, hogy lényegében mindkét célkitűzés az uralkodóosztály érdekeit szolgálta: az ellenreformáció a feudális katolikus egyház világi és gazdasági hatalmának visszaszerzésére, illetve megtartására irányult, a piaristák viszonyt a nincstelen osztályok gyermekeinek erkölcsi-vallásos nevelése útján igyekeztek a társadalomhoz, tehát a

feudális rendhez hű embereket kiformalni, nehogy nyomoruk következtében a társadalom és az uralkodó osztály ellen forduljanak.

A két rend szerepe némiképpen emlékeztet arra a szituációra, amely a középkorban a dominikánusok és a ferencesek között fennállt. A dominikánus rend és az inkvizíció azért alakult, hogy erőszakkal törje le az eretnek mozgalmakat, amelyek a XII. és XIII. században szintén vallásos formában fenyegették a fennálló rendet. Ugyanakkor a ferencesek a maguk egyszerűségével, igénytelenségével és főleg természetszeretettel hódították vissza az eretnekeket az egyház számára.

Ha mindez így is van, a piarista rend alapítójának, első munkatársainak mély humanizmusát, szociális gondolkodását nem lehet tagadni.

A piaristák intézményeinek olyan jó híre volt, hogy nemcsak az olasz városok versenyeznek egy-egy iskoláért, hanem lassanként eljutnak Német-, Cseh- és Lengyelországba is. Mindez méltán kelti fel a jezsuiták féltékenységét, és a 86 éves szerzetest az inkvizíció előtt is meghurcolják. Bár ártatlannak bizonyul, a rendet 1646-ban átmenetileg megszüntetik, de 1669-ben végleg visszaállítják.

Ebben az időben jutnak el a piaristák Magyarországra is, a lengyelekhez tartozó Podolinon keresztül. Először csak a lengyel határral szomszédos városokban állítanak fel iskolákat, de ezek fokozatosan elterjednek, úgyhogy a század végétől – bár a lengyel rendtartományhoz tartoznak – már külön magyarországi alkormányzók vannak, és az 1715-i országgyűlés törvénybe iktatja, mint Magyarországon törvényesen bevett szerzetesrendet, majd 1733-ban 1731-es kiváltságaikat a felsőoktatásra nézve III. Károly is megerősíti. Mind Lengyelországban, mind Magyarországon tulajdonképpen csak a fennálló állapot törvényesítéséről volt szó. A jezsuiták ugyanis, látva nagy sikereiket, azzal vádolják őket Rómában, hogy nincs joguk felső (gimnáziumi és filozófiai) oktatáshoz. Erre válasz az 1731-es pápai rendelet és az 1733-as magyarországi királyi megerősítés.

A piaristáknak vagyonuk egyelőre Magyarországon nem volt: magánosok vagy a városok támogatásából, sokszor mindkettőből tartották fenn magukat. Ez magyarázza azt, hogy bár ingyenes iskolákat a szegény sorsúak gyermekei számára, eredeti célkitűzésüknek megfelelően, mindenütt fenntartották, a gimnáziumok konviktusaiba és elsősorban noviciátusaikba már igyekeztek a vagyonosabb osztályok (gyakran az arisztokrácia) gyermekeit vonzani és többnyire sikerrel.

Nyilvánvaló, hogy Magyarországon ennek a sikernek speciális helyi oka is volt. Tanításuknak a jezsuitáknál aránylag szabadabb és gyakorlatiasabb szelleme mindenütt szerzett nekik híveket, nálunk azonban külön vonzóerő lehetett a rendnek Rómától való meglehetősen nagy függetlensége. A Rómában székelő kormányzó távolról sem gyakorolt olyan szigorú irányítást, mint a jezsuita rend generálisa, ugyanakkor viszont a Habsburgoktól is többé-kevésbé függetlenek voltak, nem voltak kénytelenek mindenben Bécs és az osztrák mintát követni. Ezért ők – írja Molnár Aladár – „inkább alkalmazkodtak azon országok viszonyaihoz, amelyben éltek.”

Más szóval, a magyarországi katolikus nemesség megtalálta a maga iskoláját, amelyet jobban magáénak érezhetett, mint akár a jezsuiták, akár az idegen király által fenntartott intézményeket. A piaristák nemcsak latinul tanítottak, hanem magyarul, németül vagy szlovákul is, aszerint amilyen vidéken működtek. Náluk a német nyelven tanítás tehát nem erőszakos németesítés volt, hanem a környezethez való alkalmazkodás.

A piaristák tanítási rendszere kezdetben a jezsuitákét követte, ez nem is lehetett másképpen, de már aránylag korán jelentkeznek törekvések az attól való eltérésre. Ez annál is könnyebben ment, mert nem voltak mereven kialakult szabályaik, jobban tudtak a reális élet követelményeihez alkalmazkodni.

Nem kívánunk a piaristák egész oktatási rendszerével foglalkozni, csupán két mozzanatot ragadunk ki, a reáltárgyak oktatását és a filozófiai tanfolyamokat.

A reáltárgyak felé hajlás következik az alapító célkitűzéseiből: a szegény gyermekeknek elsősorban hasznos ismereteket kell tanítani. Módszertanilag elsősorban Locke-ot követték, akit a piaristák jól ismertek, műveit francia vagy magyar fordításban olvasták.

Alsó fokon elsősorban a számtannak más iskolatípusoknál sokkal intenzívebb tanításában jutott ez kifejezésre. Már a 2. elemi osztálytól tanítottak számolni és a 3. pedig külön „arithmetikai” osztály volt. Ezenkívül a gimnáziumokban is tartottak fenn külön matematikai kurzusokat. Legalábbis, amikor 1766-ban a piaristáknak is jelentést kellett tenniük oktatásuk helyzetéről, erre vonatkozólag ezt olvassuk: „Van ezenkívül néhány gymnásiumunkban külön osztály az arithmetikusok, s főleg azok számára, kik a rhetorika és Philosophia után (!) más szerzetesrendek gymnásiumaiból jönnek, s e tárgyakat megtanulni óhajtják.”

A reális tárgyak előretörését jelzi itt is, hogy nagyobb szerep jut a földrajz (térképpel való) tanulásának. A leglényegesebb mégis az, hogy milyen gondot fordítanak a jövő tanárainak kiképzésére, és ezzel függ össze szorosan a filozófiai tanfolyamok kérdése is. Itt mutatkozik meg legélesebben az elszakadás a jezsuitáktól.

Két dologról van itt szó. Az egyik, hogy milyen volt egyáltalában a rend filozófiai felfogása, a másik: milyen tárgyakat, milyen módszerrel tanítottak ezeken a tanfolyamokon.

Láttuk, hogy a jezsuiták (és hozzátehetjük: a ferencesek, egyéb szerzetesrendek) hivatalos filozófiája még a XVIII. században is a skolasztika, mégpedig – például a ferenceseknél – annak késői, hanyatló formájában. A piaristák ettől a filozófiától igyekeztek magukat már a század 40-es éveitől kezdve függetleníteni: Arisztotelész szolgai követése helyett egy, a modern természettudomány eredményeit ismerő és elismerő eklekticizmussal.

Közbevetőleg rámutatunk arra, hogy tévedés lenne azt hinni, hogy a piaristák ne lettek volna ugyanolyan buzgó katolikusok, mint jezsuita társaik, sőt adott esetben ellenreformatori tevékenységet is hajlandók voltak folytatni. Ez azonban Magyarországon ebben a korban természetes is: a protestánsok között is hiába kerestünk volna ateizmust, vagy akár következetes materializmust. Ha egyáltalában relativ haladásról beszélhetünk, az még mindig a vallás mezében jelentkezik, és csak arról van szó, hogy a vallás mellett mekkora engedményt hajlandók egyesek tenni, a társadalmi és tudományos haladásnak. Ebben a perspektívában az eklekticizmus, amely nem köti le magát egyetlen megmerevedett, dogmatikus rendszerhez sem, okvetlenül még mindig előremutató jellegű, még akkor is, ha a válogatásnál a választás szükségszerűen valamelyik idealista rendszerre esik. Ezt az állításunkat az is igazolja, hogy a magyarországi piaristák közül sokan eljutottak a század végére a felvilágosítókig, sőt – ha lazán is – a Martinovics-féle összeesküvéssel is kapcsolatba kerültek. Ez a volt jezsuitákkal kevésbé fordult elő.

Ennek az eklektikus filozófiának képviselője Eduard Corsini, a pisai akadémia tanára, aki műveiben a skolasztikus filozófiát nem veti ugyan el teljesen, de az ókor és középkor elfogadott filozófusai mellett Bacon, Galilei és Descartes, majd Leibniz és Wolff nézeteinek is helyet ad. „Ez a filozófia nemcsak formál, de anyagot is vesz a fizikától és matematikától, amelyek művelése... nélkülözhetetlen kellékévé válik a bölcselkedésnek.”

Hogyan érték el a piaristák, hogy tanáraik ezt a filozófiát, a hozzátartozó matematikai és fizikai ismeretekkel valóban elsajátítsák? Kétségkívül a gyorsan szaporodó iskolák, a tanítással szemben egyre növekvő igények mellett ez igen komoly probléma volt. Ezért állították fel már aránylag korai időpontokban a filozófiai tanfolyamokat. Ezek a tanfolyamok tehát minőségileg különbözők a különféle eddig tárgyalt főiskolák bölcsészeti fakultásaitól, mert nem csupán közbeeső lépcsőfokot, hanem végcélt is jelentenek.

Persze igen nagy probléma volt az ezeken tanítóknak a kiképzése. Ezt úgy oldották meg, hogy évente küldtek ki tehetséges rendtagokat Rómába, Bécsbe, Lengyelországba. Még így is kevés volt az igazán képzett tanár, ezért 1720–41 között „vándorelőadókkal” próbálták a dolgot megoldani. Tehát itt is megvolt a tanárok cserélése, de ismét lényeges a különbség a jezsuita rendszerhez képest: egy-egy tanár ugyanazt a tárgyat tanította különféle helyeken, és

csupán kényszerűségből vándorolt. 1741 után ez a rendszer meg is szűnt, és addigra többé-kevésbé kialakultak a nyilvános filozófiai tanfolyamok is.

Kezdetben ui. Podolinban (1648), Privigyén (1676), Nyitrán (1701) stb. csupán a noviciusok képzésére szolgáló magántanfolyamokról volt szó, amelyeknek látogatását azonban világiaknak is megengedték, és ezek azután egy-két helyen többen lettek, mint a piarista tanárjelöltek.

A XVIII. század második felében, 1766-ban a piaristáknak már 22 gimnáziumuk van, ezek közül négy, Vác, Pest, Tata és Kalocsa (1788-ban ez megszűnt) rendelkezett nyilvános filozófiai tagozattal, azonkívül Szencen (majd Tatán) működött 1763 óta piarista műszaki-gazdasági iskola.

A két évből álló tanfolyam első évében logikát, metafizikát, másodikban fizikát és egy kevés etikát tanítottak. Matematika mindkét évben volt. Rendszerint 2 tanár volt, egyik az első, másik a második év számára, míg a matematikát mindketten tanították. Kalocsán 3, Tatán 4 tanár is volt. A matematika oktatásában a felsőbb matematika itt is magában foglalta külön a mechanikát, polgári és katonai építészetet, vízépítészetet stb.

Fizikatankönyvként François Jacquier könyve volt előírva, ez a Newton szellemében írt munka azt mutatná tehát, hogy a teljes newtoni fizika Magyarországon a piaristák oktatásában jelentkezik először. Közlebbi adataink azonban arra nézve nincsenek, hogy valóban ebből tanítottak-e, és milyen részletességgel.

A század második felében azután pl. Nyitrán már Makó, Horváth, Leopold Biwald, Schirhuber M., Jedlik Ányos és Karsay tankönyveit, majd Molnár János magyar nyelvű könyveit használták.

A piaristák oktatásával kapcsolatban is abban a helyzetben vagyunk, hogy ismerjük a különféle reformterveket, mint például a valószínűleg Bajtay Antal, kiváló pedagógus által készített 1753-ast vagy az 1766-os, már idézett 'Norma Studiorum'-ot stb., ennek ellenére azonban az oktatás tényleges tartalmáról nem sokat tudunk megállapítani.

Valamivel közelebb visz ehhez, ha a nyomtatásban megjelent anyag néhány darabját vizsgáljuk meg. A piaristáknál is szokásban volt nyomtatott tézisek kibocsátása, és így ez összehasonlításhoz szolgálhat a jezsuita iskolákból származó hasonló munkákkal.

Meg kell azonban jegyezni, hogy az összehasonlítás csak akkor volna teljes, ha a filozófiai munkákat hasonlíthatnánk össze. A jezsuita iskolák téziskönyveiből mi azokat válogattuk csak ki, amelyek valamilyen természettudományos vonatkozást is tartalmaznak, és a kizárólag logikával, metafizikával, etikával foglalkozókat már nem. A fizikát is tárgyaló művek általában már valamivel magasabb színvonalat képviselnek, sőt, ha a tézisgyűjteményben disszertáció is van, az rendszerint már a korai kivételeket jelentette (Lipsicz, Kéry B. Ferenc). Továbbmenve: minden valószínűség szerint igaza van Fináczy Ernőnek, amikor azt állítja, hogy a jezsuitáknál a modern természettudománynak a megjelenése még 1773 előtt a piaristák példáján való felbuzdulásnak és felbátorodásnak köszönhető, nem annyira a királyné 1753-as rendeletének.

Az első ilyen nyomtatott anyag a piaristáknál nem is tézisgyűjtemény, hanem beszámoló, amelyet 1744-ben a helytartótanács felszólítására készítenek el új filozófiájuk alapelveiről: „Minden legújabb filozófiának módszere és értelme, amelyet kísérletinek, illetve mechanikusnak neveznek összefoglaló előadásban. A magyarországi tartományhoz tartozó rendes piarista iskolák tanárai nevében” – készült a kir. Helytartótanács rendeletére 1744-ben.

Ez a jelentés szűkszavúságánál fogva túl bonyolult ahhoz, hogy világos képet lehessen kapni az „új” filozófiáról. Sokkal jellemzőbbek azok a tézisek, amelyeket 1746-ban védett meg M. Antonius a Sancto Josepho nevű piarista tisztelendő (báró Cörver) Elek atya „segítségével”.

A tulajdonképpeni szerző tehát itt sem nevezi meg egészen magát (csak nemesi előnevét (à Sancta Magdalena) adja meg, de nyilvánvaló, hogy ő a szerző, mivel a Helytartótanácsához készült beadvány is az ő munkája.

Érdekes különben a mű alcíme: amelyben a „scholastica experimentalis philosophia” kifejezés szerepel (lásd Mihalik *Physica theoretico experimentalis*). A szerzőnél itt nyilván némi óvatosságról van szó, amikor megtartja a skolasztikus kifejezést.

A szerző báró Cörver Elek (1714–1747) 1741-ben lépett a piarista rendbe. Felváltva tanult és tanított a rend különféle intézeteiben, 1738–1743 külföldön, Rómában és Nápolyban tanult. Az itt tanultakat először Nyitrán alkalmazta, majd 1744-ben Pesten lett a filozófia és geometria tanára. Két filozófiai munkája mellett geometria tankönyvet is adott ki. Nyitrán halt meg fiatalon.

Cörver tehát – mint bevezetésében mondja – nem veti el a skolasztikát, csak meg akarja ismertetni hallgatóit azokkal, akik a megrontott skolasztikát megtisztították. Ezek Galilei, Gassendi, Descartes, Wolff és Corsini. Ők a skolasztikus filozófiához hozzávették a tapasztalatot és a természettudományokat. Felszólítja a magyar ifjúságot, hogy kövesse ezt az irányzatot.

Az általános filozófiai alapvetés után, amelyben lényegében Leibniznél köt ki, anélkül, hogy teljesen osztaná annak idealizmusát, a XVI. tételtől következik a fizika. Részletesen nem érdemes ezeket a tételeket elemezni. Elég, ha annyit megállapítunk, hogy itt is a leibnizi monadológiának egy materialista változatát adja, tehát atomisztikát, amelyet azután Descartes anyagfelfogásával egyeztet össze. A mechanikában és a gravitáció, valamint anyagfelfogásával egyeztet össze. A mechanikában és a gravitáció, valamint a fény és hő kérdésében viszont alig jut tovább Descartes-nál.

A sokat beharangozott „új” filozófia tehát valóban tipikusan eklektikus filozófia, és a jezsuiták és egyéb peripatetikusokhoz képest valóban előrehaladás, sőt Descartes-on is túlmutat, de a materializmushoz nem jut el (ami természetes), és nem jut el a legmodernebb természettudományos szemlélethez sem.

Időrendben vizsgálva a fennmaradt piarista tézisgyűjteményeket, Horányi Elek 1756-ban Rómában megjelent munkájához jutunk, amelyhez a szerző egy az elektromosságról szóló 14 lapos értekezést is csatolt.

Ez utóbbival, a többi korabeli elektromos dolgozatokkal együtt külön fogunk foglalkozni, most csak az általános fizikai részre szorítkozunk.

A szerző személye, elsősorban nem mint fizikusé jelentős. Nemcsak a piarista rendnek, hanem az egész magyar művelődéstörténetnek kiemelkedő alakja a XVIII. század második felében.

Horányi Elek (1736–1809) Prágában és Budán, majd Pozsonyban és Kassán tanult. 1752-ben már belépett a piarista rendbe, ezután Pesten végezte el a filozófiát. A tehetséges fiatalembert a rend Rómába küldte, ahol már 1756-ban megírta és megvédte az alább ismertetendő értekezést; az értekezésnek olyan sikere volt, hogy meghívták Nápolyba a természettudományok tanítására. Ezt nem fogadta el, hanem még két évig Rómában tanult teológiát, majd hosszú európai utazás után 1758 végén ért haza, a rend különböző intézeteiben volt gimnáziumi tanár 1767-ig, amikor Vácra, a filozófiára került, ahol olaszországi tanulmányútjának eredményeit filozófiai és fizikai (Delham, Beccaria) előadásaiban felhasználhatta. Nem maradt meg azonban a fizikánál.

Már gimnáziumi tanár korában írt egy irodalmi tanulmányt, amely nevét ismertté tette, most pedig – elsősorban hazafias felbuzdulásból – nagy magyar irodalomtörténeti munkába fogott, és rendjétől szabadságot kérve minden idejét ennek szentelte. 1770–1777-ig dolgozott. Műve: 'Memoria Hungarorum' címen jelent meg 1775–77 Pesten. Folytatásának a Nova Memoriának már csak A–C kötete látott napvilágot 1792-ben. A nagy szorgalommal megírt művek ma fontos forrásmunkák.

Horányi – igen kiterjedt – egyéb irodalmi munkássága a filozófia, magyar történelem, teológia stb. területére esik. Magyar irodalmi társaság létrehozásán is fáradozott a századfordulón, Bessenyei Györggyel és Ányos Pállal akarták megszervezni, de ez is – mint tudós társaságok alapítására irányuló más kísérletek – kudarcot vallott.

Mindebből következik, hogy Horányi dolgozata egyrészt jellemző a piaristák felfogására általában a XVIII. század derekán, másrészt Vácon nyilván hasonló szellemben adott később elő, mint amilyet ez a dolgozat tükröz.

A kozmológiából, mechanikából, asztronómiából, (fizika) földrajzból, optikából vett tételek fogalmazása nyelvileg is, tartalmilag is elég bonyolult, főképpen azért, mert a leg-egyszerűbb fizikai tételeket is hosszadalmas filozófiai fejtegetések, a különféle lehetséges álláspontok kritikájával adja elő.

A kozmológia bevezető sorai mindenesetre érdekesek: a világot összefüggéseiben és változásaiban kell vizsgálni, nem úgy mint az idealisták teszik, de nem is úgy mint az ateisták. Az ezután következő, inkább metafizikai tételekben tulajdonképpen mindent megbírál, Leibnizet éppúgy, mint Newtont és saját álláspontja nem olvasható ki egész világosan, a későbbiekből azonban nyilvánvaló, hogy tulajdonképpen Wolff, illetve valamely Wolffra épülő eklektikus filozófia követője.

Így jut el a mechanikában Leibniz és Descartes bírálata Newton három mozgástörvényéhez, a fénytannban is Newton követője.

A Cörver-féle munkához képest tehát feltétlenül egy lépés előre és valamivel előbbre van Ádány András (I. III. fej.) 1755-ös munkájánál is.

Bulla Ede (életrajzi adatai nem ismeretesek) nyitrai piarista tanár 1777-ben megjelent munkája következik időrendben, amely Brestyenzski József vizsgájára készült. Ez ismét – bár későbbi időpontban – az elég híres nyitrai iskola fizikaoktatását világíthatja meg.

Ez a munka – igen rövid kompendium formájában – tulajdonképpen a fizika teljes képét adja. Érdekessége, hogy Boscovich-féle elmélet és görbe alapján építi fel a mechanikát, de hangsúlyozza a Boscovich-féle elképzelés modell-jellegét. Másik, aránylag újnak nevezhető dolog, hogy képleteket közöl. Az elektromosságot Franklin és Beccaria, a fénytann elméletét Newton szerint tárgyalja. Szerinte a tűz a fényanyag és a részecskék heves mozgásának kölcsönhatása.

Az egymást követő tételek úgy látszik pontosan megadják a piaristáknál tanított egész két év sorrendjét. A nagyjában ismertetett fizikai tételek után, amelyek a hangtannal, források eredetével, vizes meteorokkal, majd a földdel és az ásványokkal végződnek, következik az etika, utána algebra, geometria, trigonometria, kúpszeletek és legvégén néhány sor: optika, katoptrika, dioptrika (ez még mindig a matematikába tartozik!), de már valóban távirati stílusban, közben egy-egy kérdés, feladat felvetésével: pl. meghatározandó a mikroszkóp nagyítása.

Tekintettel arra, hogy a piaristák közül teljes tankönyvet egyik sem írt (Schaffrath Lipótnak van még egy elektromos monográfiája, amelyet a maga helyén ismertetünk), Bulla Ede 31 oldalas műve, amely a piaristák fizikaoktatásáról a legtöbbet elárulja. Meg lehet ugyan még említeni Koppi Károly pesti filozófiaprofesszor Bécsben, 1775-ben kiadott disszertációját. „A testekben levő végtelen erőről”, amelyben a szerző saját elméletét adja elő a kérdésről. Bonyolult filozófiai elmélkedés, hasonló Fogarasi Papp József díjnyertes dolgozatához: lényegében Leibniz elméletének egy változata. Ez a munka tehát a piaristák oktatása szempontjából újat nem mond.

A gyér adatok alapján azt mondhatjuk, hogy a piaristáknál az új gondolatok előbb jelennek meg, mint a jezsuitáknál, de nem előbb, mint a protestánsoknál, bár szerepük és jelentőségük sok szempontból rokon azokéval, amennyiben skolasztika ellenesek és közelebb állnak a magyar társadalomhoz, mint a jezsuiták. Művelődéstörténeti szerepük nagy egészében fontos és előremutató, még ha a fizika fejlődésének konkrét szolgálatot nem is

tettek. A jó alapon induló iskolák fejlődésének eredménye a következő korszakban tűnik majd ki.

A fizikai taneszközök fejlődése: a fizikai kabinet és a könyvtár

A fizika oktatásánál a legfontosabb a szemléltetés és a kísérletek. A tanárok továbbképzéséhez és az idősebb diákok mélyebb stúdiumaihoz feltétlenül szükségesek a jó könyvek. Más szavakkal: a fizika eredményes tanításának feltétele a jól felszerelt eszköztár és a könyvtár.

A Felvidék egyes iskoláival való megismerkedésünk során nem foglalkoztunk külön a gyűjteményekkel vagy az akkori elnevezés szerinti fizikai múzeumokkal és könyvtárakkal, mert nem akartunk esetleges ismétlésekbe bocsátkozni: létezik néhány jellemző megállapítás, melyek szinte kivétel nélkül minden felvidéki iskolára vonatkoznak az 1700 és 1850 közötti időszakban.

Az eredeti leltárak csak ritkán maradtak meg, s az irodalomban is csak elvétve találunk említést róluk. Az iskolai jelentésekben csak a XIX. század második feléből vannak adatok. Amennyiben kivételes esetekben már 1850 előtt összeállítottak gyűjteményeket, amelyeket érdemes megemlíteni, akkor ezek létezését a mecénások jótékonyságának köszönhetjük. Még nagyobb mértékben vonatkozott ez a könyvtárakra. Az iskolák ritkán vehettek fizikai eszközöket vagy segédeszközöket. Az eszközöket jórészt maguk a professzorok készítették.

A XVIII. században nem voltak még fizikai kabinetek, ezért nem beszélhetünk a kísérleti oktatásról sem. Iskolai eszközökkel csak a XIX. század elejétől találkozunk. Könyvtárakat főként akkor alapítottak, ha valamilyen nagyobb magánkönyvtár került az iskola tulajdonába.

Bár az iskolaügyről szóló irodalomban olyakor egészen részletes adatokat találunk arról, hogy ki mennyi pénzt adott a fizikai vagy más gyűjtemények létrehozására vagy gyarapítására, ezekkel nem akarunk részletesebben foglalkozni, inkább néhány jellemző ismeretet adunk közre az eddig említett iskolákról.

Az iskola krónikájából megtudjuk, hogy a lőcsei líceum mellett a XVIII. században volt könyvtár és fizikai múzeum, amelyet ismeretlen adományozó vett meg Cordon báró hagyatékából, és átadta az intézménynek. A fizikai eszközök további sorsát nem ismerjük, feltételezhetően tönkrementek. Az irodalom hírei szerint létezett 488 tételből álló fizikai gyűjtemény az ottani reáliskolában a XIX. század végén, és állítólag kielégítő volt. Ugyanebben az időben 92 szakkönyvvel rendelkeztek.

A könyvtár valóban rendkívül sok értékes, régi és teljességgel ritka könyvet tartalmazott a fizika területéről, és esetenként a XVI–XVII. századi 'Philosophia naturalisok'-ból is. Ott voltak Horváth tankönyvei is, sőt XIX. századból származó könyvek, a könyvtár tehát alapvetően megsokszorozódott.

Ugyanabban az időben a lőcsei római katolikus gimnáziumban – amely valamikor a városé volt, majd jezsuita, 1773-tól 1850-ig pedig királyi lett –, 1810-ben 35 kisebb értékű könyv és 73 térkép, egy földgömb és egy éggömb volt található. Ez az állapot 1851-ig nem változott. Késmárkon is volt fizikai múzeum már a XVIII. században. A környékbeli mecénások szívesen ajándékozták meg az iskolákat különféle eszközökkel. Főként a természetrajzi gyűjtemény gyarapodott így, amihez maguk a professzorok is hozzájárultak. 1805-ben leválasztották róla a fizikai eszközöket. Az első összeírást Mihálik végezte el. Megtaláljuk benne például a légpumpát, a magdeburgi féltekét, két elektromos eszközt, ezek egyike üveg-gömb volt; a leydeni palackos, a camera clara et obscurát, négy mikroszkópot és egy teleszkópot, ingás szerkezetet, két napórát, mágnes és optikai szögmérőt.

A kanonikus vizitáció jelentése szerint, amely 1825-ben volt, a gyűjtemények még gyarapodtak. Találhatunk köztük új árammérőt, elektrofórt és Volta oszlopát. Mihálik tehát valóban oktatott kísérleti fizikát is. A késmárki liceum könyvtára is nagyon gazdag volt. A sokféle adomány közül a legnagyobbnak tekinthető az a magánkönyvtár, amit Schwartner Márton professzor adományozott, aki az iskolai könyvtárnak 12 ezer kötetet utalt át, és ehhez még 12 ezer forintot is adott, a könyvtár fenntartására és gyarapítására. A könyvtár akkorra, tehát 1805-re már körülbelül háromezer könyvvel rendelkezett, köztük értékes könyvekkel is, s ezért nagy számban látogatták a professzorok és a diákok.

Eperjesen is csak az 1825-ös kanonikus vizitációval kapcsolatban említik a fizikai kabinetet, de feltételezhetően már előzőleg megvolt. A „múzeumban” voltak geometriai testek modelljei, mechanikai kísérleti eszközök, aerometriai, hidrosztatikai, elektromossági, galvanizációs és magnetizációs eszközök, „melyeket a filozófiaprofesszor tart rendben. Nagyrészt Szontágh Pál hagyatékából kerültek ide, aki ezekenkívül a gyűjtemény gyarapítására még ötszáz forintot hagyatékolt.” 1861-ben a természettudományi múzeum 68 géppel és 53 kísérleti eszközzel rendelkezett. Az eperjesi liceum könyvtára, amelyet máig önálló egységként kezelnek, szintén különféle adományokból jött létre. A legjelentősebbnek a Szirmayak hagyatékát tekinthetjük, amely 3800 kötettel rendelkezett. A könyvtárat mindig a professzorok egyike kezelte. Például 1842/43-ban ez Fuchs A. volt.

A pozsonyi liceum számára az első eszközt, ami elektromos eszköz volt, S. Sabel professzor szerezte meg még a XVIII. században. Kováts-Martiny Gábor maga készített el nagyobb mennyiségű eszközt. Működése idején a múzeum, főként 1823 és 1838 között, több értékes ajándékot kapott. Fuchs A. professzor is hozzájárult a gyűjtemények gyarapításához. Részletesebb leltár, sajnos, nem maradt fenn. Csak az 1844/45-ös tanévből vannak adataink az állapotról vonatkozóan. Akkor a fizikai gyűjteményekben összesen 704 eszköz volt.

A pozsonyi evangélikus liceum könyvtára szintén nagyon gazdag volt. Helyhiány miatt az értékes könyvadományokat csak nehezen tudták rendben tartani. Pontosabb adat a könyvek számáról csak 1896-ból maradt fenn. Akkor a könyvtárnak 12800 kötete volt. A többi említett iskola adatai későbbi keltezésűek. Régebbi adat csak az 1832-es évből maradt fenn a losonci iskolában. Ott abban az időben húsz, csak felerészben használható eszköz volt található. Később, 1835-ben már 890 fizikai és kémiai eszközzel és segédeszközzel rendelkeztek. Abban az időben természettudományi könyv ott összesen 801 volt.

Akár a liceumokat, akár a középiskolákat értékeljük, a XIX. század második felének kezdetén nyilvánvalóan a beszercebányai katolikus gimnázium volt a legjobban felszerelt iskola. Kivételesen találtak itt régebbi adatokat is. Az 1798/99-es tanév leltárának töredéke arról tanúskodik, hogy ott már volt bizonyos számú könyv és eszköz. A jegyzéket akkor Balogh József készítette. Ebből azt lehetett megállapítani, hogy csak fizikai tárgyú könyv kevés volt. Az eszközök között volt pl. egy mágneses tű, de a feljegyzés szerint nem volt használható.

1799-ben Gyurcsák István, a retorika professzora, a volt jezsuita könyveket és eszközöket hagyományozott az iskolára, amely sajnos nem tudta megtartani az egész ajándékot, mert a legértékesebb részét Pestre kellett küldenie. Ezért a könyvek és eszközök katalógusában 1800-ban nem érzékelhető a gyűjtemények minőségének alapvető javulása.

Az 1853-as állapotot egy pontos levéltár alapján ismerjük, amit az akkori igazgató, Dragonyi J. állított össze. Abban a fizikai eszközök viszonylag imponáló felsorolását találjuk, melyeket Dragonyi igazgatása idején szállítottak oda. Köztük a fizika szinte minden ága képviselve van. A készülékeket Petrína prágai professzor állította össze, és küldte el. Közöttük van pl. egy érzékeny multiplikátor, használható hőelem, elektroszkóp, Ørsted kísérleteihez való berendezés, a váltakozó áram demonstrálására szolgáló berendezés, hőmérők, barométerek, platinarudak és lemezek. Dragonyi gondoskodott az eszközök megfelelő elhelyezéséről is. Ahogy jelentésében írja: „ezek az eszközök mind rendelkezésre állnak. De

azok, amelyeket Petřina császári és királyi professzor küldött, kinézetükkel és célszerűségükkel tűnnek ki. Külön szekrényben vannak elhelyezve, melyeket célzatosan és ízlésesen készítettek el a pozsonyi felsőbb reáliskola tervei alapján.” Csak az optikai és mechanikai eszközök hiányoztak, de ezeket is később beszerezte Zenger professzor a legmodernebb kiállításban. Meggyőződésünk, hogy a XIX. század hatvanas éveiben az egész Felvidéken Besztercebányán volt a legjobb és – a kor színvonalán a legmodernebb fizikai gyűjtemény.

A pozsonyi királyi akadémia gyűjteményei a Nagyszombatból áthozott fizikai eszközökből álltak, melyek azonban nagyon károsult és lepusztult állapotban voltak. Gyarapításukra az éves dotáció csupán negyven forint volt. Jedlik Á. csak saját találékonyságának köszönhetően tudott kísérleteket végezni. A kassai felsőbb gimnázium gyűjteményeinek állapotáról csak az 1895/96-os tanévből vannak híreink. Csupán az adott évi növekményt mutatja ki.

A piarista iskolákban Trencsénben és Nyitrán a XIX. század első felében nem voltak jelentősebb gyűjtemények. Fejlődésüket a hetvenes évektől keltezik.

Talán túl sokat foglalkoztunk azzal a ténnyel, hogy a felvidéki iskolákban a fizika oktatásához hiányzott a szükséges színvonal. Erre azonban főként azért volt szükség, hogy megértsük: azok a fizikusok, akik a Felvidékről származtak, csak akkor érhatték el a világszínvonalat, ha külföldön tanultak vagy működtek. Ilyen volt például Segner János András, Hell Miksa vagy Petzval József. A léharc, a rosszul fizetett professzorok, a latin teológia oktatásának túlsúlya olyan kedvezőtlen momentumok voltak, amelyek nehezítették a fizika pozícióit. A fizika területén a kutatómunka fejlesztéséről akkoriban szó sem volt, sőt ehhez hiányoztak a lehetőségek és az alkalom is.