

## AZ 1777-I RATIO EDUCATIONIS ÉS A MATEMATIKAOKTATÁS

Az 1777-i Ratio Educationis hosszú időre meghatározta a magyar oktatásügy irányát. Érdemes ezért e rendelkezéssel, illetőleg ennek a matematikaoktatásra vonatkozó előírásaival részletesebben is foglalkozni.

A különböző népiskolátípusok, a három évfolyamú grammatikai iskola, a két évfolyamú „humán” tárgyak osztálya, valamint az ugyancsak két éves filozófiai tagozat<sup>1</sup> előírt matematika tananyagát a tantervből, illetve az előírt tankönyvekből ismerhetjük meg.<sup>2</sup> A tanterv szerzői ugyanis a magasabb szintű oktatás felé haladva a tananyag<sup>3</sup> kijelölésekor egyre inkább csak a feldolgozandó tankönyvekre utaltak.

Az 1777-i Ratio Educationis matematikaoktatásra vonatkozó előírása első látásra – csak a tantervet vizsgálva – szerénynek tűnik. Megváltozik azonban a véleményünk,

<sup>1</sup> Az egyetemi matematika tananyaggal nem kívánunk foglalkozni, mivel arról igen szűkszavúan rendelkezett az 1777-i Ratio, tankönyvet sem írt elő. E tananyag alakulása, fejlődése nagy mértékben függött az egyetemi tanárok képzettségétől.

<sup>2</sup> A tanterv egységesítő törekvése a tankönyvkijelölés terén is érvényesült. Az 1777-es Ratio Educationis, valamint az azt követő kiegészítő rendelkezések a következő tankönyvek használatát írták elő a „*mathesis pura*”-ból:

Bé-vezetés a számvetésre a magyar és hozzá tartozandó tartományok nemzeti iskoláinak számára. *Institutiones Arithmeticae in usum gymnasiorum et scholarum grammaticarum per regnum Hungariae et provincias eidem adnexas. Elementa matheseos purae, in usum academiárum per regnum Hungariae, et provincias eidem adnexas.*

(Ez összeállításnál nem voltunk tekintettel az átmenetileg előírt, illetve megtúrt tankönyvekre.)

<sup>3</sup> A *népiskola* minden típusánál (falusi, kisebb városi, nagyobb városi és elsőrendű) a tanítandó tantárgyak felsorolásában az elsők között találjuk a számtant, amelynél az előírt legbővebb tananyagban a négy alapművelet, a hármasszabály és a társaságszabály, továbbá ezek alkalmazása szerepel. A népiskola típusa határozta azt meg, hogy az előbb felsorolt anyagból mit vettek, illetve milyen területre (mezőgazdálkodás, kézműipar vagy kereskedelem) alkalmazták. A városi népiskolák azon tanulói esetében, akik majd valamilyen mesterséget szándékoztak folytatni – a jövődő életpálya szükségleteinek megfelelően – már a mértan elemeinek tanításáról is történt rendelkezés. A *grammatikai iskola* matematikai tanyaga a négy alapművelet gyakorlása, a „törtszámok kezelése”, „az arányszabály, az arányok, a haladványok” és ezek alkalmazása volt. A „*humán*” tárgyak osztályában a grammatikai iskolában tanított anyag ismétlésével kívánták kezdeni a matematikai ismeretek tanítását. Az ismétlésre szánt első hat hónap után pedig a „tisztá mennyiségtan” tanítását írták elő. A *filozófiai tagozaton* a „*pura mathesis*” tananyagában a következők szerepeltek: hatványozás, gyökvonás, algebrai kifejezések és a velük végzett műveletek. Az első és másodfokú algebrai egyenletek megoldása. Egyenletrendszerek tárgyalása. Arány és aránypár. Számítási, mértani sorozat. A logaritmus fogalma és alkalmazása. A tizedes törtek. Geometriai szerkesztési feladatok, különböző síkgeometriai tételek bizonyítása. Egybevágó és hasonló síkidomok. Területátalakítások, trigonometriai ismeretek, testmértan.

ha néhány dolgot figyelembe veszünk. A *grammatikai és a „humán”* tárgyak osztályait, valamint a filozófiai tagozatot együtt vizsgálva a számtan, illetve a matematika a második helyen áll (megelőzi pl. a történelmet és a hittant) *az egyes tantárgyak órászámát tekintve*.<sup>4</sup> Az igazsághoz tartozik természetesen az is, hogy az első és a második hely között – órászám tekintetében – igen nagy volt a különbség. Míg a már említett órászám a latinnál 57, addig a matematikánál 18,5 volt.<sup>5</sup>

De nemcsak az órászám, hanem a tananyag is a matematikai ismeretek megbecsülésére mutat. *Az említett osztályok előírt matematikai tananyaga – csak a címszavakat tekintetve – lényegében (a differenciál- és integrálszámítást nem számítva) alig volt kevesebb mint a jelenlegi általános és középiskolai tananyag*.<sup>6</sup> Az igaz, hogy ennek a tananyagnak jelentős része a filozófiai tagozaton került tanításra, de a filozófiai tagozatot mindenkinek, aki felsőfokú szakképzésben részt kívánt venni, el kellett végeznie tehát az is, aki nem reáltudományokkal kapcsolatos életpályát választott, jelentős matematikai tananyag elsajátítására volt kötelezve. A fentebb említett tények azt mutatják, hogy *a matematikai ismeretek oktatásának jelentős szerepet szántak a tanterv készítői*. Ez nyilván nem véletlen, hanem a felismert gazdasági és társadalmi szükségszerűség következménye volt.

Tanulságos megvizsgálunk azt is, hogy *a matematikai tudomány akkori állásához hogyan viszonyult az előírt tananyag mind tartalmi, mind szemléleti szempontból*. A 18. századi matematikának az iskolai oktatásban is szereplő egyik nagy területe volt az *aritmetika*. Napjaink meghatározása szerint a számtan (aritmetika) – amelyet ma már nem tekintünk a matematika önálló részének – a valós számokkal való műveletekkel és számolási szabályokkal foglalkozik. Az aritmetikához tartozik még a számfogalom bevezetése, a különféle mértékegységekkel való számolás és ezek átszámítása.<sup>7</sup>

Mi volt a jellemző a 18. századi aritmetikai ismeretekre? Az előírt magyar nyelvű népiskolai számtankönyv szerzője a következő meghatározást adta: „A’ Szám- vetés Számoknak tudománya, a’ melly arra tanít, miként találhatjuk- fel a’ bizonyos adott Számokból, az isméretlen más Számokat”.<sup>8</sup> Mind a népiskolai, mind a grammatikai és a „humán” tárgyak osztályainak tankönyveiben csak a pozitív egész és törtszámokkal, valamint a nullával találkozunk.

A történeti adatok arról tanúskodnak, hogy a természetes számok első bővítései a törtszámok voltak. Bár igaz, hogy a negatív számok szórványosan már az ókori matematikában is fölbukkantak, de használatukra csak jóval később került sor, és még a 18. században is léteztek olyan tudósok (pl. *Maseres, 1758; Friend, 1796*) akik a negatív számokat éppúgy nem ismerték el mint a képzeteseket.<sup>9</sup>

<sup>4</sup> A filozófiai tagozaton szereplő alkalmazott matematika órászámait is számítva.

<sup>5</sup> A II. Ratio Educationis esetében a latin és magyar nyelv órászámára 64, a matematikáé pedig 21 volt. (*Mészáros István: A magyar nevelés története 1790–1849, Budapest, 1968. 82.*)

<sup>6</sup> E megállapításnál figyelmen kívül hagytuk a fokozatosan bevezetésre kerülő új általános iskolai tantervet.

<sup>7</sup> Matematikai kislexikon, Budapest, 1972. 382.

<sup>8</sup> Bé-vezetés a’ számvetésre a’ magyar és hozzá tartozandó tartományok nemzeti iskoláinak számára. Budán, 1783. 5.

<sup>9</sup> K. A. Ribnyikov: A matematika története. Budapest, 1968. 292.

Tovább vizsgálva a számfogalom felépítésének történetét, megállapítható, hogy a 18. századi matematika az irracionális számoknak csak a szemléletes fogalmára támaszkodhatott. Az irracionális számokat szabatosan meghatározó definíció csak a 19. század második felének eredményei közé tartozik. A komplex számok kérdése sem volt még megnyugtatóan tisztázva a 18. században. Bár R. *Bombelli* itáliai matematikus már 1572-ben megadta a képzetes és komplex számokkal végzett műveletek szabályait,<sup>10</sup> továbbá e számok használatával számos matematikai problémát meg tudtak oldani, azonban mégis idegenkedtek használatától. Az idegenkedés csak a 19. században, elsősorban *Gauss* hatására szűnt meg.<sup>11</sup>

Ezekből a történeti utalásokból látható, hogy a számfogalom bővítése (azon túl, ahogyan az a népiskolai tankönyvben található) bizonyos problémákat rejtett magában, még a matematika tudományában is sok nyitott kérdés volt velük kapcsolatban.

Meddig ment el a számfogalom bővítésében az 1777-es *Ratio Educationis* által meghatározott oktatás? A negatív mennyiségekkel és a velük végzett műveletek szabályaival a filozófiai osztályok tankönyvében találkozunk. Ugyanezen tankönyvben kerülnek bevezetésre – a négyzetgyökvonással kapcsolatosan – az irracionális számok, és a tankönyv írója megjegyzésben utalt a képzetes számokra is. Tehát a valós számkör minden száma bevezetésre került a filozófiai osztályokig bezárólag, sőt még a komplex számok irányába is történt utalás. Azonban a kidolgozott feladatok megoldásánál – gyökvonásos feladatoktól eltekintve – csak a népiskolában már megismert számokra volt szükség.<sup>12</sup>

*Stevin* holland mérnök 1585-ben megjelent könyvében részletesen foglalkozott a tizedes törtékkel azzal a céllal, hogy megteremtse a matematikai alapokat a mértékrendszer egységes tizedes alapra való helyezéséhez.<sup>13</sup> De ez nem sikerült<sup>14</sup> és a következő évszázadokban a tizedes törtéket elsősorban csak a csillagászati számításokban használták. A filozófiai osztályok algebra-tankönyve a gyökvonás és a logaritmus tárgyalásánál azonban használja a tizedes törtéket. A későbbi kiadású, átdolgozott tankönyvek pedig már önálló fejezetként tárgyalják a tizedes törtéket és a velük való számítás szabályait.<sup>15</sup> Viszont az a tény, hogy pl. 1793-as és az 1798-as kiadású tankönyvben a tizedes törtéket az utolsó fejezet<sup>16</sup> tárgyalja, azt mutatja, hogy az algebrai tananyag befejezéseként megtanított ismeretnek a széleskörű alkalmazására nem gondoltak. Ez nyilván következménye volt annak, hogy a tizedes törték használata a 18. század végén még eléggé korlátozott volt.

<sup>10</sup> Uo. 120.

<sup>11</sup> O. *Becker*: *Grundlagen der Mathematik*. München, 1954. 213.; N. *Bourbaki*: *Eléments d'histoire des mathématiques*. Párizs, 1969. 200.; *Ruzsa Imre*: *A matematika néhány filozófiai problémájáról*. Budapest, 1966. 76.

<sup>12</sup> De még a 20. századi tanítási gyakorlat is nagyrészt olyan feladatokkal dolgozott, amelyeknek egész szám vagy törtszám volt a megoldása.

<sup>13</sup> *Szász Gábor*: *A matematika fejlődése*. Budapest, 1967. 37.; J. F. *Scott*: *A History of Mathematics*. London, 1958. 127.; Dirk J. *Struik*: *A matematika rövid története*. Budapest, 1958, 101.

<sup>14</sup> Több kiváló francia matematikus erőfeszítésének eredményeként vált lehetővé a tizedes mértékrendszer bevezetése Franciaországban 1799-ben.

<sup>15</sup> Kitérve a kerekítés szabályára és a közönséges törtnek tizedes törtté, illetve a tizedes törtnek adott nevezőjű közönséges törtté való átalakítására.

<sup>16</sup> A még későbbi kiadású tankönyvekben (pl. az 1811-esben) a tizedes törték tárgyalása nem a tankönyv végén, hanem a tananyagba beépítve (az egyenletek, gyökvonás és logaritmus előtt) kerül sorra.

Jelentős eredmény volt a számítási módszerek tökéletesítése szempontjából a *logaritmus* bevezetése, amely a 17. század elején történt, bár az elméleti alapok már jóval régebben kialakultak. Az első táblázatok megjelenése után a logaritmus hamarosan a számítási eljárások részévé vált és gyorsan terjedt. Az 1777-es *Ratio Educationis* megjelenésekor a logaritmus táblázatok már nélkülözhetetlen segédeszközei voltak a számításoknak. A filozófiai osztályok tankönyve foglalkozik a logaritmussal,<sup>17</sup> bár használata nem szövi át a tananyagot.

Az *algebra* önálló fejlődési útja már a 18. század elején kialakult. *Newton* „*Arithmetica universalis*” című művében (1707) az algebrát mint az aritmetika magasabb fokát tárgyalta. Még határozottabban tapasztalható az algebrának mint önálló tudományaként az elhatárolása *Eulernél*. Ily módon a 18. században az algebra tárgya – mint az algebrai egyenletek, hozzávéve az egyenletek megoldásához szükséges számítási módszereket, eljárásokat is – már meghatározást nyert.<sup>18</sup> A Ratiók-korabeli, a filozófiai osztályokban használt matematika tankönyv első kötete algebra, a második pedig geometria. Az algebra-kötet a harmadik részben a szükséges számítási módszerek tárgyalása után foglalkozik az egyenletekkel. Az egyenleteknek a mindennapi élettel való kapcsolata élesebben és határozottabban látszik a *Ratio* által előírt tankönyvben, mint sok később használtban. A tankönyv szerzője ugyanis nem szakította el az egyenletek tárgyalását a problémáktól, a szöveges feladatoktól: „Quaelibet aequatio nascitur ex aliquo problemate”.<sup>19</sup> A tankönyvben található egyenletekre vonatkozó példák általában szöveges feladatok. Helyeselhető még az is a tankönyv tárgyalásmódját illetően, hogy a határozatlan egyenletekkel is foglalkozik és több ilyen típusú kidolgozott feladatot is vesz. Viszont hiba a másodfokú egyenletek tárgyalásánál az, hogy mindig csak egy gyök szerepel a könyvben megoldott feladatoknál. Ez a helyzet még az olyan szöveges feladatok esetében is, amikor a feladat szövege megengedné a második gyököt. Ez már csak azért sem érthető, mivel a 18. század közepén már bizonyított tétel volt az, hogy minden  $n$ -ed fokú egyenletnek pontosan  $n$  gyöke van.

Egy jelentős témakör még az algebra kötetben a „*De variis quantitatum relationibus*” című rész, amelynek egy-egy fejezeteként szerepelnek a logaritmusra és a tizedes törtre vonatkozó – már említett – ismeretek. Az arányra és aránypárokra vonatkozó ismeretek nemcsak a gyakorlati alkalmazásokban vitt szerepük, hanem a matematikán belüli alkalmazásuk miatt is sokkal nagyobb hangsúlyt kaptak a Ratiók korabeli oktatásban mint napjainkban.<sup>20</sup> Elméletileg is mélyebben tárgyalták az aránypárok témakörét, mint napjainkban. (Ez főként a filozófiai osztályokban történt így). De e témakör tárgyalása már a grammatikai és a „humán” tárgyak osztályában is szerepelt, sőt már a

<sup>17</sup> A tankönyv a logaritmust mint kitevőt vezeti be és így a műveleti szabályok az értelmezésből azonnal adódnak. A 2-es és az  $a$  alapú logaritmus után kerül sorra a 10-es alapú logaritmus. A logaritmus tábla használata is szerepel a tankönyvben.

<sup>18</sup> *Ribnyikov* i. m. 289–291.

<sup>19</sup> *Elementa matheseos purae in usum academiaram per regnum Hungariae, et provincias eidem adnexas, Budae, Elementa algebrae*, 69. oldal.

<sup>20</sup> Ugyanis például e részen belül – támaszkodva az aránypárokra vonatkozó ismeretekre – kerülnek tárgyalásra a sorozatok. (Pl. a geometriai sor összegképletének a levezetésénél is aránypárokra vonatkozó ismeret használva fel.)

népiskolai tanulmányokban is.<sup>21</sup> Nagyon sok gyakorlati feladat megoldásánál az arány-párokat használták. A grammatikai és a „humán” tárgyak osztályának tankönyvében a II. és a III. kötet anyaga jelentős részben az aránypárok gyakorlati alkalmazása.

\*

Az oktatásban is szereplő másik nagy témakör a *geometria* volt. A geometriát tudománnyá a görög matematikusok tették.

*Euklidész* (i. e. 300 körül) megírta híres könyvét az „*Elemek*”-et, amelyben a matematikai tárgyalásmód szabatoságára olyan példát mutatott, amelyet hosszú időn keresztül mintaképnek tekintettek a matematikusok. A 18. századi matematikára is erőteljesen hatott *Euklidész* „*Elemek*” című munkája, de ugyanakkor bizonyos elégedetlenség is volt a matematikusok körében az „*Elemek*” nehézkes rendszerével szemben. Sokan kritizálták az euklideszi axióma-rendszert, különösen a párhuzamossági posztulátumot. Ezek a geometria alapjait érintő kritikák a tudományos érdekek mellett már széleskörű társadalmi jelentőséggel is bírtak. Sokakban kételyek merültek fel az „*Elemek*” iskolai tankönyvként való alkalmazásával szemben. Az egyes országok matematikusai többé-kevésbé szakítottak a geometriának az euklideszi séma szerinti tanításával, és megteremtették a geometria későbbi tankönyvtípusát. Olyan tárgyalásmódban dolgozták fel a geometriát, amely révén e témakör a tanulóifjúság számára elérhetővé és a gyakorlati feladatok megoldása számára használhatóvá vált.<sup>22</sup>

A geometriatanítás új elveinek kialakítása már az 1777-es Ratio Educationis tanrend-szerét követő iskolákban használt tankönyvön is meglátszik. Az „*Elementa geometriae purae*”-ben nagyrészt azok az ismeretek szerepelnek, amelyek a későbbi iskolai anyagban is helyet kaptak. Először sík-, majd térgeometriával foglalkozik a tankönyv. A sík-geometriai anyag részben geometriai szerkesztési feladatok is vannak, továbbá szerepelnek az egyszerűbb síkidomok területszámítási képletei is (bizonyítással együtt). Tér-geometriából elsősorban a testekkel, azok felszínének és térfogatának kiszámításával foglalkozik a tankönyv. E képletek levezetésénél egyes esetekben azzal az eljárással találkozunk, amely gondolatilag hasonló ahhoz, amelyet napjainkban „burkolt integrál-számítás” megjelöléssel szoktunk emlegetni. Ezekre a túlzottan tömör tárgyalásmód a jellemző. Például a gúla köbtartalmának kiszámítására vonatkozó képlet levezetésénél minden rajz, jelölés, képlet nélkül – csak szavakban elmondva és közben hivatkozva az algebrai és geometriai részben már bizonyított tételekre – rötrénik az állítás bizonyítása.

A síkgeometriai anyag részbe beépítve kerül sor a *trigonometriai anyag* rész tárgyalására. A trigonometria – amelynek eredete messze az ókorba nyúlik vissza – a Ratio megjelenésekor már kialakult tudományág volt. E tudományág sokat köszönhetett az *Euler* által bevezetett – jelenleg is használt – könnyen kezelhető jelölésrendszernek. A korábbi időkben a trigonometriai ismeretek terjedését nagyon hátráltatta a nehézkes jelölésrendszer, ami miatt a szerzők sokszor inkább szavakban mondták el az összefüggéseket. *Euler* érdeme volt az is, hogy a trigonometrikus függvények értékeit nem szakaszokkal, illetve szakaszokkal, hanem számértékekkel adta meg.<sup>23</sup> Az 1777-es

<sup>21</sup> A népiskolai tankönyv tárgyalásmódjára a formalizmus eléggé jellemző.

<sup>22</sup> *Ribnyikov* i. m. 285–288.

<sup>23</sup> Carl B. *Boyer*: *A History of Mathematics*. New York–London–Sydney, 1968. 485–486.; Dirk J. *Struik*: *A matematika rövid története*. Budapest, 1958. 128.

Ratio Educationis által előírt matematika-tankönyv még sok tekintetben nem zárkozott fel Euler fentebb említett eredményeihez a trigonometriai anyagrészt tárgyalásánál.

A 18. századi matematikára természetesen nemcsak az eddig említett témakörök fejlődése volt jellemző. A matematika önálló ágaként fejlődött például már a számelmélet is,<sup>24</sup> a geometria egyes részterületei (például analitikus geometria,<sup>25</sup> differenciálgeometria), analízis és az abból kiváló matematikai diszciplínák.

A tárgyalt kor sajátossága volt az is, hogy megkezdődött a matematika fokozatos szétválása „tisztá” és „alkalmazott” matematikára.<sup>26</sup> E korban azoknak a tudományoknak a nagy részét, amelyek ma már önálló természettudományi, illetve technikai diszciplínák, a matematika részeként tekintették és „alkalmazott matematika” név alatt említették. Alkalmazott matematikából az 1777-es Ratio Educationis a geodéziának, a hidrotechnikának, az építészetnek „s más effélék”-nek a tanítását írta elő. Ezeknek a részeknek a tanításával nem foglalkozunk, mivel e tanulmány céljaként annak a tananyagának a vizsgálatát tekintjük, amelyből az alsó és középfokú matematikai tananyag kialakult.

\*

Foglalkoznunk kell a tanított tananyag feldolgozásának módszerével is. A könyvekből megállapítható az, hogy a fogalmak kialakításánál általában nem helyes úton jártak. A tankönyvírók ugyanis leginkább csak közölték az egyes fogalmakat, elvárva azt, hogy a tanulók első hallásra értsék meg és tegyék magukévá azt az ismeretet, amelynek a megalkotása magának a tudománynak is hosszú idejébe telt.

A matematika, amint tudjuk, deduktív tudomány. Euklidész az „Elemek”-ben a matematikai tárgyalásmód szabatoságára olyan példát mutatott, amelyet a matematikusok több mint kétezer éven át mintaképnek tekintettek és utánozni igyekeztek a matematika más területein is. Vagyis igyekeztek a valóságból absztrahált alapfeltevésekre (axiómákra) és a kialakított matematikai fogalmak meghatározására (definíciójára) támaszkodva a tételeket deduktív módszerek útján levezetni. Formailag a matematika deduktív jellege abban mutatkozott meg, hogy a tételeket bizonyították. A következőkben azt vizsgáljuk, hogy milyenek voltak ebből a szempontból az 1777-es Ratio Educationis által előírt tankönyvek. Axiómával csak a filozófiai osztályok tankönyvének geometria-részében találkozunk. Bár van utalás rá, hogy az algebra-részben is használták. „Addimus nonnulla axiomata, quorum usum et in Algebra jam habuimus, et porro habebimus in sequentibus”.<sup>27</sup> Bár a definíció szóval egyik tankönyvben sem találkozunk, mégis még a népiskolai tankönyv is minden felhasznált fogalmat már a bevezetésekkel azonnal meghatároz. Míg a népiskolai és a grammatikai és a „humán” tárgyak osztályainak tankönyveiben nincsenek kiemelve a tételek, addig a filozófiai osztály tankönyvében tételek, azok bizonyításai, valamint a tételekből folyó „corollarium”-ok találhatóak. Az alsóbb iskolák tankönyvei

<sup>24</sup> A számelmélet önálló részként nem szerepel e tankönyvekben. De azért – napjaink tankönyveihez hasonlóan – bizonyos számelméleti ismeretek, más anyagrészekbe beépítve megtalálhatók a Ratiók korabeli tankönyvekben is.

<sup>25</sup> A későbbi kiadású tankönyvekben – pl. az 1798-asban – már szerepel bizonyos analitikus geometriai ismeret.

<sup>26</sup> A korabeli latin szóhasználatban „mathesis pura” és „mathesis adplicata”.

<sup>27</sup> A 19. számú jegyzetben szereplő kötetben: Elementa Geometriae purae, 8. oldal.

kérdésfeleletes-feldolgozásúak, amelyek mellett még megjegyzések és kidolgozott feladatok vannak. A feladatok a filozófiai osztályok tankönyvében sokszor problémaként szerepelnek. Értékesek még e tankönyvnel a megjegyzésben közölt – összefüggésekre, további eredményekre történő – utalások. Az alsóbb iskolák tankönyveiben viszont elég sokszor pontokba szedett szabályokkal találkozunk.

Szólnunk kell még e matematika tankönyvek *kifejezőmódjáról* is. Tudjuk, a matematika sajátos szimbolikus nyelvet használ, vagyis fogalmait betűkkel, jelekkel, tételeit pedig képletekkel fejezi ki. Ez a kifejezőmód (formanyelv) a Ratiók korabeli matematika-tankönyvekben még nagyon kezdetleges. Az anyag tárgyalásmódjára a fogalmiság jellemző inkább, vagyis a meghatározások, tételek szóban vannak kimondva. Ennek a tárgyalásmódnak kétségkívül sok előnye is van. Nem homályosul el az, hogy a képletnél sokkal lényegesebb az a gondolat, ami a képlet mögött van, aminek a képlet csak rövidített, gyorsított, könnyen áttekinthető lejegyzése. Így kevésbé csúszhat be az a hiba, hogy elfelejtkezzünk arról, hogy a képletek egy-egy jelenségnek vagy jelenségcsoportnak csak a formai oldalát tükrözik.

\*

Bár az 1777-es Ratio Educationis nem határozta meg az *oktatási és nevelési célt* az egyes tantárgyak oktatásával kapcsolatban, mégis sok mindent lehet e téren is sejtteni. A grammatikai osztályoknál a *műndenkire nézve szükséges* tantárgyak csoportjában az elsők között szerepel a számtan. A „humán” tantárgyak osztályaiban szintén a *fő és szükséges tantárgyak* között szerepel „a számtan és a mennyiségtan elemeit”.<sup>28</sup> Figyelmes vizsgálát után azonban az is nyilvánvaló lesz, hogy *a hasznosság mellett* még más nevelői értéket is láttak a matematikai ismeretek tanításában. Az előző századok számtan-oktatására az volt a jellemző, hogy a tanítás során ismereteket közöltek, alkalmazandó szabályokat adtak. A 18. században viszont már igen sok országban arra törekedtek, hogy a tanítás által a tanulók szellemi erőit is fejlesszék. Olyan matematikai oktatást akartak megvalósítani, amely már nem elégszik meg a műveletek gépies végzésével, hanem minden egyes lépés megértését, indoklását is megköveteli. Egyre inkább előtérbe lépett az a nézet, hogy *a matematikaoktatás kiválóan alkalmas az értelem fejlesztésére, a logikus gondolkodásra nevelésre*. Szállóigévé vált az az 1748-ban megjelent „Arithmetica”-ban szereplő megállapítás, hogy „a számtan az ész közörüköve”.<sup>29</sup> Az 1777-ben kiadott Ratio Educationisban is megtalálható már a tanítandó anyag megértését, a számítási eljárások indoklását is követelő tanítás bevezetésére irányuló törekvés. Ezt az állítást igazolja például e rendelkezésnek az a kívánalma, hogy a tankönyvekben a szokásos szabályok és eljárások mellett a pontos meghatározások és a szabályok levezetései is szerepeljenek.<sup>30</sup>

Előírt követelmény volt még a *gyakori ismétlés* is. „Sokszoros tapasztalat tanít rá, hogy semmi sem esik ki oly gyorsan emlékezetünkől, mint a számtan, ha a szabályokat

<sup>28</sup> A grammatikai iskolában a geometria azon tantárgyak között van említve, amelyek „csupán némely ifjaknak szükségesek vagy hasznosak”. E tárgyat csak azoknak a szorgalmas ifjaknak kívánták tanítani, akik „a grammatika végeztével az iskolának búcsút mondanak”.

<sup>29</sup> Beke Manó: Vezérkönyv a népiskolai számtani oktatáshoz. Budapest, 1912. 8.

<sup>30</sup> Az 1777-iki Ratio Educationis. Fordította, bevezetéssel és jegyzetekkel ellátta Friml Aladár, 1913, 107.

kellően meg nem értettük és ha alkalmazásukban folytonos gyakorlat által nem tökéletesedtünk.”<sup>31</sup> Ezért igen alapos gondot fordítottak a tanterv és tankönyvek készítői az ismétlésre, sőt mondhatjuk azt, hogy e téren túlzásokba is estek. Ezt nemcsak ma az idők távlatában látjuk így, hanem már a korabeli *kritika* is szóvá tette azt, hogy feleslegesen sok a négyeszeri ismétlés az alapléveletek tanításánál: „also in allen viermal durch 8 Schuljahre wiederholt werde, welches wohl zu viel ist”.<sup>32</sup>

\*

„Az új ismeretek átadását-átvételét módszertani segédeszközök könnyítik meg” – olvashatjuk az 1972-ben megjelent „A matematikatanítás módszertanának néhány kérdése” című munkában. E könyv módszertani segédeszközként említi a tankönyvet, a szemléltető eszközöket, a tanulói modellezést, a szerkesztő és mérő eszközöket és az audióvizuális eszközöket. Szükséges megvizsgálnunk már csak a teljesség kedvéért is az 1777-es Ratio Educationisnak a *módszertani segédeszközök*re vonatkozó előírását.

Arról már szoltunk, hogy minden iskolatípus esetében elő voltak írva a megfelelő *tankönyvek*. Ha a tanítási gyakorlatot, a korabeli iratokat vizsgáljuk, akkor e felsőbb hatóságokhoz felterjesztett jelentésekből az derül ki, hogy ezeket a könyveket használták is. A tanárok mindenestre használták a tankönyveket, hiszen sok esetben a végzett tananyagot is éppen az előírt tankönyvekre történt hivatkozással adták meg. De még a tanárok esetében is sokszor volt probléma a tankönyvellátottsággal. Ennek igazolására idézhetjük pl. a budai tankerületi főigazgató 1778-as jelentését, amely szerint a tanárok által használt tankönyvek vagy a tanárok saját könyvei vagy a rendház könyvtárából valók voltak.<sup>33</sup> De a diákok tankönyvellátottsága még a tanároknál is rosszabb volt és mint probléma az egész korszakon végighúzódott.<sup>34</sup> Önkéntelenül felvetődik a kérdés, hogy ilyen körülmények között miből tanultak a diákok. A válasz erre röviden az, hogy az órákon, előadásokon jegyzeteltek, diktált szöveget írtak, könyveket, jegyzeteket másoltak, sőt egymás jegyzeteit is megvették.

Több forrásban keresendő annak az oka, hogy tárgyalt korszakunkban a tankönyv használat nem volt általános, és, hogy a tankönyvellátottság terén problémák voltak. A nyilván fennálló anyagi okok mellett valószínűleg az is közrejátszott ebben, hogy a diákok nem tudtak tanulni a tankönyvekből. Még napjaink matematikaoktatásában is probléma ránevelni a diákokat a tankönyvek használatára. Sokszor még ma is csak példatárnak használják diákjaink a tankönyveket. A Ratiók korabeli tankönyveket viszont nem nagyon tudták mint példatárt használni, mivel e könyvekben kevés és nagyrészt kidolgozott feladatok voltak.

<sup>31</sup> Uo. 143.

<sup>32</sup> Mercur von Ungarn, 1786, 669. oldal.

<sup>33</sup> C, 67, Dep. lit. pol. 1778, Distr. Budensis, 4,31, (Magyar Országos Levéltár, továbbiakban MOL).

<sup>34</sup> L. pl. Németh Ambrus: A Győri Tudomány-Akadémia története keletkezésétől 1788-ig. I. 36. és 25.; C, 67, Dep. lit. pol. 1782, Distr. Jaur. 4 ; 2 (MOL); C, 67, Dep. lit. pol. 1796, 10; 31 (MOL).



Bár közvetve, de mégis a korabeli matematikaoktatásra vet fényt az is, hogy az egyes *iskolai könyvtárakban* milyen matematikai művek voltak. Az 1777-es Ratio Educationis rendelkezett a könyvtárak felállításáról is, amelyeknek, a tanulókra és a tanárookra nézve egyaránt hasznosnak kell lenniök<sup>35</sup> De nemcsak humán tárgyú könyvek beszerzésére gondoltak. Az akadémiai könyvtárak esetében 15 szakcsoport van említve, amelyek között ötödik helyen szerepel a mennyiségtan. De nemcsak az akadémiai könyvtárakra gondoltak, hanem azt is leszögezték, hogy, a gimnáziumokban és grammatikai iskolákban is gondoskodni kell a szükséges könyvkészlet, illetőleg kis könyvtárak beszerzéséről<sup>36</sup> Az egyes tanintézetek esetében rendszeresen találkozunk *szakkönyv* kérésével a fentmaradt iratokban.<sup>37</sup> E könyvkérő jegyzékekben sok a hasonlóság, bár megállapítható, hogy az összeállításnál sok esetben szerepet játszott a tanárok egyéni érdeklődése is. Egyes tanárok nemcsak a tanítandó anyag témaköreihez kapcsolódó, hanem pl. differenciál- és integrálszámítással foglalkozó könyveket is kértek. Ez azt mutatja, hogy voltak olyan tanárok már e korban is, akik gondoltak önképzésükre, matematikai kulturáltságuk emelésére, lépést kívántak tartani a fejlődő szaktudománnyal. E megjegyzés természetesen elsősorban a királyi akadémiák tanárainak szakkönyv kérésére volt jellemző. A beszerzésre kért matematikai könyvek legnagyobb részét külföldön jelentek meg. A kisebb iskolák esetében természetesen sokkal szerényebb felszereltségű könyvtárak voltak mint az akadémiaiéknál. De ezekkel kapcsolatban is található olyan iratok, amelyek matematikai könyvek létét tanúsították.<sup>38</sup>

Mit mondhatunk a matematikaoktatás másik segédeszközéről, a *matematikai szertárakról*? A matematikai szertárak felszereltsége is meghatározója egy korszak matematikai oktatásának. A tárgyalt korból származó iratokban rendszeresen találkozunk olyan kérelmekkel, amelyek matematikaoktatási segédeszközök beszerzésére vonatkoztak.<sup>39</sup> Ezek a kérelmek *mérő, szerkesztő, valamint szemléltető eszközök* beszerzésére irányultak. De nemcsak kérelemmel, hanem ilyen eszközök beszerzését tanúsító számlákkal is találkozunk. Például az 1778/79-es tanévből származó egyik számla a pécsi kir. főgimnázium geometria-tanára számára készített geometriai testekről szól.<sup>40</sup> De idézhetjük a nagybányai iskola beszerzési számláit is. E számlák matematikai könyvek, körző, vonalzó és geometriai testek vásárlását tanúsítják.<sup>41</sup> Az egyes iskolák matematikai szertárait illetően a ténylegesen meglévő eszközökre vonatkozóan is maradtak fenn adatok.<sup>42</sup>

\*

<sup>35</sup> Id. kiadás, 190.

<sup>36</sup> Uo. 191.

<sup>37</sup> C, 67, Dep. lit. pol. 1792, 5; 20 és 22, 1793, 12; 10, 1794, 12; 106 és 109. (MOL).

<sup>38</sup> L. pl. C, 67, Dep. lit. pol. 1778, Distr. Poson. 2; 12 és 5; 63, 1782, Distr. Jaur. 4; 1 és 2, 1786, 20; 8, 1801, 12; 33 (MOL).

<sup>39</sup> L. pl. C, 67, Dep. lit. pol. 1780, Distr. Quinqueecl. 1; 24 és 54, 1782, Distr. Jaurinensi 4; 1 és 2, 1793, 12; 10, 1794, 4; 4 és 12; 106 és 109, 1795, 10; 36 és 16; 23. (MOL); Pécsi Normál-iskola iratai 1802/3 VIII/106, Baranya megyei levéltár.

<sup>40</sup> C, 67, Dep. lit. pol. 1779, Distr. Quinqueecl. 2; 86, (MOL).

<sup>41</sup> C, 67, Dep. lit. pol. 1782, Distr. Unghvár, 2; 68. (MOL).

<sup>42</sup> L. pl. C, 67, Dep. lit. pol. 1780, Distr. Quinqueecl. 1; 14, 1802, 3; 28. (MOL); *Németh Ambrus: A Győri Tudomány-Akadémia története, I.* 31. old.

Az oktatásügy minden komoly reformja az iskolákban tanító *pedagógusokon* áll vagy bukik. Az 1777-es Ratio Educationis szerkesztői is tudták ezt, ezért foglalkozik e tanterv külön kiemelten az elsődrendű népiskolával, azaz norma-iskolával. „Ebben nemcsak a gyermekeknek kell teljesebb és bővebb oktatásban részesülniök, mint a többiekben, hanem maguknak a tanítóknak is, hogy hivatásuk teljesítésében gyakorlatot szerezzenek”<sup>43</sup> De e törvény szerkesztői nemcsak a népiskolák, hanem a magasabb osztályok tanítóira, tanáira is gondoltak. Bár a felsőbb iskolatípusok pedagógusainak képzésénél a szerzetesrendekre kívántak támaszkodni, de azért néhány utalás (repetensek kollégiuma, concursus, próbaév) velük kapcsolatban is található e rendelkezésben.

A *népiskolai tanítóképzést* a norma-iskola keretében kívánták megvalósítani. Az előírás szerint: „az elsődrendű népiskolák igazgatójának azon kell fáradoznia, hogy ezen egyének nemcsak kiképzést nyerjenek azokban a tárgyakban, melyekre a gyermekeket tanítani fogják, vagy amelyek a jövőben kötelezőkké fognak tétetni, hanem megtanulják és sűrű gyakorlással egészen elsajátítsák a módszert is ahogyan a gyermekeket tanítani s velük azt, amit maguk megtanultak, közöni kell”.<sup>44</sup> Levéltárainkban bőségesen találunk olyan jelentéseket (Informatio Semestralis Praeparandorum), amelyek tanítójelöltek illetve tanítók képzéséről adnak számot.<sup>45</sup> E képzésben ugyanis sokszor már állásban levő tanítók is részt vettek. Ezek az iratok a személyi adatok mellett osztályzatokat is tartalmaznak. Nem minden esetben szerepeltek ugyanazon tantárgyak az osztályozásnál, de a tanítás módszertana és az aritmetika mindig vizsgatárgy voltak. Az a tény, hogy aritmetikából mindig minősítették a norma-iskolai képzésben résztvevő tanítókat, tanítójelölteket azt mutatja, hogy igen lényegesnek tartották a matematikai ismereteket, a biztos tudást e tárgyból. Más kérdés az, hogy nem minden tanító vett részt ilyen képzésben és, hogy ez a félév, sőt sok esetben még annál is rövidebb idő nem volt elegendő a szükséges ismeretek elsajátítására.

A népiskolai tanítókról félévenként jelentést kellett felterjeszteni a felettes hatóságokhoz. E jelentések<sup>46</sup> tartalmazták – többek között – a tanítók nevét, vallását, nyelvismeretét, legmagasabb iskolai végzettségét, erkölcsi magatartásuk és tanításuk minősítését, a tanítói munkakörben eltöltött évek számát és a tanított osztály létszámát. Ezekből valamint a fentebb említett jelentésekből kitűnik, hogy a tanítók nagy többsége több idegen nyelven tudott. A legmagasabb iskolai végzettségre vonatkozó válaszok igen változatos képet mutatnak. Sok olyan tanító illetve tanítójelölt volt akik mindössze csak népiskolai tanulmányokat végeztek. De ugyanakkor szép számmal voltak olyan tanítók is, akik akadémiai tanulmányokat is folytattak, bár ezek nagyrésze nem fejezte be tanulmányait. Az állásban levő tanítókról készített jelentésekben minősítés is található, amelyek általában elég jók. Sajnos, ezekből a tanítás egészét érintő válaszokból nem derül ki az, hogy az illető pedagógus hogyan tanította a számtant és mértant.

<sup>43</sup> Id. kiadás, 66.

<sup>44</sup> Uo. 97.

<sup>45</sup> L. pl. C, 69, Dep. schol. nat. 1793; 6; 16 és 11, 1794, 9; 13 és 26, 1806, 3; 18 és 29. (MOL).

<sup>46</sup> L. pl. C, 69, Dep. schol. nat. 1792, 9; 10, 1793, 6; 11 és 16, 1794. 9; 13 és 26, 1804, 7; 16, 22 és 41, 1806, 2; 20 és 3; 18. (MOL).

A népiskolai osztályokat követő iskolák pedagógusainak képzését a már említett rendelkezések (repetensek kollégiuma, concursus, próbaév) voltak hivatva segíteni. A repetensek kollégiuma<sup>47</sup> azonban nem fejtett ki élenkebb működést, hamarosan megszűnt, az 1806-os Ratio Educationis már meg sem említette. A „*concurus*”-t – amely lényegében versenyvizsgát jelentett, vagy legalábbis kellett volna jelentenie – a megüresedett katedrák betöltésénél alkalmazták.<sup>48</sup> A *próbaév* – amint nevéből sejteni is lehet – azt a célt szolgálta, hogy a pedagógus pályán alkalmazottak kinevezésük előtt „tanítói rátermettségüknek kétségbevonhatatlan bizonyítékait” adják.

Erdemes egy kicsit részletesebben megnézni azt, hogy mit jelentett tulajdonképpen egy „*concurus*” nevezetű vizsga. A grammatikai és a „humán” tárgyak osztályaiban megüresült katedrák betöltésére meghirdetett „*concurus*”-t az illetékes tankerületi székhelyen rendezték meg az ott székelő királyi akadémia tanárainak közreműködésével. A jelentkező jelöltek a bizottság előtt írásbeli és szóbeli vizsgát tettek. A Magyar Országos Levéltárban megtalálható néhány „*concurus*” anyaga: a pályázók okmányai, vizsga dolgozatai és a vizsga jegyzőkönyve.<sup>49</sup> Ezt az anyagot vizsgálva néhány észrevételt tehetünk. Az írásbeli kérdések általában nem matematikai tárgyúak voltak, leginkább egy levelet és egy „*dialogus*”-t kellett készíteni valamilyen megadott témából. A matematikai ismeretekből általában csak szóbeli vizsga volt, és a követelmény leginkább csak a tanítandó tananyag körében mozgó ismeret számonkérésére korlátozódott. Az országos helyzetet vizsgálva találunk olyan jegyzőkönyvet is, amely azt mutatja, hogy a vizsgán egyáltalán nem nézték meg a pályázók matematikai felkészültségét.<sup>51</sup> De ez nem volt általános, mert minden vizsgán általában szerepelt matematikai kérdés, csak a legtöbb esetben az utolsók között. Sok esetben a pályázónak csak feladatot kellett a vizsgán megoldani, amely leginkább az akkori gyakorlatnak megfelelő – szinte receptszerűen megadott – számítási eljárások példán keresztüli számonkérését jelentette. A másik véget az volt, amikor csak elméleti kérdés, illetve bizonyítás szerepelt a vizsgán. Az ilyen kérdések magukban rejtették azt a veszélyt, hogy a könyvekből betanult szöveget mondták el a pályázók feleleletként, és így sokszor nem lehetett biztos képet alkotni arról, hogy mennyire sajátjuk a tanítandó tananyag. De található néhány olyan „*concurus*”-i anyag is, amelyek azt mutatják, hogy egyes vizsgabizottságok az előző eseteknél igényesebben vizsgálták meg a pályázók matematikai felkészültségét.

<sup>47</sup> „Ezen kollégium közösségébe tartoznak azok az ifjak, akik a különféle tudományszakok ismételtesére alkalmas jelölteknek nyilváníthatnak” tanáraik részéről, illetve nyitva lesz „a belépés állásra és állapotra való különbség nélkül mindazoknak, akik a jövőben iskolai teendőik végzésére szánják el magukat és a tanulmányaik kiegészítésére segítségre szorulnak” – olvashatjuk az 1777-es dokumentumban.

<sup>48</sup> Az 1777-es Ratio Educationis csak az akadémiai és főgimnáziumi tanári állásoknál írta elő a pályázat útján történő betöltést. A levéltárakban található anyag alapján azonban megállapítható, hogy nemcsak a főgimnáziumokban, hanem sok esetben a többi gimnáziumokban is a grammatikai és „humán” tárgyak osztályaiban megüresedett katedrákat is pályázat útján töltötték be.

<sup>49</sup> L. pl. C, 67, Dep. lit. pol. 1793, 4; 62, 1793, 16; 85, 86, 106, 107, 126 és 127, 1795, 16; 21 és 22, 1796, 4; 84 és 85, 1800, 5; 20 és 21, 1800, 6; 100 és 101, 1800; 3; 34 és 35, 1801, 2; 64 és 68, 1801, 4; 67, 1801, 11; 1 és 2, 1801, 16; 5 és 6, 1802, 2; 90 és 91, 1802, 4; 55 és 56, 1802, 16; 2 és 3, 1805, 15; 60, 1806, 6; 4 és 5, 1806, 37; 5. (MOL). De volt olyan eset is, hogy az üres állás betöltésére nem tartottak „*concurus*”-t, hanem a jelöltek – irodalmi munkásságukat tartalmazó – pályázatot adtak be. (Például C, 67, Dep. lit. pol. 1801, 6; 37. (MOL). A korabeli iratokban olyan esettel is találkozunk, amikor a tekintetbe vehető jelölteket minősítésük alapján rangsorolták.

<sup>50</sup> Pl. 1795-ben az egyik „*concurus*”-on arról kellett a pályázóknak levelet írni, hogy hogyan lehet egy osztályban rendet és fegyelmet tartani vessző és más büntetés nélkül. (C, 67, Dep. lit. pol. 1795, 16; 21 és 22, (MOL)).

<sup>51</sup> Pl. 1796-ban a komáromi gimnázium I. humán osztályának katedrájára pályázók nyolc tárgyból vizsgáztak, de a vizsga tárgyak között nem szerepelt matematikai ismeret. (C, 67, Dep. lit. pol. 1796, 4; 85 és 86 (MOL)).

Az igazsághoz tartozik azonban az is, hogy az elbírálásnál általában nem a matematikai ismeretekből adott felelet volt a döntő. Például a keszthelyi grammatikai osztály katedrájára 1796-ban pályázó egyik jelölt – a jegyzőkönyv szerint – nem tudott törtszámokkal számolni, mégis mivel az írásbelit (nem matematikai tárgyút), a többi pályázónál jobban készítette el első helyen ajánlották az állás betöltésére.<sup>52</sup> Mindenesetre elgondolkodtató, hogy valaki, aki bár nem tudta azt a (nem is lényegtelen) ismeretet, amelyet majd tanítani kellett, mégis első helyen találtatott alkalmasnak az állás elnyerésére. Ez is azt igazolja, hogy a matematikai ismeretek tanítása az iskolán belül nem kapta meg azt a megbecsülést, amelyet a tanterv készítői szántak neki. A pályázók általában alacsony szintű tudással rendelkeztek a matematikai ismeretekből és így matematikából igen sok gyenge felelettel találkozunk a korabeli iratokban.

A grammatikai és „humán” tárgyak tanítóiról is igen részletes, több kérdésre feleletet adó „informatio”-t kellett felterjeszteni a felettes hatóságokhoz. E jelentések<sup>53</sup> – amelyek hasonlóak voltak a népiskolai, már tárgyalt iratokhoz – nagy segítséget jelentenek a tanárok képzettségéről, felkészültségéről való kép formálásánál. A tanárok között sok olyan volt, akik egyetemen, akadémián tanultak, jogot, teológiát végeztek, sőt olyan is volt, aki sebészeti tanulmányokat folytatott. De az akadémiai vagy egyetemi végzettség nem a tanárok összességére volt jellemző. Sok olyan tanár volt – különösen a kisebb gimnáziumokban – akik mindössze gimnáziumot végeztek.<sup>54</sup> A tanárok idegen nyelvtudása eléggé kedvező volt. Többségük tudott latinul és németül, sőt még további idegen nyelveket (franciát, angolt, görögöt, hébert, különböző nemzetiségi nyelveket) is ismertek. Állíthatjuk, hogy a tanárok idegen nyelvismerete e korban kedvezőbb volt, mint napjainkban.

A tanárok emberi tulajdonságaira, tanításuk módjára adott válaszok általában elég jók. E válaszok értékelésénél azonban az a probléma, hogy a jó vélemény a tanár egész munkájára vonatkozott. Márpedig lehet, hogy valaki jó latin tanár volt, de ugyanakkor a matematikai ismeretek tanításához nem értett. Egy tanár tanította ugyanis a grammatikai osztályok minden tárgyát, a „humán” tárgyak osztályában pedig legjobb esetben a tantárgyak felét. Már pedig az elképzelhetetlen, hogy valaki egy sereg tudományhoz magas szinten értsen. Az osztálytanítói rendszernek, a tanárok alacsony színvonalú képzettségének vallotta kárát. Még a képzettebb gimnáziumi tanárok esetében is elsősorban humanisztikus műveltségről beszélhetünk. A követelmények is arra ösztönözték a tanárokat, hogy elsősorban a humán tárgyakkal törődjenek. A tanári állások betöltésénél, a már állásban levők munkájának értékelésénél az illető személyek latin tudása volt a döntő. De azért ez mégsem volt teljesen általános, ugyanis találhatók olyan adatok is, amelyek azt bizonyítják, hogy egyes tanárok igyekeztek a matematikai ismereteket színvonalasan tanítani.<sup>55</sup> A tanárok többségének matematikai tudása azonban igen fogyatékos volt. A divó osztálytanítói rendszer sem tette lehetővé azt, hogy valaki önképzés útján jó matematika-tanárrá váljék.

<sup>52</sup> C, 67, Dep. lit. pol. 1796, 4; 84 és 85. (MOL).

<sup>53</sup> L. pl. C, 67, Dep. lit. pol. 1778, Distr. Budensis, 4; 48, 1782, Distr. Budensis, 1; 24 és 41. 1782, Distr. Ungvariensis, 2; 26, 42 és 69, 1782, Distr. Jaurinensis, 1; 25 és 48, 1782, Distr. Zagrab, 2; 26, 1806, 3; 118, 1806, 15; 44, 60 és 89, 1806, 32; 45 és 46 (MOL).

<sup>54</sup> L. pl. C, 67, Dep. lit. pol. 1778, Distr. Budensis, 4; 38, 1782, Distr. Ungvariensis, 2; 26 és 69, 1806, 32; 45 és 46. (MOL).

<sup>55</sup> C, 67, Dep. lit. pol. Acta Distr. Cassov. 1778; 5; 4. (MOL).

Szaktanári rendszerrel csak a filozófiai tanfolyamon találkozunk. A királyi akadémiák matematika-tanszékének betöltése is „concurus” alapján történt, azonban ezt a vizsgát már az egyetemen tartották és az írásheli is matematikai tárgyú volt. A vizsgai követelmény azonban itt sem igen lépte túl a tanítandó tananyag körét. A filozófiai tanfolyamon tanító tanárok nagy részének a neve az idő múltán a feledés homályába merült. De azért néhány olyan tanár is tanított a filozófiai tanfolyamokon, akiknek a nevét megőrizte a matematikatörténet, korukban neves matematikusoknak számítottak.<sup>56</sup> Ezek egyrésze külföldi egyetemeken is tanult, és így hazai körülmények között európai szintű matematikai műveltséget közvetített.

Az 1777-es Ratio Educationis szerkesztői gondoltak a *tehetséges diákokra* is. A rendes évvégi vizsgák mellett rendelkeztek a néhány kiváló tanuló részvételével tartott ünnepélyes vizsgákról is. Bár ilyen vizsgákat a filozófiai osztályok mellett a gimnáziumi osztályokban is tartottak, azért mégis lényeges különbség volt közöttük a két iskola típusban. A gimnáziumi osztályokban sok diák (kb. 50%, vagy egyes esetekben az egész osztály) az osztályban tanított összes tantárgyból résztvett e vizsgákon, amelyek általában nem a matematikai ismeretekre koncentráltak voltak. Ezt bizonyítja például az is, hogy a matematikai ismeret – amelynek vizsgaanyaga a többi tantárgyához viszonyítva terjedelemre nézve is igen szerény volt<sup>57</sup> – a legtöbb esetben az utolsók között szerepelt az osztályban tanított tárgyak között. A filozófiai osztályokban már tantárgyanként jelentkeztek a tanulók e vizsgákra. A szaktanárok előadásai alapján összeállított tételeket kinyomatta, vagy legalábbis kézzel leírta a „*tentamen publicum*”-ra egy-egy osztályból jelentkezett néhány diák. Ezek a 8–10–12 oldalas – levéltárainkban, könyvtárainkban igen szép számban található – kis füzetek értékes dokumentumai a Ratiók korabeli matematikaoktatásnak. Egy-egy ilyen kis füzet tulajdonképpen matematikai tananyag-összefoglaló volt, amelyeknek a többi tanulók is hasznát vehették a vizsgára való felkészülésnél. A „*tentamen publicum*”-ok – bár nem annyira, mint a 19. század végén kialakult matematikai versenyek, de azért mégis – jelentősek voltak a matematikából tehetséges, matematika iránt érdeklődő tanulók felkutatása, foglalkoztatása, ösztönzése szempontjából is.

Összefoglalva megállapíthatjuk azt, hogy az 1777-es Ratio Educationis – előírásait tekintve – megbecsülte a matematikai ismereteket. E tantárgy az összóraszámot tekintve a második helyen állt. Az előírások szerkesztői sok mindent helyesen láttak. Komoly ismeretanyagot írtak elő, továbbá törődtek a gyakorlati alkalmazásokkal, a matematika hasznának megmutatásával. Az utóbbi a „*tiszta matematikán*” belül elsősorban az alsóbb osztályok tanításában érvényesült. A matematika alkalmazása a filozófiai osztályokban – a matematika részeként – tanított „*mathesis adplicata*”-ban került bemutatásra. De – amint már említettük is – a logikus gondolkodásra nevelés gondolata is megtalálható csírájában a Ratio Educationisban. Hibája volt viszont a rendelkezésnek, de különösen a tanítási gyakorlatnak<sup>58</sup> az egyenlőtlen tananyagelosztása. Kétséges, hogy a filozófiai

<sup>56</sup> Például: Dugonics András, Hadaly Károly, Mitterpacher József, Pasquich János, Rausch Ferenc, Schmidt György, Wolfstein József.

<sup>57</sup> Sok esetben egyszerűen csak a használt tankönyvekre való utalással adták meg a vizsga anyagát.

<sup>58</sup> Az egyenlőtlen tananyagelosztás a tanítási gyakorlatban még az 1777-es Ratio Educationis előírásánál is erősebben jelentkezett. Ugyanis a grammatikai és a „*humán*” tárgyak elnevezésű osztályokban általában nem került sor a számtan mellett a „*mennyiségtan elemei*”-nek a tanítására.

tanfolyam első évén a tanulók el tudták sajátítani az előírt jelentős tananyagot. Az egyenlőtlen tananyagelosztás oka a latin nyelvű oktatásban is keresendő, ugyanis jól kellett tudni a latin nyelvet ahhoz, hogy valaki az eléggé elvont matematikai ismereteket megértse latinul. De az osztálytanítói rendszer sem tett lehetővé színvonalas matematikai oktatást a gimnáziumi osztályokban. Az osztálytanítói rendszer, valamint az a tény, hogy a tanulókat csak a filozófiai osztályokban kellett tantárgyanként osztályozni, azt eredményezte, hogy a matematikai ismeretekből a követelmény általában alacsony színvonalú volt. A filozófiai osztályokban pedig – részben a már említett túlméretezettség miatt – probléma volt az, hogy a megtanított ismeretanyag nem volt eléggé élő és ható. A tankönyvek alapján úgy látszik, hogy egy-egy új fogalmat – miután megadtak – nem használtak minden esetben eléggé, nem alakították ki kellően az adott ismeretnek a matematikán belüli szerepét, hasznát. Márpedig ha a tankönyvben ez nem történt meg, akkor a tanárok nagy többsége – tekintettel igen alacsony matematikai kulturáltságukra – nem voltak képesek ennek a megmutatására. Ez különösen jellemző volt azokra az ismeretekre, amelyek a matematikában még viszonylag új keletűek voltak. Mai szemmel nézve hiányossága még e nevelésügyi dokumentumnak az is, hogy az általános elveken túlmutatóan nem található benne konkrét utasítás, a megvalósításra vonatkozó irányelv, tanács. Viszont érdemként kell elismernünk azt, hogy a Ratio Educationis szerkesztői olyan lényeges kérdésekre is gondoltak, mint könyvtár, szertár, pedagógusképzés, tehetséges tanulókkal való törődés, ezek inspirálása.

Az 1777-es Ratio Educationis előírásait tekintve – a fennálló hiányosságok ellenére is – komoly előrelépést jelenthetett volna a matematikaoktatás vonalán. A tanítási gyakorlat azonban messze elmaradt az előírásoktól, és így a matematikaoktatás nem kapta meg azt a megbecsülést, amit a tanterv készítői szántak neki.