

lomhoz jutni. Addig a nevelésben a külső kényszernek, a dressnrának jut a főszerep. A serdülő koron alul levő gyermek csak a jelennek él, legfőlebb a holnapnak. Az egész életnek s benne a jövőnek problémái csak onnan kezdve lépnek az érdeklődés körébe. A polgáriskola is csak azután működhetik sikerrel azon, hogy tanítványaiban hajlamot és megértést alapozzon az élet szociális és közgazdasági feladatai iránt, egyezőval: hogy határozott színű és szelleimű polgáriskolai nevelésben részesítse őket. A most érvényben levő és a Közokt. Tanácsból javasolt tantervek is azt mutatják, hogy a tanulmányi rendszer polgáriskolai jellege leginkább a felső osztályokban jut kifejezésre. Amilyen szükség van a nemzetnek egy ilyen műveltségű nagy összekötő rétegre, épen olyan szükség van a teljes, a serdülő koron túl terjedő polgáriskolára. S miután a kérdés legutóbbi tárgyalásakor* egyértelműen megállapítottott a teljes polgáriskola érvényesülésének legfőbb akadály, nincs egyéb hátra, mint a kérdést újra elővenni, a még kontrovers kérdéseket megvitatással tisztázni s azután az arra hivatottaknak a szükségességül fölismert reformokat megvalósítani.

Dr. Kovács János.

REFORMTÖREKRVÉSEK A MATEMATIKAI OKTATÁS TERÉN.

Előterjesztetett az Országos Középiskolai Tanáregyesületnek a matematikai oktatás reformja ügyében kiküldött bizottsága ülésein.

(Első közlemény.)

I. rész. Jelentés a külföldi reformtörekvésekről.

A matematikai oktatás reformálása terén mai nap érvényesülő mozgalom csirait már a múlt század 60-as és 70-es éveiben kell keresnünk. Számos törekvésünk épenséggel nem új; ha a régebbi dolgozatokat olvassuk, sok tekintetben megegyezést látunk a mai legfontosabb újítások és a már sok évvel ezelőtt megnyilvánuló kívánságok között. A különbség csak az, hogy amit régebben egyik-másik nagy műveltségű és tudományos képzettségű pädagogus szükségesnek tartott és saját tanításában meg is valósított, azt mai nap általánosan követeljük; a nagy közönség, befolyásos egyesületek, tudományos és népszerű folyóiratok érdeklődnek az ügy iránt, mely szerencsére majdnem minden országban már kiváló vezetőre is talált. A mindennapi élet követelései behatolnak az iskolába, az iskolának ez irányban tör-

* A Közokt. Tanácsban, 1899-ben.

ténő átalakulása a modern tanügy legjellemzőbb sajátossága. Érdekes és hasznos teendőnek véltük ma, midőn hazánkban is megindult a mozgalom, annak a körülménynek pontosabb bemutatását, hogy a matematikai oktatás reformálása körül rövid időn belül milyen széles körű tevékenységet fejtettek ki. Eljárásunk kétoldalú: jelentésünkben rámutatunk a mozgalom kiterjedésére és eddigi eredményeire, irodalmi összeállításunkban pedig tájékoztatást nyújtunk a mozgalom általános és részletes kérdéseinek lehetőleg teljes tanulmányozásában.* Dolgozatunk eredetileg az Országos Középiskolai Tanáregyesületnek a matematikai tanítás reformálásával foglalkozó bizottsága megbízása folytán készült és ennek ülésén bemutatott. A jelentés nem bocsátkozik a külföldi mozgalomnak irányának és részleteinek bírálataba; harmadik főfejezetében célja azon körülmények egybeállítására, melyek a mozgalom eddigi fejlődésére befolyással voltak.

1. Megjegyzések a régebbi kísérletekről.

Hazánk oktatásügyének történetében fontos az a tény, hogy a mai reformmozgalom alapvető követelése első *határozott* kifejezést magyar nyelven nyertek. 1874 június havában történt, hogy *Kármán Mór* javaslat alakjában rámutatott a függvényfogalomnak és a grafikai módszereknek a középiskolai oktatás keretében nyilvánuló fontosságára. A közoktatási tanács 1874. évi június havi jegyzőkönyvének 6. pontja nevezetesen így hangzik:¹

«6. Nagyobb mérvű változás nem érte a matematikai oktatást sem. A bizottság néhány szakértő tagjának kívánságára felvétellett ugyan a tantervbe (a VII. oszt.) a függvények fogalma és grafikai előtűntetése. Az ajánlók ebben mintegy szükséges természetszerű kiegészítést látták a középiskolai tananyagának, a mennyiben ez által számos helyen (p. a trigonometriában, a határozatlan egyenletnél, Newton tantételénél, a végtelen soroknál) alkalmazott soroknak fogalom-szerű egybekapcsolása eszközöltetnék. Más oldalról azonban határozottan hangsúlyozva lőn, hogy e pont felvételével a középiskola mértéke meg van haladva, hogy ana bővítést egyedül a szakszerű oktatás érdeke követelheti, minek talán egyes esetben kiváló intézetekben engedhetni ugyan, de korántsem általánosan országsherte. A bizottság ez eltérő vélemények fölött való döntést a közoktatási tanács határozatára bizta.»²

Kármán gondolatmenete, ha nem is hivatalos formában, de tanítása útján sikertelen fellépése után is több követőre talált; az

¹ Magyar Tanügy, 1874.

² A közokt. tanács az utóbbi véleményt tette magáévá.

Utastítások figyelmes átolvasója e tudományos és mélyebb felfogást lépten-nyomon kísérheti és ép ezen oknál fogva tanításában a legnagyobb szabadsággal megvalósíthatja. Annak, hogy a felvetett kérdések *Kármán* tanítása környezetében milyen élénk érdeklődésre találtak, bizonyítéka például a gyakorló-főgimnázium 1888/9. évi értesítőjének értekezése, melyben *Waldappel* a *Wormell* R.: «Plotting of Graphic Mathematics» c. könyvének átdolgozása alapján a grafikai módszerek bevezetésére tanmenetet is közölt. Bizonyítéka továbbá, hogy Magyarországon nem egy újabb törekvés voltaképp már több helyen rendszeresen valóra vált; és hogy — ami a legfontosabb jelenség — alsófokú számtani tanításunk tárgyi tekintetben kiválónak mondható. A felső osztályok matematikai tanításában is hazánkban már nagyrészt érvényesül az új irány; tudjuk hogy a *König-Beke* féle Algebrában a függvények geometriai tanulmányozása és grafikai ábrázolása már teljesen kidolgozott tanmenetben helyet foglal.

A régebbi dolgozatok felemlítésére irodalmi összeállításunkban különös gondot fordítottunk. Az értekezések nagyobb része német nyelven jelent meg, nagyobb érdeklődésre számíthatnak az egyes kísérletekről beszámoló iskolai programmértekezések. A németországi régebbi kísérletekről *Schülke* A.¹ így nyilatkozik:

«*Herbart* hat in seinem Pädagogium, welches für Prima vorbereitet . . . in Königsberg 1810—23 Differential- und Integralrechnung und die Taylorsche Reihe behandelt und zwar, wie *Schwader* urteilt, «mit ungewöhnlichem Erfolge». Später 1824 hat er diese Gegenstände auch in einen Lehrplan für Bürgerschulen übernommen. Seine Bestrebungen mussten allerdings ebenso scheitern, wie der *Süvern*'sche Lehrplan von 1816,² weil keine Lehrer dafür vorhanden waren. Vereinzelt wurde aber der Unterricht in diesem Sinne erteilt, wie z. B. 1836—51 von *Anger* in Danzig und namentlich die praktischen Versuche von *Schellbach*, *Seeger*, *Most*. Aus dem Lehrplan der Oberrealschulen wurde die Differentialrechnung erst 1890 gestrichen und in Württemberg wird sie auch gegenwärtig stark betrieben. Allerdings handelte es sich in Norddeutschland immer nur um vereinzelt Versuche, während die grosse Mehrzahl und auch so einflussreiche Männer wie *Schwalbe*,³ *Holz Müller*⁴ (erst neuerdings hat *Holz Müller* seine

¹ *Schülke* A.: Über die Reform des mathematischen Unterrichtes an höheren Schulen (Schriften der Phys. Ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr. XLVII).

² *Schülkenél*: 1806.

³ *L. Schwalbe* B.: Über die Vorbildung der Lehrer für Mathematik (Jahresber. der Deutsch. Math. Vereinigung V, [1896]).

⁴ *L. Holz Müller* G.: Ist es möglich und wünschenswert die Diff.

Stellung geändert¹ die Einführung der Differentialrechnung bekämpften.»

Azon régebbi németországi kísérletekről, melyek az infinitesimális számítás tekintetbe vételét sürgették, behatóan szól F. Klein legújabb munkájában.² Különösen a délnémetországi iskolák vezettek e téren; felemlítjük W. Gallenkamp dolgozatait³ és azt, hogy leginkább kivált a wiesbadeni reálgymnázium, melyben T. Müller és W. Unverzagt a 60-as években nagy sikerrel tanították az infinitesimális kalkulust és ennek geometriai és mechanikai alkalmazásait. Mai nap a wiesbadeni reálgymnázium és főreáliskola nem ér el annyit, mint a régi időkben (a végtelen sorok elmélete, néhány fontosabb függvény vizsgálata és a legfelső osztályban a differenciál-számítás elemei és alkalmazásai ma is szerepelnek). Érdekes találkozása a viszonyoknak, hogy három évvel a Kármán-féle magyarországi javaslat után Németországban hasonló sorsban részesült Unverzagt fellépése. Erről a Klein-féle könyvben a következőket olvassuk:⁴ «Auf der 32. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner zu Wiesbaden 1877 empfahl... Unverzagt die Annahme einer These, dass die (damalige) Realschule erster Ordnung, die «ein Übergewicht in den exakten Wissenschaften anzustreben» habe, wenigstens die Differentialrechnung noch mit behandeln müsse; in der sich daran schliessenden lebhaften Diskussion fand der Redner viele Zustimmung, aber die Thesis wurde dann bei einer Abstimmung doch mit geringer Majorität abgelehnt.»⁵ A nyolcvanas és kilencvenes években különösen H. Seeger,⁶ a güstrowi reálgymnázium tanmenetében érvényesítette a felső-mathematika elemeinek bevezetését. A német tanférfiak közül leghatározottabban K. Schell-

und Int.-Rechnung in den Lehrplänen der höheren Schulen aufzunehmen? (Monatschrift für höh. Schulen II, [1903.]).

¹ L. Klein F.: Über eine zeitgemässe Umgestaltung des math. Unterrichts an den höh. Schulen p. 30—31. (Klein-Riecke: Neue Beiträge zur Frage des math. und phys. Unterrichtes an den höheren Schulen, Leipzig, Teubner [1904.]).

² Klein F.-Schimmack R.: Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen I. (Leipzig, Teubner [1907.] V. fejj.).

³ L. Gallenkamp W.: Über den math. Unterr. im Gymnas. (Zschr. für das Gymnasialwesen XXXI, [1877.]).

⁴ Klein-Schimmack 116—7. old.

⁵ Verhandlungen der 32. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner (Leipzig, Teubner [1878.]).

⁶ L. Seeger H.: Bemerkungen über Abgrenzung und Verwertung des Unterrichts in den Elementen der Infinitesimalrechnung (Progr. Realgymn. Güstrow [1894.]).

bach,¹ a berlini Friedrich-Wilhelm gimnázium tanára, lépett fel, ki matematikai-pædagogiai szemináriumában kiváló eredményeket ért el. A matematikai oktatás széleskörű megalapozásánál az infinitezimál-számításnak is megfelelő helyet juttatott, igaz, hogy nem egészen szigorú alakban, mivel *Schellbach* arra törekedett, hogy a fennálló tantervvel ne jusson ellenkezésbe. (Ismeretes a szélső-érték tanulmányozására használt «*Schellbach-féle módszer*»²). Ilyen irányú különben *Maurer* A. igen jól használható könyve: «*Maxima und Minima*» (Berlin, Springer [1897.], mely a felső matematika jelölései nélkül oldja meg az egyszerűbb feladatokat és csak utolsó általános fejezetében alkalmazza a differenciálszámítást. Továbbá ebben az irányban halad *Huebner* L.: «*Die Elemente der höheren Analysis ohne Benutzung unendlich kleiner Grössen*» (Schweidnitz [1885.]) c. munkája.

A programértekezések közül a legrégebb, mely az új irány előkészítőjeként tekinthető, 1877-ből való: *Grohé*: «*Die Differentialrechnung auf der Schule*» (Pforzheimi nagyhercegségi progymnas. I. érteftője).

A részletkérdések dolgában szintén régebbi értekezések és kísérletek említhetők már. E téren az ú. n. alkalmazott matematika és fizika érvényesítése és a geometriai tanítás reformja emelendő ki. Amerikában és Angliában már régóta megindult ez irányban a mozgalom. Angliában *J. Perry* és tanítványai fejtettek ki e kérdések körül nagyobb hatású tevékenységet. A *Perry-féle* irány első irodalmi kifejezőjének tekintjük az 1889. évi régebbi Syllabust; ennek alapján dolgozta ki *Perry* azt a tervezetet, (A course of elementary Mathematics), mellyel a British Association 1901. évi glasgowi gyűlése elé lépett.³

2. Az újabb reformmozgalom jellemzése.

Az 1. §. áttekintéséből világos, hogy a reformgondolatok az önálló és pontos tanításnál természetszerűen merülnek fel; ezért nem

¹ L. *Schellbach* dolgozatait az irodalmi összeállításban, továbbá *Klein-Schimmack* 106—109. old. A *Schellbach-féle* iskola működésének egyik jellemző productuma a *Mehler* F. G.-féle: «*Hauptsätze der Elementarmathematik, zum Gebrauch an Gymnasien und Realgymnasien*» (XXII. kiadás Berlin, Rimer [1901.]).

² L. *Maksay* Zs. cikkét: «A függvények szélső értékeinek meghatározása». (Középisk. Math. Lapok II, [1894.]).

³ L. *Discussion on the teaching of Mathematics*, edited by *J. Perry*. (British Association: Meeting at Glasgow [1901], London, Macmillan & Co. [1902.]). A tervezet megjelent még a *School World*-ban [1902] és az «*Englands neglect of Sciences*» (London, Fischer Untvin [1900]) c. munkában.

csodálkozhatunk, hogy sokan meg is valósítottak már egyet-mást tanításunkban. Voltaképen nem egészen új tantervről van szó, az új irány legtöbb követelése a régi anyagot is illeti, sőt ennek keretén belül érvényesítendő. A mai törekvések jelentősége abban keresendő, hogy a szétszórtan jelentkező kísérletezés stádiumán túlhaladva egységes és határozott alakban, továbbá methodikai teljességgel reáutálnak azokra a körülményekre, melyeket a tudomány és a gyakorlat igényeinek alapján az oktatás egész folyamán *okvellen* érvényesítenünk kell. F. Klein e tekintetben így nyilatkozik:¹ «Es gilt nicht mehr, neue Gedanken zu finden, sondern die richtigen Gedanken innerhalb der gegebenen Verhältnisse in richtiger Weise zur Geltung zu bringen».

Hangsúlyoznunk kell első sorban azt, hogy az oktatás *egész* folyamáról van szó. Átalakításnak (Umgestaltung) nevezik sokan a teendőnket, e kifejezés azonban nem fed teljesen az új törekvéseket. Nem átalakításról, hanem új alapozásról kell gondoskodnunk, nemcsak egyes elavult köveknek eltávolításáról és a régi épületnek újabb divatú formákkal való feldiszfaltásáról.

A németországi mozgalomban például két irány észlelhető: az egyik az infinitesimalis gondolatokat minden előkészítés nélkül és tisztán formális módon a középiskolai tanítás legvégére tenné, a másik — a Klein-féle — oda törekszik, hogy az új gondolatok az oktatás egész menetét áthassák. Az utóbbi irány az algebrai tanítás kezdetén áll elő új követeléseivel, kezdve a függvényfogalomnak és a grafikai módszereknek átdolgozásával és az alkalmazások széleskörű tekintetbe vételével, majd ezek természetes folytatásaképen az infinitesimal számítás geometriai bevezetésével. Véleményünk szerint még korábban, mindjárt a legelső arithmetikai tanfolyam alkalmával kell már oda törekednünk, hogy a középső és felső fokú oktatás elvonásai számára a szükséges konkrétumokat megszerezzük. A függvény fogalma hatja át a tiszta és az alkalmazott matematika összes fejezeteit, a középiskolai tanításban e fogalomnak a kvantitatív ismeretek összes ágaival való logikus kapcsolatát kell kidomborítanunk; figyelmünket azonban ne kerülje ki az a tény, hogy az alsófokú számtanításnál e fogalom intuitív átértéztetésére és a grafikai módszerekkel történő empirikus bevezetésére, továbbá az alkalmazott tudományok alapvető kérdéseinek igazi approximációs tárgyalására tényleg alkalmunk nyílik (különösen a mérésekkel kapcsolatos, továbbá a kereskedelmi, közgazdasági és a statisztikai tárgykörökben).² Klein következő szavaival: «ich bin der Über-

¹ Klein: Bemerkungen zum math. und naturwiss. Unterricht (Verhandl. der Breslauer Naturforscherversammlung 36. o.).

² Szerzőnek nyomtatására váró: «Der Rechenunterricht auf der unte-

zeugung, dass wir durchaus die ersten Beispiele von graphischer Darstellung schon nach Obertertia und Untersekunda (nálunk: IV., ill. V. o.) légen müssen¹ szembeállítjuk azt a kijelentésünket, hogy erre — nemcsak egyes példák, hanem összefüggő, fokozatos tanmenet alapján — már a II. osztályban vállalkozhatunk. Nem tekintve csak az oktatás homogenitásának követelését, a valóságos viszonyok nyújtotta konkrétumok során kell a praecisiós matematika elvonásainak alapját megteremteni. Kiváló francia gondolkodók (L. Liard, E. Borel)² a realitás elvét hangsúlyozzák, ennek kell érvényesülnie az oktatás egész menetében, ebből alakuljon ki a későbbi fogalomalkotás; a tárgyi ismeretek megszerzése azonban az alsófok legfontosabb feladata.

Franciaország és Dánia legújabb tantervei a reformtörekvéseknek megfelelően véglegesen intézkednek, a többi kulturállamban azonban ez idő szerint még csak előmunkálatokat tapasztalhatunk. Ezen munkálatok nemcsak szorosan a matematikai oktatásra vonatkoznak, hanem a természettudományok összes ágait is felölelik. Irodalmi összeállításunkból kitűnik, hogy ezek az előmunkálatok rövid időn belől számos értekezésnek, tanterv-javaslatnak, jelentésnek, vitának voltak megindítói. E körülményben találjuk a reformtörekvések általános szükségének legélesebb bizonyítékát; az érdeklődés majdnem mindenfelé ugyanazon nagy kérdésekre terjed ki. Összeállításunkban és jelentésünkben arra törekedtünk, hogy az egyes országok mai viszonyaira, legújabb törekvéseire és eddig elért eredményeire vonatkozólag lehetőleg bő irodalmi forrásokra utaljunk, a megfelelő tankönyvek felsorolásával. Idézeteink alapján az érdeklődő a külföldi mozgalmakról alapos tájékozódást nyerhet. Igen kedvező ránk nézve az a körülmény, hogy dr. Váγγελ Jenő, az országos pädagógiai könyvtár és tanszermúzeum igazgatója hajlandónak ígérkezett, hogy a reformtörekvésekre vonatkozó fontosabb munkákat, tankönyveket és folyóiratokat beszerezze és egy gyűjtő állomáson rendelkezésünkre bocsássa.

Röviden összeállítjuk azokat a kívánságokat, melyekre a reformmozgalom tekintettel van. Ezek többnyire olyanok, hogy új hivatalos intézkedés nélkül is a tanár munkája folytán oktatásban érvényesíthetők:

a) Az oktatás a reális élettel szoros kapcsolatba jusson, a gyakorlati igények rendszeresen és a mai nap követeléseinek megfelelően érvényesüljenek.

ren Stufe der höheren Schule: c. dolgozata e problémának kidolgozásával foglalkozik.

¹ L. Klein-Schimmack: 37. o.

² L. a Musée Pédagogique 1904-es conférenceinak kiadását, továbbá Liardnak legújabb hivatalos körözüvényeit (pl. o. La Revue de l'Ens. des Sciences I. évfolyamában).

b) A matematika alkalmazott fejezetei a tanítás körébe vonandók. A matematika elszigeteltségén segítsünk az által, hogy fontos alkalmazásaira reáutalunk.

c) A függvényfogalom hassa át a tanítás egész menetét.

d) A grafikai módszerek (függvények ábrázolása, egyenletek közelítő megoldása, stb.), a gyakorlatban használatos mérési és számítási eljárások széles körben alkalmaztassanak.

e) Az infinitesimál számítás elemeinek tárgyalása akkép történjék, hogy az alkalmazott tanulmányok és a fizika matematikai alapvetése pontosabban és a tudomány mai állásához mértén alakuljon. A középiskola e tekintetben végezze el azt a munkát, mely az általános műveltség szempontjából mai nap a matematikai studiumot illeti. Azonkívül legyen tekintettel azokra a kívánságokra, melyek a főiskolai oktatás tapasztalataiból szükségeseknek mutatkoznak.

f) A középiskolai matematikai tananyag revíziója terjessze elő azokat a fejezeteket, melyek mai nap már kevésbé értékesek és maradványszerűek.

g) Az eddigi tapasztalatok összegyűjtésével az új iránynak megfelelő módszerek kidolgozása. E követelés első folyamánya volna az algebrai és geometriai tanítás anyagának rendezése, a módszerek kölcsönös vonatkoztatása.

h) Az ábrázoló mértannak a stereometriai tanítás keretében való jelentősége.

i) A fizika és a matematika vonatkozásai a tanmenet egész folyamán feldolgozandók.

j) A gazdasági és a kereskedelmi ismeretek praktikus és tárgyi szempontból fokozatos feldolgozásával a számtani tanítás ne szűnjön meg már az alsó fokkal.

k) A tanításhoz szükséges segédeszközök az alkalmazások szempontjából célszerűen megállapíttassanak.

l) A tanárképzés fontos feladatainak megvalósítása az új mozgalom elvei szerint.

Tanügyi irodalmunkban a mozgalom általános követeléseivel behatóbban foglalkoznak a következő értekezések:

Beke Manó: A matematikai tanítás reformja (O. T. K. XL, [1906.] 90—96. o.) c. közgyűlési beszéde, mely a magyarországi mozgalom megindítója volt.

Erdős Lajos: A matematikai tanítás reformjáról (zsolnai fő-reáliskolai értesítő [1907.]).*

* *Erdős* dolgozata különösen a németországi reformtörekvéseket ismerteti és széles körben foglalkozik a kérdések filozófiai háttérével, is-

A matematikai tanítás reformja ügyében kiküldött bizottság 1906. dec. 7. üléséről szóló jegyzőkönyv (O. T. K. XL, [1907.] 324—6. o.)

Részletes kérdésekkel több magyar nyelvű dolgozat foglalkozott már. A függvények bevezetéséről alapos tájékoztatót nyújt K. Albrich jun. nagyszebeni tanár értekezése: «Behandlung der Funktionen im Mittelschulunterricht» (Beilage zum Progr. des ev. Gymn. A. B. und der damit verbundenen Realschule, Nagyszében [1906.]).

A mozgalom általános kérdéseit illető dolgozatokat az irodalmi összeállítás I. fejezete tartalmazza; a II. fejezet a részletes kérdések irodalmáról nyújt felvilágosítást.

3. A reformtörekvések története és eddigi eredményei (országok szerint).

Irodalmi összeállításunk III. fejezetében összegyűjtöttük a külföldi országok reformmozgalmára vonatkozó irodalmat. Érdekes megfigyelni, hogy az egyes országokban milyen körökből indult ki a mozgalom és hogy ez idő szerint milyen irányú egyesületek támogatják az új törekvéseket.

Franciaországban, hol a művelt nagyközönség, a tudományos világ és az ipari élet képviselői egyöntetű akciót fejtettek ki, mai nap már határozott és végleges tantervvel találkozunk. Az új tanterv előzményeiről képet fest *Leygues* miniszternek levele: «Lettre au président de la Commission de l'enseignement de la Chambre des Députés»,¹ mely az 1902. évi február hó 4-ikén törvénnyel szentesített tanterv alap gondolatait fejt ki. Az új francia tanterv a matematikai és természettudományi tanítás egész menetére átalakító hatással volt; a matematikának felsőfokú tanítását újból rendezte az 1905. évi július 27-iki rendelet és az ezt követő utasítás. Az új iránynak legnagyobb eredményeképpen az a számos kiváló tankönyv mutatható be, melyet az új tanterv szellemében írtak és melyekről az irodalmi rész IV. fejezetében bőven referálunk. Azt, hogy az új tanterv alapján elért eredmények Franciaország tanférfiai mennyire foglalkoztatják, legjobban illusztrálja az a körülmény, hogy az új tapasztalatok gyűjtésére legújabbán külön folyóirat indult meg *F. Marotte* szerkesztésében és a francia középiskolai tanárság önálló vállalkozásával.²

meretelméleti alapvetésével és jelentőségével az általános műveltség szempontjából. E dolgozat igen alkalmas arra, hogy a reformgondolatokat a távolabb álló körökben is megismertesse.

¹ Lenyomatva a francia tanterv *Hachette*-féle kiadásában.

² *La Revue de l'Enseignement des Sciences* (Paris, Le Soudier). Az első 8 füzet tartalmáról l. Magyar Pädagogia 1907. 8. füzetét.

E folyóirat I. évfolyamában olvashatók L. *Liard*, az Académie de Paris aligazgatójának hivatalos Circulairejei e tárgyról. A francia tanterv jelentőségét abban látjuk, hogy nem alap nélküli utopisztikus kísérletezés számba megy, hanem az új gondolatok keresztülvitelének lehetőségét is határozott alakban biztosította. Az alsó tagozat kettős és a felső tagozat négyes megosztásával érik el kitűzött feladatahoz, amennyiben az egyes tagozatoknak pontosan meghatározott céljához alkalmazkodik a tananyag, a tárgyalás menete és a tanítás heti óraszám. A következőkben rövid vázlatban közöljük a franciaországi «enseignement secondaire» tagozódását:

I. Classes enfantines préparatoires et élémentaires.

1. Classes enfantines.
2. Classes préparatoires: Dixième, Neuvième.
3. Classes élémentaires: Huitième, Septième.

II.

Premier Cycle (Durée: 4 ans)	Division A (Étude du Latin)			Division B (Ni Grec, ni Latin)
		Sixième A Cinquième A Quatrième A } Étude facultative Troisième A } du Grec		
Seconde Cycle (Durée: 3 ans)	Section A (Latin-Grec)	Section B (Latin-Langues)	Section C (Latin-Sciences)	Section D (Sciences-Langues)
	Seconde A Première A	Seconde B Première B	Seconde C Première C	Seconde D Première D
	Philosophie		Mathématiques A et B	
	A Le grec, le latin et les langues vivantes sont facultatifs	B Le latin est facultatif		

Az új francia tanterv alapvonása a tanszabadság teljes kidomborítása. Az utasítások ezt így fejezik ki: «toute latitude est laissée au professeur pour adopter tel ordre qui lui conviendra, pour employer

les méthodes les plus profitables aux élèves qu'il dirige». A matematikai tervezeteket követő rövid utasítások e tételnek minden tekintetben megfelelnek. A tanterv alapját képező tagosítást követi a matematikai oktatás, súlypontja a Premier cycle *B*, a Second cycle *C* és *D* tagozatára jut és teljes betetőzést a már szakszerű kiképzést nyújtó Mathématiques-osztályban nyer. De a többi divízió tananyaga is igen rendszeresen és a mai követelményeknek megfelelően van kiszabva, noha ezekben a matematikának kevesebb óraszám jut. Az algebrai tanítás kezdetén (Troisième *B*) bevezetik a grafikai módszereket és a függvények tanának elemeit; ezeknek fokozatos felépítésével a többi osztályban eljutnak a differenciálhányados fogalmáig, geometriai, függvénytani és mechanikai alkalmazásáig. Legtöbbet a Classe de Mathématiques nyújt, melyben heti nyolc órában az aritmetika, az algebra, a trigonometria, a sík- és térmértan, az analitikai mértan, az ábrázoló mértan és ezzel kapcsolatban a projektív geometria, továbbá mechanika és végül a kozmografia átdolgozását végzik. A tananyag csak ebben az utolsó osztályban bővül ami tantervünkhez képest új elemekkel; a többi osztályban a tananyag kitűzésénél azt a célt tekintették, melyet az egyes divízió elérni hivatott. Az infinitesimálszámítás tanítására vonatkozólag idézzük a tervezet egyik fontos alapelvét: «Le professeur laissera de côté toutes les questions subtiles que soulève une exposition rigoureuse de la théorie des dérivées; il aura surtout en vue les applications et ne craindra pas de faire appel à l'intuition». Igen figyelemreméltók a tantervet kísérő összes rövid utasítások, melyek különösen a gyakorlati irány követelményeit hangsúlyozzák. Érdekes megjegyezni, hogy az *A* és *B* divízió második ciklusában a kevés óraszám miatt (heti 1—3 óra és többször csak egy félévben) fakultative is szerepelnek matematikai órák, melyekben a tanár belátása szerint ismerteti és bővíti a rendes tanfolyamban bemutatott anyag alkalmazásait (pl. a Seconde *A*-ban és a Première *A*-ban csak egy félévben van heti egy óra matematika, de e mellett a Première *A*-ban egész éven át két fakultatív óra). Az irodalmi kiképzést nyújtó divíziókban a matematikai anyag igazán minimumra redukálódott, de e mellett az utolsó osztályban, gondoskodás történik, hogy a matematikai oktatás terén is rendszeres és modern áttekintést nyújtsanak, mely a legfontosabb alkalmazásokban felvilágosítással szolgál.

Kiemeljük a tanterv néhány feltűnő részletét. Hangsúlyozandó, hogy az ábrázoló mértan és a mechanika szoros kapcsolatban van a matematikai tanfolyammal. E tárgyak *C* divízió Première-jében és a Mathématiques-ben szerepelnek, az elsőben előkészítésként, az utóbbiban teljes kidolgozásban (a Premièreben a mechanikai tanítást a vektorok tanának elemeivel vezetik be). Igen feltűnő, hogy a kombinatorikát

egyáltalában nem említi a tanterv. A számtani tanítás a Premier cycleben két fokozattal bír: A két első osztályban, mint «Calcul» szerepel, külön kiemelve: «pour la première partie du programme le professeur s'abstiendra de toute théorie; son but doit être d'apprendre aux élèves à faire correctement les opérations et de les habituer par des nombreux exemples à la signification de ces opérations. Les définitions, en particulier celles qui concernent les fractions, seront constamment appuyés sur des exemples concrets». A Cinquième-ben, hol a betűk használatával könnyítik már a tárgyalást, a verifikáció szolgál bizonyító eljárásul. A második fokozat a Quatrièmél kezdődik; az «Arithmétique» előzi meg az algebrai anyagot, mely már elvontabban és bizonyításokkal halad előre. A Cinquiémétől kezdve a geometriai tanítás nem válik külön, de már az előkészítő osztályokban is Calcul és Géometrie intuitive együtt szerepelnek. A geometriai tanítás mellett minden osztályban külön tárgy a Dessin, mely kétoldalú: Szerkesztő (dessin géométrique) és szabadkézi (à main levée). A szerkesztőgeometria a geometriai tanítással halad párhuzamosan, a szabadkézi rajz tanításában a perspectiva elemei is előfordúlnak. A rajzolás anyagát az *A* divízióban a művészeti, a *B* divízióban a műszaki (gép-elemek) tárgykörökből választják. Az *A* tagozat két, a *B* tagozat három utolsó osztályában az «Exercices pratiques de science» főtárgyat képeznek.

A tagozatok szigorú elkülönítésben elégitik ki a tanítás különböző igényeit. A Division *B* például a polgári élet foglalkozásaira készít elő, tervezetében helyet talál a «Comptabilité» (Quatr: egy, Trois: egy óra) és a «Droit usuel» (Trois: egy óra). Az exakt- és a műszaki tudományok további tanulmányozására a Classe de Mathématiques képesít, melyben a matematikának heti nyolc, fizikának és kémiának heti öt óra jut. De minden tagozatban nagy súlyt helyeznek a függvénytan és a grafikai módszerek bevezetésére és a gyakorlatokra. A grafikai eljárások, a geometriai függvénytan és az infinitesimalszámítás elemeit még a kevés óraszámú Classe de Philosophieben is tanítják, hogy az *A* divízió matematikai tanítását is a modern követelményeknek megfelelően tetőzzék be, tökéletesítsék.

A francia folyóiratok közül legfontosabb a *Laisant-Fehr*-féle *L'enseignement mathématique*, mely a külföldi tanügyi mozgalmakkal igen behatóan foglalkozik; rövid híradásai és hosszabb referatúmai, továbbá könyvészeti rovata sok anyagot gyűjtenek.

A francia tankönyvek bőségét az magyarázza meg, hogy a legújabb tanterv nyomán több különféle vállalat indult meg. Összeállításunk több ilyen gyűjteményt mutat be, ezek között első helyen említenők a *Borel* és *Bourlet-Ferval*-féle, továbbá a felső fok irodal-

mából a *Darboux*-féle, melyben *Hadamard* két kötetes geometriája jelent meg.

Legjobb tájékoztató maga az új tanterv: *Plan d'études et programmes de l'enseignement secondaire*,* továbbá *W. Lietzmann* cikke: *Arithmetik und Algebra in den höheren Schulen Frankreichs* (*Zeitschr. für math. und naturwiss. Unterricht* XXXVII, [1906.]) és *F. Marott* edolgozata: *Les récentes réformes de l'enseign. des Mathématiques dans l'enseignement secondaire français* (*Jahresber. der D. M. V.* XIII, [1904.]).

Az új tantervnek részleteiről és általános vonatkozásairól referál *F. Jacobs* programtervezése: *Die Reform des höheren Unterrichts in Frankreich im Jahre 1902* (*Oberrealschule in Metz* [1903.]). *Klein Félix* művében: *Über eine zeitgemässe Umgestaltung des math. Unterrichtes an höheren Schulen* (*Leipzig und Berlin, Teubner* [1904.] IV. fej. és a *Klein-Schimmack*-féle könyv 40—42. oldalán bővebben szól a francia tantervről.

A francia intézmények közül felhívjuk az érdeklődők figyelmét a párisi *Musée Pédagogique*-ra, mely nagy központi könyvtárával és *Conférence*-aival sok szolgálatot tett a reform ügyének. 1904. évi előadási sorozatán a francia tudósok legkiválóbbjai vettek részt, az előadók között volt *H. Poincaré*, *E. Borel*, stb., a viták során pedig számos elsőrangú főiskolai tanár szólalt fel.

Mivel az új terv néhány év óta használatban van, Franciaországban már a methodikai részletkérdések körül is élénk irodalom indult meg. Ezek különösen aktuális érdekűnél fogva jelentőségesek. Utalunk a *L'enseignement mathématique Questionnaire*-je alapján megindított: *Enquête sur la méthode du travail des mathématiciens* című és a *La Revue de l'Enseignement des Sciences* hasonló módon bevezetett *Enquête sur l'enseignement de la Géométrie* című vállalkozására. Ezen vitákban a legelőkelőbb belföldi és külföldi szaktudósok és tanfélérek nyilatkoznak. Ilyen irányú továbbá a *L'enseignement mathématique* sorozata: *Réformes à accomplir dans l'enseignement des Mathématiques*.

Angliában a mozgalom egész lefolyásában a műszaki, a gyakorlati irány szolgálatában van. *John Perry* indította meg iskoláiban, beszédeiben, a *British Association* tanácskozásain, népszerű dolgozataiban, előadásaiban és kiváló tankönyveiben a gyakorlati tanítás megvalósítására irányuló mozgalmat, mely különösen a geometria tanításának átalakítására és a kísérleti módszer érvényesítésére törekszik. A milli-

* Több kiadásban is megjelent: *Vuibert et Nony, Hachette et Co., Delalaine.*

méterpapír az órán, a kísérlet és megfigyelés a gyakorlatokon veszi át a főszerepet, a technikai és fizikai körök hatják át a matematika szigorú menetét, felvéve a felső fejezetek azon részeit, melyeket a gyakorlati számítások és a praktikus megoldások érdeke megkíván. De nemcsak a secondary school és a college-k tanmenetét reformálják, hanem behatolnak mindenhová, még a munkáskurzusokba is, hogy a praktikus matematika fontos alkalmazásait ismeretessé és hasznosíthatóvá tegyék. *Perry* iskolájának főeredménye a számítási módszerek gyakorlati alapon történő megállapítása és továbbfejlesztése, továbbá az Angolországban annyira megrögzött Euklides-féle szövegek háttérbe szorítása. A geometriatanítás két fokozatát domborítják ki: az intuitív, kísérletező és mérő (experimental, observational, practical, measuring, concrete, intentional, intuitional geometry) fokozat megelőzi a logikus és konstruktív geometriát. A modern geometriai tanításban és tankönyvirodalomban nagy szerep jut a «mensurations»-nak. A geometria tanításának angolországi reformja különösen Amerikában, de legújabbban Franciaországban is nagy hatással volt. Kiemelendő még a mechanika gyakorlati és kísérletező tanítására irányuló újabb akció. Híresek a *Perry*től szervezett laboratoriumok, melyekben a gyakorlati tanítás legtökéletesebb megvalósítását látjuk. Az angolországi törekvésekről legjobban tájékoztat R. *Fricke* dolgozata: Über Reorganisationsbestrebungen des mathematischen Elementarunterrichts in England (Jahresberichte der D. M. V. XIII, [1904.] 283—296. l.).* A British Association for the advancement of Science a vezető társaság, melynek meetingjein (Glasgow [1901.] és Johannesburg [1905.]) a legelőkelőbb angol tudósok vesznek részt (Greenhill, lord Kelvin). A londoni matematikai társaság hivatalos lapjában, a *The Mathematical Gazette*-ben, és számos tudományos *Review*-ben közzétett dolgozat bizonyítja, hogy a *Perry*-féle mozgalom milyen általános és mély érdeklődést keltett. A *The Math. Gazette* közli a *Mathematical Association* jelentéseit is. A folyóiratok közül legtöbbet foglalkozott a reformmozgalommal a *Nature*, mely utolsó évfolyamaiban állandó rovatban (*The teaching of Mathematics*) közölte a hozzászólásokat és javaslatokat.

Külön reáutalunk azon mozgalomra, mely a laboratorios rendszer érvényesítését követeli és melynek élén ugyancsak *Perry* áll (Amerikában E. H. *Moore*). Az angol gyakorlati irány tanulmányozására való a tankönyvösszeállításunkban közölt munkák, melyeknek címe is

* Magyar nyelven: *Mikola S.*: Reformmozgalmak a matematikai tanítás terén Angliában (O. T. K. XXVII, [1903.]) c. dolgozatában ismertette a *Perry*-féle törekvéseket.

már nagyobbbrészt elárulja, hogy az új gondolatok szolgálatában állanak. Első sorban *Perry, Castle, Suzelby, Gibson, Mair*,¹ *Morgan, Baker* and *Bourne* munkáit emeljük ki. A legtanulságosabb könyvek egyike: *Stern H. A. and Topham W. H.: Elementary Practical Mathematics* (London, Bell [1905.]), melyben a fizikai mérések szolgáltatják a gyakorlati matematika tanításának kiindulópontját. Azt a sokfelé elhangzott kívánságot, hogy a fizika mérési fejezetei lassák át a matematika tanítását, e kis könyvben egyszerű és igazán gyakorlati számításokkal és mérésekkel feldolgozott alakban megvalósítva látjuk. *Fricke* említett dolgozatában a következőket olvashatjuk (286—287. o.): «Der Hauptcharakter des Perry'schen Lehrsystems der Mechanik liegt in der experimentellen Behandlung derselben. Schon in den Elementen der technischen Mechanik wird auf das eigene Experiment des Schülers im Laboratorium das Hauptgewicht gelegt. Die zu diesem Zwecke von *Perry* ausgearbeitete Apparatusammlung ist an einer Reihe weiterer technischer Unterrichtsanstalten eingeführt worden». Mivel e mozgalom, mely első sorban a technikai iskolákat érintette,² a középiskolai, különösen az alsófokú fizikai³ és matematikai oktatásra is nagy hatással volt, e helyen még felemlítjük szintén *Fricke* nyomán (u. o.) a következőket: «Vorausgeht der einführende Unterricht in Mathematik und Mechanik, wobei während der Vorlesung bereits auf die einzelnen Experimente der folgenden Laboratoriumsthätigkeit Bezug genommen wird. Letztere ist auch unterrichtlich gut eingerichtet. Im Elementarkurs werden etwa 80 Studierende zugelassen, welche in zwei Abteilungen zu je 40 geteilt werden. Zu jeder Abteilung steht dem Professor ein geübter Hilfslehrer zur Seite, ausserdem je vier Assistenten (teachers in training), so dass jeder einzelne Schüler sich einer nachdrücklichen persönlichen Leitung im Laboratorium erfreut. Fast jedes einzelne Experiment gibt hier zu praktisch-mathematischen Übungen Anlass. Es handelt sich hierbei für den grundlegenden Unterricht um 60 typische Experimente, für welche die Apparate im Laboratorium zur Hand sind. Für

¹ *Mair D.*: A school course of Mathematics a gyakorlati irányú kis enciklopédiájának nevezhető.

² Különösen a Finsbury Technical College-t Londonban, majd *Perry* későbbi iskoláját a Royal College of Science-t. L. e tekintetben *Perry* nagyszabású munkáját: *Applied Mechanics, a treatise for the use of students who have time to work experimental, numerical and graphical exercises illustrating the subject* (New-York, D. van Nostrand & Co. [1898.]). E könyv a két első évfolyam tankönyvéül szolgál.

³ L. erről *Balog* Mór előadását a budapesti tanári körben 1907. II. 19. (O. T. K. XL, [1907.] 599. l.)

jedes Experiment erhält der Schüler eine besondere gedruckte Anweisung, welche jedoch so knapp gefasst ist, dass der Schüler die gesamten Beobachtungen und deren mathematische Auswertung selbständig auszuführen hat. Auch hat er vielfach in schriftlicher Form eine Besprechung des einzelnen Apparates und seines Endzweckes zu geben. Nach diesem Anfangskursus geht dann die mathematische und mechanische Ausbildung so voran, dass sich vier weitere Kurse hieran schliessen, welche in der Hauptsache die Weiterentwicklung der Differential- und Integralrechnung, die Theorie der Fourierschen Reihen, der Kugelfunctionen, Zylinderfunctionen usw. geben, sowie Specialgebiete der höheren (analytischen) Mechanik entwickeln». Elemi, különösen geometriai és fizikai mérésekről tájékoztatnak az irodalmi összeállításban *Stern és Topham, Hall, Marshall és Tuckey, Macfarlane* stb. tankönyvei.

Amerikából indultak ki a gyakorlati irányt hangsúlyozó legrégébbi reformtörekvések, újabban a *Perry*-féle irány nagy hatással volt ezek megvalósítására az Egyesült-Államokban. Mivel az Egyesült-Államokban hivatalos tanterv nincsen és az egyes iskolák szabadon alakíthatják tanmenetüket, a kísérletezés és az újabb gondolatok megvalósítása könnyebben és gyorsabban megy végbe. Pl. még a sík- és térmértan tanításának módozataiban is a legnagyobb különfeleség észlelhető.¹ Az amerikai mozgalom élén a kiváló chicagói matematikus *E. H. Moore* áll; az amerikai matematikai társaság 1903. évi közgyűlésén elmondott elnöki megnyitó beszéde: «On the foundations of Mathematics»² igen széles körben terjesztette a reformgondolatokat, melyek nemcsak a középiskola,³ hanem a collegek, egye-

¹ E tekintetben a következőket közölhetjük: Síkmértant rendszeren a High School második évében tanítanak, sok helyen megosztják a második és a harmadik évre. Térmértant és trigonometriát csak helyenként tanítanak, a szerint, hogy a tanuló milyen pályára készül. Ha pedig tanítják e tárgyakat, úgy ez rendszeren a High School negyedik évében történik. Az Egyesült-Államok nyugati országaiban nagyobb részt úgy a sík (Plane), mint a tér (Solid) mértant előadják, a keleti országokban rendszeren csak a síkmértannal foglalkoznak. A tantervek dolgában utalunk a *British Special Report. XI. köt. 2-ik részére* [1902.]. A curriculumok egyik jellemző vonása, hogy a geometriai tanítás egészen független az algebraitól.

² *Science, new series XVII, [1903.]*

³ Az Egyesült-Államokban a középiskola (secondary School) beosztása a következő: A négy osztályú Primary School és a négy osztályú Grammar School alkotják az Elementary Schoolt (vagy röviden: Grades), mely után a négy osztályú High School következik. A High Schoolból érettségi vizsgálat alapján az egyetemmel kapcsolatos College-be jut a diák, ez rendszeren négy osztályú és sikeres elvégzése a Bachelor of Arts

temek és technikai iskolák tanítására is egyidőben és egy alapon hatással voltak. Az amerikai törekvések főbb követelései a következők: a számtan tanítása konkrét legyen; a High Schoolban a matematikai és fizikai tanítás együtt haladva összefüggő egészet alkosson; a használandó módszer szigorúságára a tanulók képessége legyen a döntő; az elvont fejezetek tanítása kísérleti alapon, különösen természettudományi vonatkozásban történjék («Laboratory method»); a függvényfogalom és geometriai alkalmazásai az oktatás egész menetét és minden ágát áthassák; lokális és nemzeti szervezkedés gondoskodik a tanítás irányításáról. Az amerikai egyesületek sorában az 1902-ben alakult Central Association of Science and Mathematics Teachers vette át a vezető szerepet, ennek nyomában alakultak meg azután a provinciális egyesületek, nevezetesen: a The New-England Association of Teachers of Mathematics (1904 ápr. 18), The Association of Teachers of Mathematics in the Middle States and Maryland, North Central Association of Colleges and Secondary schools stb. 1905 júl. 5. szervezték az Association of Teachers of Mathematics and Sciences társulatot, melyben az összes provinciális egyesület képviselve van és melynek hivatalos folyóirata a School Science and Mathematics (Chicago, Smith & Turton, 440 Kenwood Terrace). A régebbi egyesületek közül felemlítendő a National Education-Association, melynek két albizottsága (Committee of Ten és Committee on College Entrance Requirements) már 1893-ban, ill. 1899-ben kiadott Report-okban követelt a tanítás rendszerezését, az algebrai és geometriai tanítás együttes haladását, a számtantanítás konkrét alapon történő átalakítását, a matematikai levezetések eleganciáját, a szerkesztések gyakorlatát és végül a propædeutikus mértan és számtan együttes tanítását. A magasabb oktatás a Collegeben történik, a High School növendékeinek sokfélesége és kora magyarázza meg, hogy az infinitesimál számítás bevezetése nem szerepel e követelmények között. Megemlítjük, hogy a Central Association fizikai bizottságának 1905 dec. 1/2. Chicagóban tartott meetingje értelmében ez időszerint jelentékeny mozgalmat indított a fizikai tanítás reformja terén, amennyiben az amerikai tanárság összessége szavazással (275 szavazat alapján) döntött a fizika tanításának pontjairól, különösen pedig a fizikai gyakorlatok kérdéséről és részletes programjáról.* A pædagogiai társaságok is foglalkoz-

címre jogosít. A Collegek végzett növendékei léphetnek ezután az egyetemi pályára (University). A High School növendékeinek kora igen változó, e fokozat körülbelül a 12—17 éves korra terjed ki.

* Az idevonatkozó hivatalos körözüvények a The School Science and Math. c. folyóirat utolsó évfolyamában találhatók. A részletek dolgá-

tak a reformkérdésekkel, különösen az Educational Conference of Academies and High Schools ülésein. Igen fontos körülmény, hogy a matematikai tudós társaságok is résztvesznek a mozgalomban, első sorban az American Mathematical Society; elnökei az évi közgyűlésen rendszeren az oktatás kérdéseivel foglalkoznak presidential addressaikben (Moove után Fiske és legutóbb Osgood).¹ A matematikai társaság hivatalos Bulletinjében több idevonatkozó cikk jelent meg és értékesek e folyóirat bibliografikus összeállításai a legfontosabb tankönyvekről. A társaság 1903-ban kiadott jelentése új tantervet is közöl. Az egyetemek részéről is észlelhető a reform iránti érdeklődés, e téren a chicagói egyetemé a vezérlő szerep. (The School of Education.)

Az amerikai reformtörekvésekről legbehatóbban tájékoztat: I. W. A. Young: Die Reformbewegung im mathematischen Unterricht in den Vereinigten Staaten Nordamerikas (Jahresberichte der D. M. V. XV, [1906.]) c. cikke. Módszertani kérdések dolgában ajánlható Smith D. E.: The Teaching of Elementary Mathematics (New-York, Macmillan [1903.]) c. könyve és legújabbban: Young: The teaching of Mathematics (New-York, Longmans, Green & Co. [1907.]) c. munkája.

Tankönyvösszeállításunkban nemcsak a reformmunkák szerepelnek, hanem felsorolva találjuk a mai nap leginkább használatos, legjobb és legkülönfélébb irányú tankönyveket. Gyűjtésünkben C. B. Upton, a new-yorki Columbia-egyetem gyakorló iskolájának (Teachers College) tanára volt segítségünkre. Különösen utalunk a geometriai tankönyvek sorozatára; együtt látjuk a gyakorlati és intuitív irány képviselőit a logikus és racionális geometria követőivel (az utolsók sorában első helyen Halsted művét idézzük, mely a Hilbert-féle geometriai alapvetést viszi be a tankönyvirodalomba).

Németországban a Verein Deutscher Ingenieure már 1886-ban emelt szót a matematikai és természettudományi oktatás hiányossága ellen, különösen a technikai tanulmányokra való előkészítés szempontjából. De ezután is a legelőkelőbb műszaki és egyetemi szaktekintélyekből alakított bizottságai élénken vitatták az oktatás kérdéseit; évenként kiadják az erre vonatkozó gyűlések vitáit és határozatait. (1904, 1905, 1907.)² Ezen mozgalom különösen a főiskolai (egyetemi és

ban I. La Revue de l'Ens. des Sciences I. évf. első füzetét 26—300., továbbá a Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht XX, [1907.] évfolyamában közzétett referatutumot. 101 kísérlet közül a legtöbb szavazatot nyert 60 kísérletet választották ki.

¹ Osgood W.: The Calculus in our Colleges and Technical Schools (Bull. Am. Math. Soc. XIII, [1907.]).

² A Verein Deutscher Ingenieure az alább említendő Unterrichts-kommissionban is képviselve van. A Verein működéséről l. Börries fel-

műegyetemi) oktatásra volt nagy átalakító hatással; legnagyobb eredménye a műszaki doktorátus volt egyrészről, másrészről a régebbi *Klein*-féle egyetemi reform, mely a göttingeni egyetem új technikai és alkalmazott matematikai és fizikai intézményeit teremtette meg. Irodalmi összeállításunkban nem részleteztük a főiskolai tanítás reformjára vonatkozó dolgozatokat, *Klein* legfontosabb értekezéseit és beszédeit a közölt gyűjteményes munkákban (különösen *Klein-Riecke*: *Über angewandte Math. u. Physik* stb. címűben) újra lenyomatták. E főiskolai törekvések megfordított irányban ugyan, de természetesen reávezettek újra a középiskolai tanítás kérdéseire, mert vezetői belátták, hogy igazi átalakítással lefelől az alsófokon kell kezdeniök. A középiskolai reformok tehát eredetükben szorosan összefüggnek az említett főiskolaiakkal, maga *Klein* Félix lett a középiskolai törekvések vezetője és a kétféle mozgalom személyes közvetítője. A németországi reformmozgalmat a Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte kebelében szervezett «Unterrichtskommission für Umgestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes» vezeti és a Deutsche Mathematiker Vereinigung hathatósan támogatja. Az Unterrichtskommission 1908. január 3-án átalakult és «allgemeiner Unterrichtsausschuss» nevét vette fel. Továbbá a Verein zur Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und in den Naturwissenschaften (már 1896-ban az elberfeldi gyűlésen) és a Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner (különösen az 1904. évi 48-ik hamburgi gyűlésen)¹ és legújabbban a Verein deutscher Chemiker (I. O. T. K. XLI, [1907.] évf. 202—40.) foglalkoznak a reformok terén felmerülő oktatási problémákkal. Az «Unterrichtskommission»² 1903. kasseli, 1904. breslauer, 1905. merani, 1906. stuttgarteri és 1907. dresdeneri összejövetelein ismertette albizottságainak az egyes években kifejtett munkássága eredményeit; legfontosabb volt a merani gyűlés, melyen a «Meraner Entwürfe» néven idézhető tantervezetet állapí-

szólalását a breslauer gyűlés alkalmával (*Wangerin*-féle *Verhandlungen* 64. o.) és legújabbban a *Zschr. für math. und natw. Unt.* XXXVIII, [1907.] kötetében közzétett tételeit (Thesen).

¹ A hamburgi gyűlésen különösen a biológiai oktatással foglalkoztak és megállapították az ú. n. «Hamburger Thesen»-eket, melyek a természettudományi tanításra, különösen a természetrajzi oktatásnak a középiskola egész folyamára történő fokozatos kiterjesztése dolgában nagy jelentőséggel bírnak. L. *Verworn* M.: *Fragen des naturwissenschaftlichen Unterrichtes an den höheren Schulen* (Jena, Fischer [1904] és *K. Kraepelin* kiváló munkáit.

² Az «Unterrichtskommission» két albizottságban végzi munkálatait: a) mathematisch-physikalische, b) biologisch-chemische Subkommission.

tották meg. E bizottság munkálatainál kiemelendő, hogy igen széles körben érvényesülnek, kiterjednek a matematikai és természettudományi (fizikai, kémiai, biológiai, higiéniai) oktatás összes kérdéseire, a tanárképzésre és a legkülönbözőbb iskolafajokra (leányiskolákra is). A nemi felvilágosítás problémája is élénken foglalkoztatja a bizottságot («Merkblatt»).

Az Unterrichtscommission munkálatainak jellemzésével nem kell részletesen foglalkoznunk, mivel a társaság által kiadott «Verhandlungen» és a Gutzmer-féle «Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht» (1. méráni [1905.] 2. stuttgarti [1906.] 3. dresdeneri [1907.] c. jelentések könnyen hozzáférhetők és mai nap nagyrészt közkezen forognak.¹ Felhívjuk az érdeklődők figyelmét a javaslatokat bevezető általános jelentésekre, melyek a felvetett kérdések dolgában megállapított alapköveteléseket és elfogadott téziseket (Leitsätze) tartalmazzák. A matematikai oktatást illető főkövetelések a következők: a bizonyításoknak tudományos, de szemléletes megállapítása, az alkalmazások tekintetbe vétele, a függvény fogalmának, a grafikai módszereknek, a differenciál- és integrálszámítás elemeinek bevezetése és alkalmazása, a térbeli szemlélet fokozatos fejlesztése, az aritmetikai és geometriai módszerek kölcsönös kapcsolatba hozása, végül iskolatechnikai kérdések revíziója és az eddigi anyag redukciója.

A németországi mozgalom tehát igen széleskörű és igen jól van szervezve. Mégis azt látjuk, hogy a számos tanácskozásnak és tervezésnek ez ideig határozott alakban kifejezhető eredménye alig volt. Igaz, hogy nagyterjedelmű irodalmi munkásság fejlődött az utolsó öt évben a felvetett kérdések körül, de pl. Poroszországban máig csak annyit értek el, hogy a közoktatásügyi minisztérium öt középiskolát (hanover-mündeni gimn., göttingeni gimn., düreni reálgimn., kieli (Waltzstrasse) és Königsberg i. P. i «auf der Burg» főreáliskola) megbízott azzal, hogy a rendelkezésükre bocsátott hivatalos tervezet alapján (lenyomatva pl. a kieli főreáliskola 1906. programjában, Beilage: Lehrpläne und Lehraufgaben) az új gondolatokat matematikai oktatásukban *kísérletképen* érvényesítsék. A kísérletek jó sikereiről az illető tanárok már az 1906. évi húsvéti, göttingeni szünidei tanfolyam alkalmával nyilatkoztak,² azonban mindez ideig Poroszországban vég-

¹ L. részletesebben szerző dolgozatában: Reformtörekvések a reális tárgyak oktatása terén (O. T. K. XXXIX, [1906.]).

² L. Schröder J.: Verhandlungen beim Göttinger Ferienkurs über die Reform des math. Unterrichts an den höheren Schulen (Zschr. für math. und natw. Unt. XXXVII, [1906.]).

leges intézkedés ez irányban nem történt. E késlekedés okát öbb körülményben kell keresnünk: A legutóbbi tantervváltás aránylag nem régen, 1901-ben, történt és a poroszoknál újabb változás nem megy egykönnyen.¹ De e tanterv is gondoskodott már arról, hogy a matematikai tanításban a függvény fogalom kellő bevezetést nyerjen; a hivatalos porosz² tanterv 59. oldalán ugyanis ezt olvassuk: «Dabei wird sich Gelegenheit bieten den Schülern ein eingehendes Verständnis des Functionsbegriffes, mit dem sie schon auf frühern Stufen bekant geworden sind, zu erschliessen». Poroszországban mindazonáltal az öregebb tanárok többsége szigorúan ragaszkodik régi tradícióihoz. Ez annyiban is káros, mivel ez által a reformálásra törekvők keze a túlságosan megszorító közös ténykedés és szigorúan előírt szabályozás folytán meg van kötve. Felette szomorúak azok a kijelentések, melyeket e körülményről a *Klein-Schimmack*-féle könyv 26—30. oldalán olvashatunk. A hátramaradás hatását a német tankönyvirodalom terén is igen nagy mértékben tapasztalhatjuk. További akadály az, hogy a meráni tantervezet nem nagyon alkalmas a keresztülvitelre. Végül ok az is, hogy a mozgalmat igen fontos általános kérdésekkel hozzák kapcsolatba (pl. a gimn. és reáliskolák egyenjogosításával), melyek a humanisztikus gimnázium lelkes híveit tartózkodó magaviseletre kényszerítik. Poroszországon kívül kedvezőbbek a viszonyok. A meráni tervezet már több országban meghódította az illető köröket, legújabbán a Deutscher Verein zur Förderung des Unterrichtes in Mathematik und Naturwissenschaften bajor sectióját, mely már 1905-ben csatlakozott a reformmozgalomhoz és nagyobb memorandumot dolgozott ki e kérdéstről.³ Szászországban kevés érdeklődés észlelhető,⁴ noha a dresdeni «*Isis*» természettudományi társaság 1905 óta jelentős mozgalmat fejt ki a reformok körül.⁵

¹ A meráni és az 1901-es tanterv közti különbségeket igen áttekinthető alakban mutatja be M. Nath dolgozata: Die preussischen Lehrpläne für den mathemat. Unterricht am Gymnasium und die Vorschläge der Breslauer Unterrichtskommission (Jahresber. der D. M. V. XV, [1906.]).

² Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen in Preussen (Halle a S., Waisenhaus [1903.]).

³ L. Zeitgemässe Umgestaltung des math. und natw. Unterrichtes am humanistischen Gymnasium in Bayern (Natur und Schule V, [1906.]). A beadvány különösen a fizikai tanítás átalakításával foglalkozik, továbbá követeli a felső mathézis elemeinek bevezetését a felső osztályokba. L. még: Organisation und Lehrplan der künftigen Oberrealschulen in Bayern (Zschr. für phys. und chem. Unt. XX, [1907.]).

⁴ L. a reálgimnáziumok legújabb tervét (1902. XII. 22.).

⁵ Zur Reform des math. Unterrichtes címen több pontban össze-

Legtovább haladtak mai nap Németországban a württembergi iskolák, a hamburgi és bremeni főreáliskolák; az elsők tradíciójuk, az utóbbiak szabad szervezetük és fejlődésük folytán. Két olyan intézetre hivatkozunk, mely a reformok terén már igen messzire halad: a stuttgarti királyi reálgimnázium-ra és a hamburgi Oberrealschule vor dem Holstentor-ra. A bremeni főreáliskola, mely 1893 május 12—13-ig kereskedelmi iskola volt, a grafikai módszerek alkalmazását, a sorelmélet és a differenciál- és integrálszámítás elemeit az utolsó osztályban feldolgozza; érdekes az iskola tantervében az, hogy a math. csillagászatnak nagy szerepet juttat (már Untertertiától kezdve) és hogy a sphærikus trigonometria alkalmazásai sorában felemlíti a geodätikai és nautikai fejezeteket is (Unterprima). Az Oberprimában elő van írva: «Die wichtigsten Functionen — mit besonderer Berücksichtigung der im physikalischen Unterricht verwerteten — werden graphisch und analytisch behandelt.»

A stuttgarti kir. realgymnasiumban a legutolsó időben megcsonkították ugyan az 1904-ig* érvényben volt matematikai tervet, de még ma is igen jelentékeny fokig jutnak el az iskolában a felső mathézis elemeinek előadásában. Az 1902/3. évfolyamon a legfelső (X.) osztályban szerepelt: analitikai geometriai heti 3 órában (eljutnak a II. fokú felületek elméletéig igen célszerű alkalmazásokkal), továbbá «Höhere Analysis» heti négy órában (Differential und Integralrechnung, nebst Anwendungen derselben auf die Gesetze der Analysis, Geometrie und Physik. Lösung von Aufgaben aus diesen Gebieten); a IX/a osztályban heti két órában trigonometria, három órában analitikai geometria (itt tárgyalták a másodrendű görbék elméletét is), emellett télen heti négy és nyáron heti két órában előadták a «Niedere Analysis»-t (Geometrische Reihen mit Anwendungen auf Zinseszins- und Rentenrechnung; Kombinatorik; binomischer Lehrsatz; höhere arithmetische Reihen; Reihenentwicklungen. Ermittlung von Grenzwerten, Rechnung mit complexen Zahlen. Lehre von den Gleichungen. Gleichungen 3. Grades. Reciproke Gleichungen. Numerische Auflösung von Gleichungen höheren Grades). A VII. és a VI. osztályban heti nyolc óra, a V. és az I. osztályban heti hat óra, a többi osztályban heti négy óra jutott a matematikának. Az 1905/6. évfolyamon, a többi osztályban alkalmazott egyéb rövidítésekről nem is szólva, a «Höhere Analysis» már csak heti három, a «Niedere Analysis» egész éven át heti két órában szerepel (utóbbiban a határértékek, a magasabb arithme-

ióglalt javaslatot bocsátottak közre. A szász tanárok vezetője dr. Heger, az «Isis» elnöke és M. Krause, dresdener műegyetemi tanár (l. Krause előadását az «Isis» 1904. évi «Abhandlungen»-eiben.)

* Az új tanterv kelte: 1904. 19./VII.—25./VIII.

atiki sorok, a reciprok egyenletek és a magasabb egyenletek numerikus megoldása elméletét elhagyták).¹ Az itt vázolt régebbi tanmenet megvalósításáról igen értékes tankönyvszerű programmértekezés jelent meg *Krug*-tól: «Die niedere Analysis auf der Unterstufe des Realgymnasiums» címen (I. rész: 1902/3., II. rész 1906. értésítőben), melynek végén *Krug* is elpanaszolja, hogy az eredeti programból ez idő szerint már el kell nagyon sokat hagyni.

A württembergi reáliskolák jelentékeny haladást mutatnak a gimnáziumok és a poroszországi iskolákkal szemben.² Legjobb bizonyítéka ennek az, hogy a stuttgarti műegyetem belépő növendékeit az első évfolyamban három csoportba osztják: az első csoportba jutnak a württembergi főreáliskolákat végzett tanulók, kiknek a két első félévi matematikai tárgyak hallgatását elengedik; a második csoportba jutnak a nem württembergi reáliskolák növendékei, kiknek tanfolyama az elsőkéhez képest egy semesterrel hosszabb; végül a harmadik csoportba jutnak a volt gimnázisták, kik két semesterrel tovább maradnak a műegyetemen.³ A württembergi főreáliskolák legújabb 1906-os tanterve a felső osztályokban tényleg teljesen kielégítő bevezető tanfolyamot nyújt a felső matematikába. A stuttgarti kir. Friedrich Eugen főreáliskola pl. eljut a differenciál- és integrálszámítás függvénytani, geometriai és fizikai alkalmazásáig.

A hamburgi főreáliskolák végleges tanterve (*Lehrpläne und Lehraufgaben für die Oberrealschulen des Hamburgischen Staates* [1904], l. az Oberrealschule vor dem Holstentore 1905. évi husvétii 878. számú értésítőjét) szintén haladást jelent. Az utolsó két osztályban heti öt órában az elég terjedelmes arithmetikai (szerepel a valószínűség-számítás biztosításügyi alkalmazásokkal), geometriai és analitikai geometriai anyagon kívül a következő van felvéve: «Grundlehren der Infinitesimalrechnung für Funktionen einer unabhängigen Variablen und Anwendungen auf Aufgaben über grösste und kleinste Werte, aus

¹ Érdekesnek tartjuk azt a megjegyzést, hogy mind a két értésítőben az alulról számított 3. osztályban — a közönséges és tizedes törtek beható tanítása előtt — egy egész éven át heti négy órában a közönséges törtek gyakorlata szerepel.

² Némely poroszországi, nem állami, hanem külön tantervvel rendelkező iskolában ugyan tapasztalhatunk e tekintetben kivételt. Pl. a halberstadti városi reálgimnáziumban elég bőven tárgyalják a felső osztályokban a sorok elméletét, számos részletkérdést felölelve. De ezen iskolában az infinitesimal-számítás még nem szerepel. A differenciálhányadosra utalás történik a görli tzi Gymnasium Augustum tervében [1906]. Különös, hogy a legmodernebbnek mondott iskolák egyike, a Göthe-gimnázium Frankfurt a M.-ban e tekintetben teljesen maradi állásponton van.

³ L. erről *Klein-Schimmack*: 148. o.

der Reihenlehre, der Geometrie und der Physik». Arra, hogy ezen új tantervvel igen szép eredményt értek el, az említett főreáliskola két utolsó érettségi vizsgálatának írásbeli tételeiből (l. az iskola utolsó értesítőjét) következtethetünk, melyek egészen főiskolai jellegűek. A hamburgi tervről szólva fel kell említenünk egy igen érdekes körülményt. Véletlenül kezünkbe jutott a végleges tervet megelőző 1903. évi tantervjavaslat, melyet a holstentori iskola igazgatója, A. *Thaer* dolgozott ki. E tervezet egyik újítása volt, hogy az elemi számtani tanítás nem szűnik meg olyan gyorsan, hanem még három éven át heti egy órában kíséri az algebrai tanítást (egészen Untersekundáig incl.). A tervezet igen jól oldotta meg e feladatot, a mennyiben a III. osztálynak anyagát szétszította e három osztályra és a kereskedelmi számításokból és ezek alkalmazásaiból elég sokat nyújtott.¹ Midőn azonban e tervezetről tanácskoztak, *Thaer* javaslatát leszavazták, a «továbbképző» számtani tanfolyam külső beosztását meghagyták, de tartalmilag csupa ismétlésre és minden fokozat nélkül a mi III. osztályunk első féléves anyagának niveaujára súlyosztették. (A Quartában pl. egész éven át heti 2 órában kizárólag az összetett hármas szabályt gyakorolják!) Különben megemlítjük még, hogy H. Schotten:

«Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den sechsklassigen Realschulen» (Zschr. für math. und natw. Unterricht XXXVII [1906] c. cikkében kifejti, hogy a kereskedelmi és gazdasági ismereteket minő módon lehetne a reáliskolák felső osztályainak matematikai tanmenetében feldolgozni, a 3 utolsó osztályban heti két órában a kamatszámítás összes alkalmazásainak, az egyszerű és kettős könyvvitel, a biztosításügy és a statisztika tanítását követelve. Utalunk továbbá arra, hogy a bajor reáliskolában² a 6. osztályig külön

¹ Nevezetesen: A továbbképző tanfolyam tervezete a következő volt:

Unter-Tertia (1 óra; mellette 5 óra math.): Zusammengesetzte Aufgaben aus der Zinsrechnung, Ein- und Verkaufsrechnungen, Rabatrechnung, Geldeurs.

Ober-Tertia (1 óra; mellette 5 óra math.): Zins-, Discout-, Courtago-, Provisions-, Assecuranz- und Terminrechnung; Wechselcours, Wechseldiscout und Wechselspesen.

Unter-Secunda (1 óra; mellette 5 óra math.): Wechselarbitrage Effectenberechnung, Gewinn-, Verlust- und Frachtenberechnungen, Facturen, Verkaufsrechnungen, Warenkalkulationen, Kontokorrente.

Igaz, hogy a tervezet kissé egyoldalú és nem terjed ki fontosabb közgazdasági ismeretek közlésére. L. e kérdéstről szerző cikkét: Kereskedelmi és gazdasági ismeretek tanítása a középiskolában. (Kereskedelmi Szakoktatás XV, [1906/7]é s XVI, [1907/8].)

² Die Schulverordnungen für Realschulen im Königsreiche Bayern [1894. szept. 11.] Ausbach [1898.]

tárgy a számtan (IV—VI heti 1 órában.) A VI. osztály anyaga: Effecten- und Warendcalculation, Buchhaltung. Feltűnő jelenség, hogy a kereskedelmi és gazdasági szakkörök ez ideig minden országban a reformoktól távol maradtak, pedig az ő feladatuk volna megindítani és irányítani azt a fontos problémát, hogy mik a középiskola teendő a gazdasági és a kereskedelmi tanulmányok rendszeres és a gazdasági élet sajátos fejlődését követő fokozatos tanítása terén. E tekintetben csak a francia tanterv «Comptabilité» és «Droit usuel» tantárgya alkottak újat.

Irodalmi összeállításunkban a német munkák nagy számmal szerepelnek; jellemző, hogy a legújabb években milyen nagy irodalom fejlődött ki a reformkérdések körül Németországban. A legelőkelőbb folyóiratok, melyek a reformokkal legtöbbet foglalkoznak, a következők: a Zeitschrift für math. und naturwiss. Unterricht (*Hoffmann-Schotten*), a Jahresberichte der Deutschen mathematischen Vereinigung (*Gutzmer*), Natur und Schule (*Landsberg, Schmeil, Schmid*), az Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften (*Pietzker*) és a Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht (*Poske*). Ezeket kívül igen sok pädagogiai folyóirat nevével találkozunk még a II. részben.¹ Az írók közül *Klein* mellett első sorban *A. Schülke* königsbergi tanár, *W. Schmidt*, düreni tanár, *M. Nath* nordhauseni igazgató neveit emeljük ki. Igen nagy anyag található, az egyes iskolák legújabb programmértekezéseiben; legérdekesebbek a kísérlettel megbizott tanárok programmértekezései. Tankönyv aránylag kevés említhető. A németországi tankönyvek közül különösen kettőt emelünk ki, mint a legújabb német matematikai tankönyvirodalom legelső termékeit: *P. Martin* és *O. Schmidt* kiváló Raumlehre c. munkáját (3 füzet Berlin, Gerdes & Hödel), mely a tárgyi körökre épített gyakorlati tanítást fényesen oldja meg és *A. Schülke* két kötetes példatárát: Aufgabensammlung (Leipzig, Teubner [I: 1906, II: 1902]).² Az infinitesimal-számítás bevezetésével foglalkozó munkák közül az egyedüli, mely eredeti és mely tudományos szempontból is kielégítő *A. Schülke* programmértekezése: Differential- und Integralrechnung im Unterricht [1907]. A legközelebb megjelenő tankönyvtől, mely a *Klein*-féle iskola két követőjének, *O. Behrendsen* és *E. Götting* göttingeni gymnasiumi tanároknak műve, sokat várhatunk.

DR. GOLDZSIHER KÁROLY.

¹ Különösen: Monatschrift für das gesammte höhere Schulwesen, Pädagogisches Archiw, Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen.

² Az említett munkákról l. szerző bírálatait az O. T. K. XL, [1907.] évfolyamában.