VINCZE MÁRIA

Természettudományos irodalom
(Matematika, fizika, kémia, határtudományok)

Ma a tudományos-technikai forradalom korában élünk. A tudománynak a gazdasági fejlődésre gyakorolt hatása arra enged következtetni, hogy a természettudományos kutatás egyre inkább a termelőerők szerves részévé válik, már csak azért is, mert a kutatás eredményei és az ezekkel szorosan összefüggő technikai haladás igen jelentősen befolyásolja a termelési folyamatot. Éppen ezért „a tudomány napjainkban nem csupán a nemzetek, hanem az együttélő nemzetiségek fejlettségének is fokmérőjévé vált. Élet- és jövőképesnek csak az a közösség számít, amelynek művelődésében a tudomány a korszellemnek megfelelő rangot vívott ki magának, s amelynek értelmiségében a műszaki szakemberek és kutatók csoportja kellő arányban és színvonalon van képviselve.“[1]

A hazai magyar nemzetiség természettudományos munkássága fölött igyekszünk itt – kritikai értékelés nélkül – röviden szemlét tartani, különösen hangsúlyozva az utolsó három és fél évtized eredményeit. E rövid terjedelmű, szűk keretek közé szorított áttekintés – mint az első ilyen természetű próbálkozás – nem léphet fel sem a teljesség, sem a kérdések mélyreható vizsgálatának igényével. Ezért hangsúlyozni szeretném, hogy az összes tudományos szakembereket nem lehet szerepeltetni megfelelő súllyal. A feldolgozandó könyvészeti irodalom szétdaraboltsága, gazdagsága és ugyanakkor a megjelent munkák színvonalának széles skálájú differenciáltsága nagymértékben megnehezíti az elemzést.

A szakmunkák döntő többsége román nyelven és más nyelveken jelent meg. A könyvek és az egyetemi jegyzetek egy részét – amint a felsorolásból kitűnik – magyar nyelven is kiadták. A magyar nemzetiségű szakemberek társszerzőkként, román kollégáikkal együtt részt vettek több egyetemi jegyzet, kézikönyv és könyv megszerkesztésében.

Egy tudományos szakember – tevékenysége és munkássága hármasan összefonódott funkciójának megfelelően – egyszerre tudományos kutató, tudományos ismereteket terjesztő munkatárs és magas szinten oktató tanár. A tudományt új eredményekkel gyarapító alkotó tudósok jelentékeny része világszerte hivatásszerűen oktat is valamely egyetem vagy főiskola tanáraként. A tudományos ismeretek terjesztése tulajdonképpen nem más, mint a tudósok és nem-tudósok gondolati közössége: a társadalmi problémák mélyebb megértése a tudósok, illetve a tudomány mélyebb megértése az adminisztráció, a munkások, a széles néprétegek részéről.[2] E két utóbbi funkció bemutatása nem tárgya ennek az áttekintésnek. Alapvető célunk a hazai magyar nemzetiségű szakemberek aktív kutató munkájának taglalása: a matematika, fizika, kémia, biomatematika, biofizika, biokémia, nukleáris biológia és a határtudományok területeiről. Olyan kritérium azonban nincsen, amely segítségével merev határvonalat húzhatnánk e három tevékenységi terület közé. Ezenkívül tekintettel kell lennünk arra, hogy hazánkban a magyar nemzetiségű szakemberek munkája egybeszövődik a román, német és más nemzetiségű szakemberek tevékenységével.

Mindezek állandó szem előtt tartása mellett olvasandók a természettudományos irodalmunkról szóló tájékoztatók, függetlenül, hogy milyen tudományágra vonatkoznak.

*

A természettudomány és technika állandó kölcsönhatása, a természettudományok eredményeinek tudatos felhasználása egybeesik a polgári osztály megjelenésével és a feudalizmus elleni harccal: az új osztály csak fejlettebb termelési móddal győzedelmeskedhet, és ez csak úgy volt elérhető, ha az addig empirikusan, ösztönösen fejlődő technika felhasználja az új természettudományos eredményeket, s ezáltal vissza is hat, további fejlődésre ösztönzi a természettudományokat is.

Amikor a XVI–XVII. században a klasszikus természettudományok intenzív fejlődésnek indultak, a hazai megmerevedett, megrögzött feudális viszonyok gátlólag hatottak a természettudományos kutatások széles körű kibontakozására. Az új természettudományos ismeretek mégis behatoltak hozzánk is. Iskolák, kollégiumok és főiskolák alakultak meg és mű-

ködtek hosszabb-rövidebb ideig, s az értelmiség, amely ezekből az iskolákból került a külföldi egyetemekre, majd onnan haza, gazdag, magas színvonalú természettudományos irodalmat hozott létre. A románok és németek mellett e korszak kiemelkedő magyar képviselői Apáczai Csere János (1625–1659),[3] Szathmári Pap János (1657–1708), Enyedi Sámuel (1627–1671), Dési Márton (1639–1681), Kaposi Juhász Sámuel (1660–1713) és Pápai Páriz Ferenc (1649–1716).[4] Műveikben a természet megismerésének tudományai szoros kapcsolatban állnak a filozófiával, kezdetben a filozófia dominál, de később egyre inkább a természettudományok kerülnek túlsúlyba.

Apáczai Csere János 1653-ban kiadott *Magyar Encyclopaediá*jának anyaga európai színvonalat képviselt.[5] Munkássága és iskolaalapító tevékenysége folytán döntő mértékben elősegítette a természettudományos műveltség elterjedését. Pápai Páriz Ferenc az anyag, a mozgás, szubsztanciális forma és a rejtett tulajdonságok kérdésében az arisztotelészi szemlélettel ellentétben Descartes természetfilozófiájának felsőbbrendűsége mellett foglalt állást.[6] E két tudós művei nagy hatást gyakoroltak a szellemi életre, hatalmas mértékben hozzájárultak a természettudományos kultúra felvirágzásához.[7]

A természettudományok XVII–XVIII. századbeli fellendülésére nagy hatással volt az a tény, hogy a megalakult főiskolák és kollégiumok tanárai már magas szinten művelték a matematikát és a fizikát, jelentős műveket hagytak az utókorra. (A kémia viszont még gyermekcipőben járt.) Jánosi Miklós (1700–1741) trigonometria kézikönyvet írt, Lipsicz Mihály (1703–1766) algebrát, Hell Miksa (1720–1792) megalapítja a kolozsvári csillagdát, Nyulas Ferenc (1758–1808) kémiakönyvet,[8] Sipos Pál (1759–1816) természettudományos oktatási tantervet, Hegedűs Sámuel (1781–1844) logaritmustáblát, Méhes Sámuel (1785–1852) aritmetikát és algebrát, Szász Károly (1798–1853) általános matematika tankönyvet nyújt a tudományra szomjazó ifjúságnak.[9]

E körből kiemelkedik Bolyai Farkas (1775–1856). Göttingában tanult, ismeretséget kötött Gauss-szal, hazatérve a kolozsvári, majd a marosvásárhelyi kollégiumban a matematika, fizika és kémia tanára volt. Legjelentősebb műve, a kétkötetes *Tentamen* 1832-ben látott napvilágot, ebben egyéni matemati-

kai rendszerét közli.[10] Matematikai eszméi viszont fiát, Bolyai Jánost tették óriássá.

Most, másfélszáz év múltán elmondhatjuk, hogy a hazai matematika legnagyobb egyénisége Bolyai János volt (1802–1860).[11] Apja különös gonddal nevelte, és korán megismertette a matematika alapfogalmaival, valamint a párhuzamosokkal kapcsolatos saját kutatásaival.[12] A bécsi katonai akadémián tanult, itt kezdett hozzá – apai ösztönzésre – a híres euklideszi párhuzamossági axióma vizsgálatához. A kétezer éve fennálló euklideszi szemlélettel ellentétben igazolta, hogy emellett létezik egy másik térszemlélet is. Ezáltal egy új, önálló geometriai rendszert teremtett meg.[13] Joggal írta apjának, hogy „semmiből egy új, más világot teremtettem". Bolyai János munkája *Appendix* címmel jelent meg 1832-ben apja kötetének függelékeként. Bolyai munkásságát akkor tudjuk igazán értékelni, ha elgondoljuk, hogy az ő műve nyomán fejlődött ki a matematikai tér fogalma, és ezen túlmenően a fizikai tér fogalma is.[14] Bolyai János, a nemeuklideszi geometria egyik megteremtője kétségtelenül nagymértékben járult hozzá a világról alkotott mai elképzeléseink kialakulásához. Sajnos Bolyai Jánost életében nem övezte elismerés, annál inkább adózik tisztelettel az utókor e zseni munkásságának és emlékének.

A XIX. század második felében a gazdasági élet fellendülése jótékony hatással volt a szellemi-tudományos élet felvirágzására is. A hazai magyar nemzetiségű természettudományos szakemberek az 1859-ben alapított Erdélyi Múzeum Egyesület és az 1872-ben alapított Kolozsvári Egyetem köré tömörültek. Az Erdélyi Múzeum Egyesület munkásságában 1920 után elsősorban az élet- és nyelvtudományok uralkodtak. A kolozsvári egyetemen öt kar működött: jogi, orvosi, bölcsészeti, matematikai és gyógyszerészeti karok.[15] E viszonyok már tükrözik a tudomány állásának nemzetközi szintjét; a reáltudományok (matematika, fizika, kémia) önálló funkciókra tesznek szert, nemcsak szakmai szempontból, hanem szervezési formákban is. Mindhárom reáltudományban olyan jelentős eredményeket értek el, hogy egyetlen szakember már nem volt képes azt átfogni.

1. *Matematika.* Érdemes megjegyezni, hogy önálló, a bölcsészeti kartól független matematikai és természettudományi

kara 1872-ben Európában csak a tübingeni és a kolozsvári egyetemnek volt. A kolozsvári matematika karon számos nemzetközi hírnévnek örvendő szakember tanított, ezek jelentős eredményekkel bővítették a matematika tudományát.[16]

A két Bolyai kortársa volt Brassai Sámuel (1800–1897) kolozsvári tudós, Erdély utolsó polihisztora, aki műveivel és sokoldalú tevékenységével a természettudományok területén elévülhetetlen érdemeket szerzett.[17] Brassai az euklideszi *Elemek* első magyar fordítója. Réthy Mór (1848–1925) elliptikus függvényeket, komplex függvényeket és determinánsokat tanulmányozott. Vályi Gyula (1855–1913) a hajócsavar matematikai elméletének úttörői közé tartozik. Haar Alfréd (1885–1933) világhírű matematikus jelentős eredményeket ért el az ortogonális függvénysorok és szinguláris integrálok, az analitikus függvények, a parciális differenciálegyenletek, a halmazelmélet, a függvényapproximáció, a csoportelmélet, a variációszámítás terén. Schlesinger Lajos (1864–1933) munkássága főleg a függvénytanra és a lineáris differenciálegyenletekre terjed ki. Fejér Lipót (1880–1959) különleges tehetségű matematikus, kiváló pedagógus, több külföldi akadémia tiszteletbeli tagja volt, a Fourier-soroknak világviszonylatban is első szakembere, néhány tételét a klasszikus analízis eredményei között tartjuk számon. Riesz Frigyes (1880–1956) világhírű matematikus, a topologikus terek elméletének megalapozója, a potenciálelmélet elindítója továbbfejlesztette a Lebesque-féle integrál fogalmát, a lineáris halmazelméleti tételeket n-dimenziós terekre általánosította, a valós függvénytan egyik alaptételének megalkotója, a funkcionálanalízis elindítója és építője volt. Klug Lipót (1854–1944) az ábrázoló geometria terén ért el eredményeket. Szőkefalvi Nagy Gyula (1887–1953) a geometria kiváló szakembere volt, Dávid Lajos (1881–1962) függvénytannal és matematikatörténettel foglalkozott.

2. *Fizika*. Farkas Gyula (1847–1930) elméleti fizikával foglalkozott; Abt Antal (1828–1902) optikai és mágneses kísérleteket végzett; Tangl Károly (1869–1940) a mágnesség, a gravitáció és a felületi feszültség tárgyköréből közölt szakmunkákat; Pogány Béla (1887–1943) a geometriai fénytanban végzett jelentős munkát; Pfeiffer Péter (1862–1935) az elektromos hullámokra vonatkozó korai kutatásaival szerzett külföldön is

megbecsülést; Martin Lajos (1827–1897) a dinamikus repülés gondolatának és a repülőgép-légcsavar ősének a felfedezője.[18]

3. *Kémia.* Fabinyi Rudolf (1849–1920) irányítása alatt épült fel Kolozsvárott 1881-ben a Kémiai Intézet. Szakmunkái közül jelentős az azarolok és Grignard-vegyületek közötti reakciók vizsgálata, a savanyú közegben lejátszódó folyamatokat ma is Fabinyi-reakció néven ismeri a szakirodalom. Számos ásvány és ásványvíz analízisét végezte el. Munkássága elismeréséül több külföldi társaság tagjai közé választotta.[19] Fleischer Antal (1845–1877) a komplex vegyületek kémiájával foglalkozott, Széki Tibor (1879–1950) az azarolokkal kapcsolatban közölt több tanulmányt. Ruzitska Béla (1867–1946) a kémiai technológia hazai úttörője volt.[20]

*

Az előzmények felvázolása után az alábbiakban a matematika, a fizika, a kémia és a határtudományok terén tevékenykedő hazai magyar nemzetiségű szakemberek utóbbi három és fél évtizedben (1945-től napjainkig) elért eredményeiről számolunk be. A szakemberekre vonatkozó adatokat az egyetemek és főiskolák évkönyvei alapján[21], valamint a hazai tudományos folyóiratok[22] átlapozása nyomán állítottuk össze.

1. *A matematika* az emberi gondolkozás egyik alapvető formája. A XX. század ötödik évtizedében a matematika már nemcsak a matematikusok magánügye. Megbízható módszereit ma már egyre több nem matematikus kutató műveli és alkalmazza szerte a világon. A problémák megválaszolása egzaktságának és objektív voltának fokmérője a matematikai formákban való kifejezés lehetősége. Így vált a matematika a természettudományok egységes nyelvévé, s e folyamat még hangsúlyozottabbá vált az elektronikus számítógépek elterjedésével.

1945 után hazánkban egyre jobban kiterebélyesedik mind az elméleti, mind az alkalmazott matematikai kutatások skálája. Ugrásszerűen növekszik az egyetemek, főiskolák és matematikai profilú intézetek száma, ez maga után vonja a matematikai képzés és kutatás igényességének fokozódását is. A munkába szenvedéllyel bekapcsolódnak mind a román, mind pedig a más nemzetiségű szakemberek.

Az algebra területén figyelemreméltó eredményeket ért el Gáspár Gyula (Kolozsvár), aki permutációkkal foglalkozott. De főleg tanítványa, Maurer Gyula (Kolozsvár) munkássága emelkedik ki. Maurer klasszikus csoport- és gyűrűelméleti kutatásairól áttért a topologikus algebra, relációelmélet és univerzális algebrák területére. Számos szakcikket közölt, könyveivel is sokat tett az algebra fejlődéséért hazánkban; külföldi vendégelőadóként is szerepelt. Közvetlenül vagy közvetve a Maurer-féle algebrai iskola hatását érezzük sok matematikus tevékenységén, Maurer ugyanis nagyon sok algebristával írt közösen dolgozatokat. Algebristáink közül Virág Imre (Kolozsvár) és Szilágyi Miklós (Marosvásárhely) a topologikus algebra területén értek el jelentős eredményeket, Kiss Elemér (Marosvásárhely) moduluszok, félgyűrűk elméletével foglalkozik, Páter Zoltán (Marosvásárhely) függvényalgebrákat vizsgál. Vincze János (Kolozsvár) cikkeiben az algebrai struktúrák approximációelmélete és a modern kategóriaelmélet aspektusai jutnak érvényre. Kiss Ernő (Kolozsvár) és Dani Ernő (Kolozsvár) a számelmélet terén, a diofantoszi egyenletekkel kapcsolatosan ért el eredményeket.

A geometriai kutatások terén Szőkefalvi Nagy Gyula (Kolozsvár) világhírű geométer több kérdéssel is foglalkozott: a polinomok geometriájával, topológiával, algebrai görbék és felületek vizsgálatával, geometriai szerkesztésekkel, konvex testek elméletével. Kimagasló sikereket ért el Gergely Jenő (Kolozsvár) a nemeuklideszi geometriák, a Bolyai- és Riemann-féle geometriák tanulmányozása során, valamint a kúpszeletek geometriája és a differenciálgeometria terén. Munkássága országos szinten is számottevő, akárcsak Radó Ferencé (Kolozsvár).[23] Radó Ferenc az analitikus mértan, a geometriai algebra, a nomogramok, a lineáris programozás, a függvényegyenletek terén alkotott jelentőset. Sok cikket közölt hazai és külföldi szaklapokban. Kutatásainak elismeréséül a Tanügyminisztérium kitüntette. Munkásságának nemzetközi elismerését tükrözi, hogy külföldön is szerepelt mint meghívott előadó. Analitikus és projektív mértani eredményei jelentősek Orbán Béla és Kiss Árpád kolozsvári, valamint Bálint István és Hatvani Csaba temesvári matematikusoknak. Bitay László (Kolozsvár) és Tóth Sándor (Kolozsvár) szintetikus geometriai eredményei érdemelnek elismerést. Weszely Tibor (Marosvá-

sárhely) és Nauman Mária (Temesvár) többek között a Bolyai–Lobacsevszkij-féle geometriával, Szilágyi Miklós és Weszely Tibor pedig a geodetikus görbék elméletével foglalkozik.

Az analízis terén Borbély Samu (Kolozsvár) és tanítványai értek el szép eredményeket. Borbély Samu, a kiválóan képzett és sokoldalú oktató az alkalmazott matematikában és a hővezetés elméletével kapcsolatban közölt jelentős szakcikkeket. Ney András (Kolozsvár), a néhai Tiberiu Popovici akadémikus közeli munkatársa számos dolgozatot közölt bel- és külföldön egyaránt a sorok konvergenciájáról, a konvergenciagyorsító kritériumokról, valamint az improprius integrálok néhány tulajdonságáról. Singer István (Bukarest) a funkcionálanalízis területén ért el nemzetközileg is elismert eredményeket. Balázs Márton (Kolozsvár) a nemlineáris operációs egyenletek megközelítő megoldásaival foglalkozott számos dolgozatában. Jankó Béla (Nagybánya) operációs egyenletek megoldásaival foglalkozik, sok jelentős szakcikket és könyvet közölt e kutatási területről. Kolumbán József (Kolozsvár) az approximáció-elméletben és az optimalizálás egyes speciális eseteivel kapcsolatosan ért el szép eredményeket. Németh Sándor (Kolozsvár) a Csebisev-féle rendszerekkel kapcsolatban közölt tanulmányokat.

Differenciálegyenletekkel kapcsolatos kutatási eredményeikkel szereztek elismerést Kalik Károly és Szilágyi Pál kolozsvári matematikusok, akik többek között a Neumann-féle feladatról, a parciális differenciálegyenletek megközelítő megoldásairól, valamint a Dirichlet-féle feladatról közöltek szakcikkeket. Munkásságukért tanügyminisztériumi kitüntetést kaptak. Ugyanilyen tárgykörből közölt Kolozsi Jenő kolozsvári matematikus is.

A függvénytanok terén Hamburg Péter (Craiova) ért el eredményeket, elsősorban a komplex változós függvényekkel kapcsolatban, de fő kutatási területe a topologikus terek elmélete. Ezzel foglalkozik Benkő József (Brassó) is. Mindketten Gheorghe Călugăreanu akadémikus függvényelméleti iskolájához tartoznak. Komplex változós függvényekkel foglalkozik Rácz András temesvári matematikus. Cseke Vilmosnak (Kolozsvár) több kőnyomatos egyetemi jegyzete jelent meg a valós és komplex függvénytanokról.

A hazai csillagászatban jelentős eredményeket ért el Dezső Loránd (Kolozsvár), valamint Pál Árpád (Kolozsvár), aki tevékenységével nemzetközi elismerést váltott ki, a Nemzetközi Asztronómiai Uniónak tagja (Prága). A kisbolygók megfigyelésével és a mesterséges holdak pályafellövési adatainak meghatározásával kapcsolatban végzett eredményes kutatásokat. Toró-Jávotzki Edit (Temesvár) szeizmológiai kutatásai számottevőek. A szilárd testek mechanikájával foglalkozik Soós Jenő (Bukarest), sok értékes megállapításra jutott az elméleti mechanika alapjaival kapcsolatosan is.

Jelentősek az alkalmazott matematika területén, elsősorban a közgazdasági matematikában elért eredmények is. Cseke Vilmos számos nagy sikerű könyv szerzője, Vincze Mária a determinációs együtthatókról közölt értékes szakcikkeket, Dani Ernő és Kolozsi Jenő kolozsvári matematikusok a lineáris programozás kérdéseivel foglalkoznak részletesebben.

A matematikai módszertani eredményekkel kapcsolatosan okvetlenül ki kell emelnünk Kovács Kálmán (Kolozsvár) munkásságát, aki számos nemzedék tudását gyarapította nagy hozzáértéssel. Ilyen szakterületen dolgoznak még Gyárfás Miklós és Veégh Mária marosvásárhelyi matematikusok is. Fontos szerepe van ebben az irányban a magyar nyelven megjelenő természettudományos folyóiratnak, a középiskolások számára készülő Matematikai Lapoknak, melynek szerkesztésében komoly érdemei vannak Néda Ágnesnek.

Jelentős vállalkozásnak tekinthetjük a *Matematikai Kislexikon* szerkesztését, mely egy kolektíva több évi munkája nyomán kerül kiadásra. A kollektíva tagjai: Maurer Gyula, Orbán Béla, Radó Ferenc, Szilágyi Pál és Vincze Mária.

A hazai magyar nemzetiségű matematikusok munkái – melyek közül egyeseket román szakemberekkel közösen írtak – a hazai és külföldi szaklapokban, illetve önálló kötetekben jelentek meg.[24]

2. *A fizika* huszadik századi fejlődése bámulatos. A relativitáselmélet, a kvantumelmélet, az atomfizika, a molekuláris fizika, a szilárdtest fizikája, a magfizika, a plazmafizika, az elemi részecskék fizikája, a természettudománynak mindezek az új fejezetei a huszadik században születtek.[25]

Romániában a fizika fejlődését szintén a rendkívül gyors ütem jellemzi. Gyakran mondják, hogy a modern fizikai alapkutatás oly mértékben előrehaladt, hogy problémáinak kevés köze van a mi földi viszonyainkhoz. Érdeklődése a nukleáris és a szubnukleáris jelenségekre, valamint az igen alacsony és rendkívül magas hőmérsékletekre irányul. Úgy tűnhetne, hogy ezek távol állnak a mindennapi életünktől. A nukleáris fizikában igen drámaian jelentkezett a csattanós válasz. Rutherford, az atomfizika atyja 1927-ben még azt mondta: „Aki azt hiszi, hogy az atomátalakulásokat valaha is energiaforrásként használhatjuk, hiú ábrándokat kerget.“[26] E nagy tudós sem látta előre a fejlődés lehetőségeit. 1945-ben már atombombát dobtak Japánra, és ezzel a fizika nagyhatalommá vált. Nálunk 1957-ben építették az első atomreaktort. A különböző országok kormányai hathatós anyagi támogatást biztosítanak a fizikai alapkutatások fejlesztésére, egyre költségesebb laboratóriumokat szerelnek fel, részecskegyorsítókat, atomerőműveket építenek. Ezzel remélik megoldani a ma egyik legégetőbb problémáját, a klasszikus energiahordozó anyagkészletek csökkenése miatt fenyegető energiaválságot.

1945 után a kísérleti fizika nagymestere, Gyulai Zoltán (Kolozsvár) a szilárdtestfizika nemzetközi hírnevű kutatója volt. Gyulai sokat foglalkozott a kristályhibákkal, a kristálynövekedéssel, a tűkristályok előállításával, az alkáli-halogenid kristályok optikai, elektromos és fényelektromos tulajdonságaival. Nemcsak szakember, hanem kiváló oktató is volt, a nemzetközi fizikában is számon tartják a Gyulai-iskolát és annak számos növendékét. Gyulai doktorandusa, László Tihamér (Kolozsvár) folytatta az elkezdett munkát, és a hazai kísérleti fizikának nemzetközi hírnevet szerzett saját, valamint tanítványainak munkássága által. László Tihamér szakterületei a következők: a kristálynövekedés vizsgálata, akusztika, elektrofizika, rádiófizika, elektronfizika és méréstechnika, elektrogeológia, a fizikai mérések pontossága, az ionoszféra fizikai aspektusai.[27] Számos szakcikket közölt hazai és külföldi tudományos folyóiratokban; munkássága nagymértékben meghatározta tanítványainak tevékenységét. E tanítványok közül megemlítjük Bódi Sándort (Kolozsvár), aki az elektroncsövek jelleggörbéivel, az elektronspin-rezonanciával, dielektrikumok és félvezetők fizikájával foglalkozik, és eredményeivel nemzet-

közi elismerést vívott ki. Szőcs Huba (Nagybánya) az elektromos térerősségváltozás automatikus-statisztikus méréstechnikájával foglalkozott, Ludmann Tamás (Nagybánya) témaköre a nagyidőállandójú folyamatok korrelációs analízise; Lapohos János és Jánosi Béla marosvásárhelyi fizikusok a félvezetőket tanulmányozták, Lapohos később az ionoszféra tanulmányozását tűzte ki célul. Müller Ádám (Marosvásárhely) alkalmazott fizikai, Tóth Sándor (Marosvásárhely) akusztikai kutatásokkal foglalkozik.

A kísérleti fizika kolozsvári magyar nemzetiségű szakemberei közül megemlítjük Kelemen Frigyest, aki a hővezetés elméletével, diffúzióval, adszorpcióval foglalkozott. Puskás Ferenc a félvezetők fizikája és a spektroszkópia területéről közölt értékes szakdolgozatokat, munkásságát tanügyminisztériumi kitüntetéssel is jutalmazták. Néda Árpád a termikus diffúzióval, ultrahangkutatással és a hővezetés elméletével, Heinrich László az alkalmazott fizikával, Kovács Zoltán mechanikával, Kovács Kálmán optikával, Nagy László műszaki fizikával, a fizikai állandók meghatározásával, infravörös sugárzások és ultrahangok gyakorlati alkalmazásával foglalkozik. Egyes szaktémák feldolgozásában jelentős hatást gyakorolt Victor Marian egyetemi tanár.

Az elméleti fizika jeles képviselője Fényes Imre (Kolozsvár) volt, aki a Schrödinger-egyenlet, az atomszerkezet csoportelméleti tanulmányozása terén ért el kimagasló, nemzetközileg számon tartott eredményeket. Tanítványa, Gábos Zoltán (Kolozsvár) ugyancsak nemzetközi hírnévnek örvendő szakember, mintegy száz dolgozatában és számos könyvében a mechanika alapjaival, a termodinamikai folyamatokkal, a gravitációs tér relativisztikus modelljeivel, a gravitációs tér metrikájával, a Hamilton–Jakobi-féle elmélet továbbfejlesztésével, a merev testek elméletével foglalkozik.[27, 28] Eredményei nemzetközi szinten is ismertek, munkásságával jelentős mértékben hozzájárult a hazai elméleti fizikai kutatások fejlesztéséhez. Tevékenysége elismeréséül kormányunk az „érdemes professzor“ címet adományozta Gábos Zoltánnak.

Toró Tibor (Temesvár) elsősorban kozmológiával és a neutrínó fizikájával foglalkozik, számos dolgozata, szakcikkei és könyvei alapján e területek nemzetközileg elismert szaktekintélye. Gottlieb János (Iaşi), Hegedüs Imre (Temesvár), Magyari

Jenő (Craiova) és Bányai László (Bukarest) ugyancsak az elméleti fizika tárgyköréből közöltek értékes tanulmányokat.

Koch Ferenc (Kolozsvár) atomfizikai kutatásai jelentősek. Farkas Anna (Kolozsvár) a proton mágneses rezonancia témaköréből közölt dolgozatokat, Niederkorn János (Bukarest) energetikai kutatásokkal foglalkozik. Részben a fizika tárgykörébe tartoznak Papp Gézának és Orbán Lászlónak (Kolozsvár) a légkör fizikai és meteorológiai kutatásával kapcsolatos eredményei is.

Pár éve jelent meg a *Fizikai Kislexikon*, szerkesztője Heinrich László, a kollektíva többi tagja: Bódi Sándor, Gábos Zoltán, Koch Ferenc, Néda Árpád és Puskás Ferenc. E jelentős munkán kívül a hazai magyar nemzetiségű fizikusok számos önálló kötetben számoltak be eredményeikről.[29]

3. *A kémia* természetéből következik, hogy szorosan kapcsolódik a gazdasági élethez, s ez különösen hangsúlyozottan jelentkezik napjainkban. Az ipar, a mezőgazdaság, az űrhajózás stb. sok új, speciális tulajdonságú anyag előállítását követelte a kémikusoktól. Romániában a tervgazdálkodás nagy hangsúlyt fektet a vegyipar fejlesztésére; a kémiai kutatás szervesen összefonódott a termeléssel. Éppen ezért 1945 után ugrásszerűen megnőtt a kémikusok száma. A kémiai kutatás speciális helyzetére jellemző, hogy e tevékenység egyszerre három síkon zajlik: a kutatóintézetek szerződéses munkájában, a termelőegységekben a technológiai folyamatok optimalizálásának és újjászervezésének formájában és az egyetemek oktató kádereinek tudományos tevékenységében.

A közelmúltból a szervetlen kémia területén ki kell emelnünk Soós Ilona (Kolozsvár) munkásságát, aki tanítványaival, Várhelyi Csabával, Somay Magdával és Böhm Balázzsal együtt egyes anyagok mennyiségi meghatározását és minőségi kimutatását vizsgálta perjodátokkal. Emellett a kobalt-amin-származékok tanulmányozása terén értek el eredményeket, foglalkoztak a politionátok kémiájával stb. Várhelyi Csaba sok cikket közölt hazai és külföldi szaklapokban, és könyveivel is nagymértékben hozzájárult a hazai szervetlen kémia sikereihez. Mánok Ferenc (Kolozsvár) a polarográfiás és amperiometriás titrálás módszereit alkalmazta az alkálisók és egyes komplex fémvegyületek vizsgálatában. A luminoforok szintézisével és az abszorpciós spektroszkópia alkalmazásával foglalkozik egy

kolozsvári kémikuscsoport: Székely Zoltán, Imreh-Kiss Gabriella, Lukács Ilona, Czeglédi László, Hegedűs Zsolt, Binder András, Pál Irén, Barabás-Csonka Júlia és Bolla Csaba. Ezen a téren kivételes hatást gyakorolt a kutatótevékenységre Raluca Ripan akadémikus.

Az analitikus kémia legtekintélyesebb képviselője Kékedy László (Kolozsvár), aki nemcsak mint kutató ért el nemzetközi szinten is elismert eredményeket, hanem – mint tanár és doktorandusok irányítója – nagyon sok kémikust nevelt, meghatározván ezek kutatási irányait. Felesége, Kékedy Erzsébet, valamint fia, Kékedy N. László szintén a kémia berkeiben dolgoznak, és nyugodtan állíthatjuk, hogy a Kékedy-iskolával közvetlenül vagy közvetve az ország kémikusainak java része kapcsolatba került. Kékedy László főbb kutatási területei a kémiai analízis mennyiségi és minőségi aspektusai, fotokolorimetriás, polarográfiás, spektrofotometriás módszerek alkalmazása, a hőbontásos reakciók vizsgálata, a xantogenátok kutatása. Nevéhez fűződik az első termo-analitikai mérleg elkészítése. Sokan dolgoztak e kutatási területeken közvetlen munkatársai közül: Balogh Gertrúd (fotokoloritmetriás módszer alkalmazása), Makkay Ferenc (xantogenátok vizsgálata, platinaelektród alkalmazása, polarográfia), Kékedy Erzsébet (hőbontás-mechanizmusok). A komplex vegyületek szubsztitúciós reakcióinak kinetikájával és mechanizmusával Kékedy László, Várhelyi Csaba és Zsakó János foglalkozott, Muzsnai Csaba a konduktometriás analízissel. Kékedy N. László a vegyületek meghatározásának automatikus módszereit tanulmányozza. Ugyancsak az analitikus kémia területén dolgozik Soós Pál, Blazsek Ágnes, Kovács Ibolya és Gyárfás Éva Marosvásárhelyen, valamint Mihálka István Nagybányán.

A fizikai kémia terén ki kell emelnünk Imre Lajos munkásságát, aki tevékenysége nyomán komoly nemzetközi hírnevet is szerzett. Jelentős a kolozsvári Zsakó János és Várhelyi Csaba közös munkája, szakcikkeikkel és könyveikkel mindketten jelentős mértékben hozzájárultak e tudományág fejlesztéséhez. Szabó Árpád és Soó Attila az ásványvizek radiobiológiai vizsgálatával, Máthé János reakciókinetikával foglalkozik. A fizikai kémia terén fejt ki kutatásokat Darabont Sándor, Albu

József és Fitori Péter kolozsvári, Bodó Barna és Salló Ervin temesvári, valamint Tőkés Béla marosvásárhelyi szakember is.

A szerves kémia nagy számú kémikus munkaterülete, sokan a biológiai, orvosi és agrártudományok keretében foglalkoznak alkalmazott szerves kémiával. Mindenekelőtt említésre méltó Varga László (Kolozsvár) munkássága a furánvegyületek terén, aki egyben számos szerves kémikus oktatója is volt. Hasonlóan jelentős Balogh Antal (Kolozsvár) munkássága a peptidek szintézise terén. Nemzetközi szinten is elismerték Almási Miklósnak és Szotyori Lászlónak a sztereokémia és karbonilkémia terén kifejtett tevékenységét. A tiazolokkal Benkő András, Csávássy György, Győrffy Attila kolozsvári szerves kémikusok foglalkoznak. A peptidek szintézisével és kémiájával foglalkozott Varga Jenő és Balázs Ilona, az éterek reakciótípusaival Bindácz Lajos, az oxazolonszármazékokkal Makkay Klára, az alkoholok kémiájával Kacsó Ferenc – mindannyian kolozsvári szakemberek. Marosvásárhelyen Nagy Péter a kémiai szerkezettel és reaktivitással, szerves elektrokémiával, kvantumkémiával és a színérzékeny anyagok kémiájával foglalkozik. Ugyanott elektrokémiával Nemes László, fényérzékenységgel Szurkos Árpád és Görbe István, metallurgiával Teszler Pál, ammóniaszintézissel Fodor Lajos foglalkozik. Jelentősek még Czégeni József és Fülöp Lajos eredményei. Temesváron Kerek Ferenc és Ferenc Attila sztereokémiával, Varga Lajos anyagvizsgálattal foglalkozik. Számottevő eredményeket ért el Dénes Ferenc (Iaşi) a plazmakémia területén. A szerves kémia terén jelentős teljesítményei vannak egy kolozsvári vegyészcsoportnak: Dénes Ibolya, Barabás Endre és Bartha Mária a heterociklusok, esszenciák és fenotiazinok terén kutatnak, és ferromonok szintézisével foglalkoznak. Hantz András, Paskutz László, Losoncy János, Szász Ilona a szerves foszforvegyületeket tanulmányozzák.

A kémiai technológia terén a nitrogén-oxidok meghatározásával és a metán részleges oxidálásával Kulcsár Géza és Vodnár János foglalkozik, a kén-dioxid redukcióját, a hidrogén lassú égését Kulcsár Géza és Kröbl Pál vizsgálja, a kolloidkémia és a komplex vegyületek hőbontása Kröbl Pál, a hiperoxidok bontása Vodnár János, határfelületek kémiája Ványolós Anna kutatási területe. Az említett kémikusok mind Kolozsváron dolgoznak.

Az alkalmazott kémiai kutatások területén kiemelnénk Tutsek Pálnak (Nagybánya) az ércelőkészítés, Sinkó Jánosnak (Nagybánya) a biometallurgia és felületek kémiája, Bardócz Lászlónak (Petrozsény) a bányai robbanóanyagok vizsgálata, Grünwald Ernőnek (Kolozsvár) a galvanizálás technológiája, Bíró Andrásnak (Kolozsvár) a technológiai alkalmazások, Koncz Barnának (Nagybánya) a kénsav előállítása, Richter Évának (Kézdivásárhely) a glukóz- és keményítőgyártás terén kifejtett tevékenységét.

A kémikusok egy kis kollektívájának közös munkája eredményeként jelenik meg a *Kémiai Kislexikon,* melynek munkatársai Felszeghy Ödön (szerkesztő), Ábrahám Sándor, Makkay Ferenc, Makkay Klára, Vodnár János és Zsakó János.

A hazai magyar nemzetiségű vegyészek számos önálló kötettel gyarapították a tudományos ismereteket.[30]

4. A klasszikus tudományágak ismeretei a XX. század első évtizedeiben jelentős mértékben felhalmozódtak és szinte észrevétlenül jelentkezett egyrészt a nagyfokú differenciálódás, másrészt az ezzel ellentétes irányzat: az intenzív integrálódás, a különböző tudományágak közötti éles határvonalak elmosódása, a *határtudományok* megjelenése. Ezek saját témaköreikben már nem tudták megoldani a felmerülő problémákat a hagyományos, specifikus módszertani lehetőségekkel, mert ezek merev korlátok közé szorították a lehetséges következtetéseket, nem biztosították a jelenségek komplex összefüggésekben való vizsgálatát, és ily módon nem tudtak megfelelni teljes mértékben a kívánalmaknak. Ez tette szükségszerűvé egy teljesen új tudományos nézőpont, az interdiszciplináris szemlélet megteremtését.[31]

Az interdiszciplínák megjelenése jelentős továbblépést jelentett a különböző tudományos kérdések megoldása felé. Az interdiszciplináris szemléletmód magasabb szintézisben kapcsolja össze a felvetett kérdésekre adandó válaszokat, mert lényegében a tudományos törvényszerűségek törvényeit kutatja, azokat állítja az érdeklődés homlokterébe.

A biológiához kötődő határtudományokkal (biokémia, biofizika, biomatematika, nukleáris matematika, kibernetika stb.) foglalkozó hazai szakemberekre jellemző, hogy alapképzésük szerint elsősorban matematikusok, fizikusok és kémikusok. Úgy tűnik, hogy az egzaktabb tudományok felől könnyebb megkö-

zelíteni e kérdéseket, mint fordítva, de ez olyan probléma, amelynek tisztázása a módszertanosokra vár.

A biokémiában többen is kiemelkedő eredményeket értek el. Felszeghy Ödön és Ábrahám Sándor kolozsvári kémikusok sok szakmunkával és könyvvel gazdagították a biokémiai kutatásokat, elsősorban az aminosavak metabolizmusával és a szteroid hormonok tanulmányozásával kapcsolatban. Agrobiokémiai eredményei jelentősek Dankanits Lászlónak (Kolozsvár) és Heinrich Lászlónak (Kolozsvár). Az orvosi biokémiában többen tevékenykednek, elsősorban a marosvásárhelyi biokémikusok: Kerekes Medárd, Bukaresti László, Blazsek Vladimir, Albert Levente, akik Kovács Endre egyetemi tanár irányítása mellett az anyagcserefolyamatok dinamikájával, a vitaminok hatásaival, a víruskutatással kapcsolatosan közöltek tanulmányokat. Kolozsvárott Domokos Margit ért el jelentősebb eredményeket a kórfolyamatok biokémiájában. Jelentősek Miklós Jenő (Temesvár) molekulaszerkezeti kutatásai. A gyógyszerkémiában Soós Pál, Kiss Árpád marosvásárhelyi és Horák József kolozsvári kémikusok eredményei jelentősebbek.

A biofizika tárgyköréből Vincze János (Kolozsvár) számos szakcikket közölt hazai és külföldi tudományos folyóiratokban. Ezekkel, valamint könyveivel jelentős részt vállalt a hazai biofizikai kutatások fellendítésében. Fő kutatási témái: az élő szervezetekben zajló szállítási jelenségek, a sejthártyák modelljei, a vér hidrodinamikus tulajdonságai, a sugárbiológia, a fehérjék szekvencia-analízise. Fontos munkát végez Nagy József (Temesvár) és Veress Éva (Kolozsvár) az ultrahang biológiai alkalmazása terén, Haba Mihály (Iaşi) spektroszkópiai vizsgálatokban, Filep Győző (Marosvásárhely) az elektronmikroszkóp orvosi alkalmazásai terén, Katona Éva (Bukarest) pedig az elméleti biofizikában.

A biomatematikát még nem tanítják nálunk a főiskolákon állandó jelleggel, művelését Kolozsváron Vincze János rendszeresítette.

A hazai számítógépek megjelenése a matematikusok, fizikusok és mérnökök közös erőfeszítésének köszönhető. A számítógépek gyakorlati alkalmazásával kapcsolatosan kiemelendő Németi László (Kolozsvár) tevékenysége. A kolozsváriak közül megemlítjük még Farkas Gyulát, Venczel Gézát, Makkay

Andrást és Selinger Sándort. Ugyanakkor még sok fiatal tehetség bontogatja szárnyát az informatika és a számítógépek alkalmazása terén. Kiváló eredményeket ért el a bukaresti Fábián Csaba, Katona Jenő és Zsidó László néhány konkrét probléma számítógépes megoldásában. Zsidó László tevékenységét az RSZK Akadémiája díjjal méltányolta. Hasonló irányban tevékenykedik Dóczy Tamás (Marosvásárhely) is.

A nukleáris biológiai kutatásokban nagy jelentősége van az izotópok alkalmazásának. Itt külön is ki kell emelni Szántai János tevékenységét, aki öt nemzetközi részvételű szimpoziont szervezett Kolozsvárott e témakörben. A szcintigráfiás eljárások eredményeinek feldolgozásával és kiértékelésével Szántai János, Tamás István, Buchwald Iván, Simon Krisztina, Szabó Piroska, Vincze János és Venczel Géza kolozsvári, Nagy Éva és Román István marosvásárhelyi kutatók foglalkoznak. Buchwald Iván speciálisan jelzett komplexvegyületek szintézisével is dolgozik. E szakterületen, valamint a sugárvédő, biológiailag aktív anyagok kutatásában jelentős eredményei vannak Uray Zoltánnak (Kolozsvár), aki számos szakcikket közölt tudományos folyóiratokban, és nemzetközi hírnévnek örvend. Említésre méltók Imreh Istvánnak (Kolozsvár) a sugárterheléses kromoszómavizsgálatai, valamint Csávássy György és Győrffy Attila kolozsvári kémikusok citosztatikus vegyületekkel kapcsolatos eredményei.

Az utóbbi évtizedben egyre több központban alakultak interdiszciplináris laboratóriumok és tudományos körök. Általában a fentemlített határtudományokkal foglalkozó szakemberek egy része az, aki ilyen témakörök felé igyekszik fordulni, de ott van közöttük a matematikusok, fizikusok, kémikusok, biológusok, orvosok és mérnökök egy része is. Egyre nyilvánvalóbb, hogy ez az irány a jövő kutatási területe, ezt igazolja a legújabb szakkönyvek témaválasztása is.[32]

Amint a fentiekből is kitűnik, a magyar nemzetiségű szakemberek munkája, eredményei szerves részét képezik Románia mai kultúrájának. Nem vonható éles határvonal a különböző nemzetiségű szakemberek tevékenysége közé: együtt dolgoznak, céljuk közös, valamennyien a tudományos igazságok felderítésére, mielőbbi alkalmazására törekednek. Szüntelenül szem előtt tartják, hogy a ma tudománya a holnap termelése.

JEGYZETEK

[1] Gáll Ernő: *Tegnapi és mai önismeret.* Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1975.

[2] John D. Bernal: *A tudomány szervezése és szabadsága.* Korunk, 1957/8, 993–1002.

[3] M. Zemplén Jolán: *A fizika története.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1961.

[4] Marian V.–Józsa János: *Pápai Páriz Ferenc.* Fizikai Szemle, 1971/4, 112–117.

[5] Apáczai Csere János: *Magyar Encyclopaedia.* Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1977.

[6] Pápai Páriz Ferenc: *Békességet magamnak, másoknak.* Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1977.

[7] Tóth Sándor: *A magyar matematika kezdetei.* Matematikai, Fizikai Lapok, 1957/10, 492–497.

[8] Spielmann József–Soós Pál: *Nyulas Ferenc.* Akadémiai Kiadó, Bukarest, 1956.

[9] Szénássy Barna: *A magyarországi matematika története.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.

[10] Dirk, J. Struik: *A matematika története.* Gondolat Kiadó, Budapest, 1958; Dávid Lajos: *A két Bolyai munkássága.* Németh J. kiadása, Budapest, 1923.

[11] *Bolyai János élete és műve.* Állami Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1953.

[12] Benkő Samu: *Bolyai János vallomásai.* Irodalmi Könyvkiadó, Bukarest, 1968.

[13] Wieleitner, H.: *Istoria matematicii.* Editura tehnică, Bucureşti, 1964; Gergely Jenő: *Bolyai János.* Matematikai, Fizikai Lapok, 1960/1, 1–3.

[14] Szabó Árpád: *Az euklideszi és nemeuklideszi geometriáról.* Valóság, 1970/6, 11–16.

[15] Pascu, Şt.: *A kolozsvári egyetem.* Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1973.

[16] Sain Márton: *Matematikatörténeti ABC.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.

[17] László Tihamér: *Adatok egy százesztendős fizikai eszköz történetéhez.* Múzeumi Füzetek, 1944/1, 36–55; Mikó Imre: *Brassai Sámuel.* Matematikai, Fizikai Lapok, 1957/6, 265–268; László Tihamér: *Brassai és korának fizikai tanítása.* Fiatal Szívvel, 1970/4–5, 17–26.

[18] Nagy István György: *Martin Lajos.* Föld és Ég, 1977/12, 2, 38–40.

[19] Kékedy László: *A kémiai kutatás kolozsvári úttörője.* Igazság, 1973. június 2.

[20] Szabadváry Ferenc–Szőkefalvi Nagy Zoltán: *A kémia története.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972.

[21] *A kolozsvári Bolyai Tudományegyetem, 1945–1955.* Pedagógiai Könyvkiadó, Bukarest, 1956; *Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj, 1958–1965.* Cluj, 1965; *Universitatea Babeş-Bolyai, 1965–1970.* Cluj, 1970; *Activitatea ştiinţifică a Universităţii din Cluj 1919–1973.* Cluj, 1974; *Universitatea din Braşov.* Braşov, 1974.

[22] Analele Universităţii din Bucureşti; Analele Universităţii din Iaşi; Analele Universităţii din Timişoara; Analele Universităţii din Craiova; Bulletin Mathématique de la Société des sciences mathématiques et physiques de la R.P.R.; Comunicările Academiei R.P.R. Mathematica, Cluj; Revue de mathématiques pures et appliquées, Acad. de la R.P.R.; Studii şi cercetări de mecanică aplicată; Studii şi cercetări de astronomie; Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Cluj; Studii şi cercetări de fizică; Revue Roumaine de Physique; Revue de Chimie, Acad. R.P.R.; Revue Roumaine de Chimie; Studii şi cercetări de biochimie; Studii şi cercetări de chimie.

[23] Gheorghe St. Andonie: *Istoria matematicii în România.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1967.

[24] Az 1945–1977 között megjelent matematikai tárgyú könyvek válogatott jegyzéke:

Cseke Vilmos: *Logaritmus-, kamatos kamatszámítási, törlesztési és halálozási táblázatok.* Minerva Kiadó, Kolozsvár, 1947.

Radó Ferenc–Lascu Bal: *Lecţii de nomografie.* Editura tehnică, Bucureşti, 1956.

Cseke Vilmos–Kiss Ernő–Radó Ferenc: *Feladatgyűjtemény,* I–II. Technikai Kiadó, Bukarest, 1957, 1959.

Hamburg Péter: *Matematikai játékok.* Ifjúsági Könyvkiadó, Bukarest, 1958.

Páll Árpád–Botez, E.: *Bulletin solaire.* Editura Academiei R.P.R., Bucureşti, 1959.

Kiss Ernő: *A számelmélet alapjai.* Technikai Kiadó, Bukarest, 1960.

Cseke Vilmos: *Matematika fémipari szakmunkások számára.* Technikai Kiadó, Bukarest, 1961.

Jankó Béla: *Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuaţii lineare.* Editura Academiei R.P.R., Bucureşti, 1961.

Gergely Jenő: *Ipotezele care stau la baza geometriei de B. Riemann.* Editura tehnică, Bucureşti, 1963.

Tóth Sándor: *Noţiuni de teoria construcţiilor geometrice.* Editura pedagogică, Bucureşti, 1964.

Ionescu, D. V.–Kalik Károly: *Ecuaţii diferenţiale* si *cu derivate parţiale.* Editura Pedagogică, Bucureşti, 1965.

Jankó Béla: *Rezolvarea ecuaţiilor operaţionale nelineare în spaţii Banach.* Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1969.

Dani Ernő: *Elemente de programare lineare.* Editura pedagogică, Bucureşti, 1971.

Tóth Sándor: *Apariţia şi răspîndirea cifrelor în ţările române.* Editura Tehnică, Bucureşti, 1972.

Cseke Vilmos: *A gráfelmélet és gyakorlati alkalmazásai.* Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1972.

Benkő József: *A topológia elemei.* Dácia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1973.

Maurer Gyula: *Riassunto schematico e di carattere informative delle seguenti conferenze.* Tip. Moderne, Triest, 1972.

Peteanu V.–Gorun, S.–Moldovan, I.–Venczel Géza: *Problemele de programare în limbajul COBOL.* Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1976.

Samochis, B.–Vincze Mária: *Metode de analiză a activităţii economice.* Editura Ceres, Bucureşti, 1977.

[25] Weisskopf, V. F.: *A fizika a XX. században.* Fizikai Szemle, 1971/11, 321–326.

[26] Heisenberg, W.: *Paşi peste graniţă.* Editura politică, Bucureşti, 1977.

[27] *Istoria învăţămîntului superior din România.* Editura pedagogică, Bucureşti, 1971.

[28] Bedreag, C. G.: *Bibliografia fizicii române. Biografii.* Editura tehnică, Bucureşti, 1957.

[29] Az 1945–1977 között megjelent fizikai tárgyú könyvek válogatott jegyzéke:

Heinrich László–Koch Ferenc: *Elemi részek.* Technikai Kiadó, Bukarest, 1958.

László Tihamér–Bódi Sándor: *Fizikai laboratóriumi praktikum, elektrofizikai mérések.* Tanügyi Könyvkiadó, 1959.

Gábos Zoltán: *Termodinamica fenomenologică.* Editura Academiei R.P.R., Bucureşti, 1959.

Gábos Zoltán–Mangeron, D.–Stan, I.: *Fundamentele mecanicii.* Editura Academiei R.P.R., Bucureşti, 1962.

Koch Ferenc: *Atommagsugárzások.* Technikai Kiadó, Bukarest, 1963.

Gábos Zoltán–Gherman, O.: *Termodinamica si fizica statistică.* Editura pedagogică, Bucureşti, 1974.

Toró Tibor: *Neutrinul si rolul lui în fizică, astronomie şi cosmologie.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1969.

Koch Ferenc–Heinrich László: *Hogyan oldjunk meg fizika feladatokat.* Tanügyi Könyvkiadó, Bukarest, 1972.

Toró Tibor: *Fizica modernă şi filosofia.* Editura Facla, Timişoara, 1973.

Heinrich László–Bódi Sándor–Gábos Zoltán–Koch Ferenc–Néda Árpád–Puskás Ferenc: *Fizikai Kislexikon.* Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1976.

Niederkorn János: *A változó energia.* Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1977.

Toró Tibor: *A neutrínó.* Gondolat Kiadó, Budapest, 1977.

[30] Az 1945–1977 között megjelent kémiai tárgyú könyvek válogatott jegyzéke:

Imre Lajos: *Anyag és kultúra.* Józsa Béla Athenaeum, Kolozsvár, 1946.

Imre Lajos: *Sugárzó atommagok.* Józsa Béla Athenaeum, Kolozsvár, 1947.

Imre Lajos: *Általános kémia.* Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, 1948.

Szabó Árpád–Soós Ilona–Schwartz Árpád–Bányai János–Vásárhelyi Csaba: *Ásványvizek és természetes gázok kémiai, radiobiológiai, geológiai és fiziológiai vizsgálata.* Akadémiai Könyvkiadó, Bukarest, 1957.

Vásárhelyi Csaba: *Szervetlen kémiai kísérletek.* Technikai Kiadó, Bukarest, 1959.

Zsakó János: *Az elemek története.* Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1959.

Soós Ilona: *Szervetlen kémia.* Pedagógiai Kiadó, Bukarest, 1960.

Kulcsár Géza–Nicolescu, I. V.–Ababi, B.: *Tehnologie chimică generală.* Editura tehnică, Bucureşti, 1960.

Kékedy László: *Mennyiségi analitikai kémia.* Pedagógiai Kiadó, Bukarest, 1963.

Zsakó János: *Structura atomo-moleculară.* Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1967.

Oniciu, L.–Zsakó János: *Stările de agregare şi termodinamica chimică.* Editura tehnică, Bucureşti, 1968.

Kékedy László: *Analiza fizico-chimică.* Editura pedagogică, Bucureşti, 1969.

Zsakó János–Várhelyi Csaba: *Az atomok és molekulák világa.* Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1969.

Máthé János: *Az anyag szerkezete.* Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1974.

Ábrahám Sándor: *Mecanismul de acţiune al hormonilor steroizi.* Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1975.

Barabás Endre–Hodoşan, I.–Mantsch, H.: *A kémiai kód.* Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1975.

Vodnár János: *Vegyipari alapfogalmak és műveletek.* Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1979.

Kékedy László: *Fejezetek a korszerű analitikai kémiából.* Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1979.

[31] Vincze János: *Interdiszciplinaritás.* Korunk Évkönyv, 1977, 21–33.

[32] A romániai magyar nemzetiségű kutatók határtudományokkal foglalkozó könyveinek válogatott jegyzéke:

Felszeghy Ödön–Ábrahám Sándor: *Biochimie.* Editura pedagogică, Bucureşti, 1965.

Vincze János: *A biofizika alapjai.* Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1975.

Felszeghy Ödön–Ábrahám Sándor: *A biokémia alapjai.* Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1976.

Vincze János–Vincze Mária: *Kibernetika, idegrendszer, számítógép.* Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1977.

Vincze János: *Az élet fizikája.* Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1977.