

# ***AMINTIRI, 2014***

*La 75 de ani de existenta ai departamentului de Inginerie  
Chimica si Biochimica de la Universitatea Politehnica  
Bucuresti*

*SICHEM 2014  
Prof.emerit dr.ing. Gheorghita Jinescu*

Drumul Ingineriei Chimice de la empirism la Ingineria de Proces – știință multidisciplinară în lumea postmodernă, a fost trasat de profesorul Emilian Bratu care cu artă, clarviziune și dragoste a construit Școala de Inginerie chimică din România, fiind primul formator de specialiști în domeniul ingineriei chimice – ingineri și doctori ingineri.



1904-1991

*Ingineria chimică este știința care studiază, prin metode generale, specifice, operațiile, reacțiile și sistemele industriei chimice, în scopul final de a realiza procedee, aparate și instalații industriale cu funcționare în condiții optime. Ingineria chimică este totodată profesiunea inginerească a cărei sarcină este să servească industria chimică în cercetare, proiectare, exploatare, învățământ.*

Fig. 1. Academician Emilian Bratu/Definiția Ingineriei Chimice

În discursul său de recepție la Academia Română (rostit în ședința solemnă din 20 decembrie 1974 și publicat în Analele Academiei Române intitulat simplu "Ingineria Chimică", Profesorul dă o definiție și azi actuală, a ingineriei chimice: "*Ingineria chimică este știința care studiază prin metode generale, specifice, operațiile, reacțiile și sistemele industriei chimice, în scopul final de a realiza procedee, aparate și instalații industriale cu funcționare în condiții optime. Ingineria chimică este totodată profesiunea inginerească a cărei sarcină este să servească, industria chimică în cercetare, proiectare, exploatare și învățământ*".

Cuvinte simple, definiții clare, activitate cu scop (Ingineria Chimică - știință și profesii inginerescă), definesc personalitatea omului de știință Emilian Bratu-modest, impunând prin logica argumentației științifice, remarcabilă eleganță, previziune științifică, capacitatea de a antrena tineri cercetători prin exemplul personal, afirmând bucuria durabilă a împlinirii profesionale și a actului cunoașterii, izvorând un microclimat în care egoismul, arivismul, invidia, superficialitatea și atâtea rele ce leagă pe om precum gravitația, erau necunoscute.

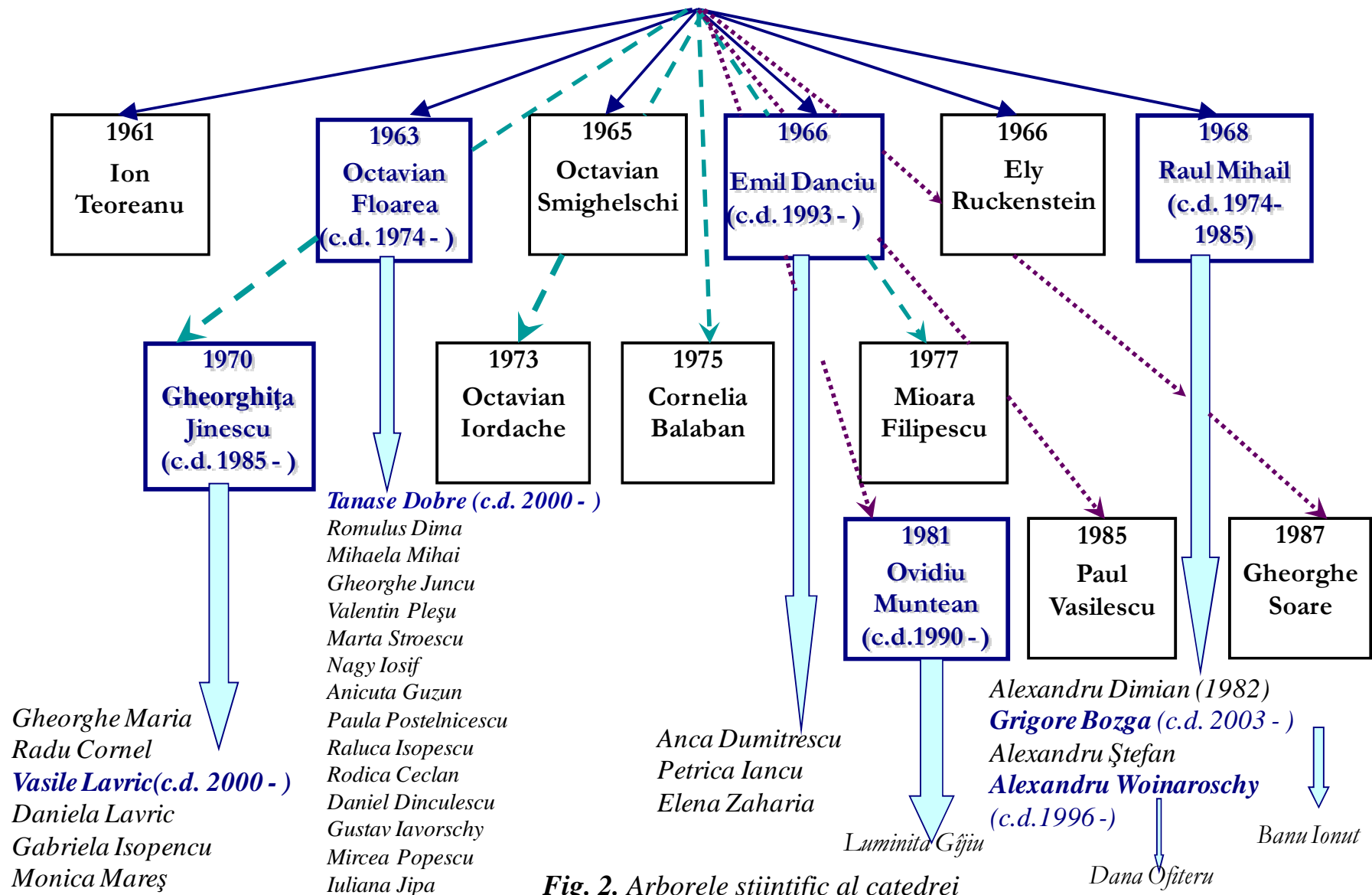
Academicianul Radu Voinea, Președinte al Academiei Române în anul 1984, la sărbătoarea de 80 ani a Profesorului, spunea: „*Academicianul Emilian Bratu întruchipează ingineria chimică, iar expresiile „Emilian Bratu” și „Inginerie chimică” au devenit în țara noastră, într-un anumit sens, sinonime*”

Pentru realizarea școlii de cercetare în ingineria chimică profesorul Emilian Bratu a utilizat toate căile posibile:

- prin **construirea unei catedre de specialitate** puternică, implicată în cercetarea fundamentală și aplicativă, în promovarea științelor chimice în țară și străinătate (Fig. 2);

- prin **conducere de doctorat**, a antrenat tineri valoroși din toată țara, din învățământ și cercetare, dintre care apoi Radu Tudose și Zeno Gropsian au dezvoltat școlile de Inginerie Chimică din Timișoara și Iași, iar fostul student Liviu Literat școala de Inginerie Chimică din Cluj; au finalizat tezele sub conducerea prof. Emilian Bratu 27 de ingineri, dintre aceștia **17** au făcut cariere didactice universitare de excepție în țară și străinătate, **3** au condus sectoare de cercetare în Institute naționale de cercetare, 6 au lucrat în proiectare și unul în industrie (Tabel 1).

**Emilian A. Bratu**  
**Şef Catedră Aparate și Instalații – Inginerie Chimică**  
**1948 - 1974**



**Fig. 2. Arborele științific al catedrei**

***Tabel 1.. Profesorul Emilian A. Bratu – conducător științific de doctorat***

1959: Zeno Gropsian	<i>Profesor, Universitatea Tehnica Timișoara, membru de onoare al Academiei de Științe Tehnice</i>
1961: Ion Teoreanu	<i>Profesor, Universitatea Politehnică București, membru de titular al Academiei de Științe Tehnice</i>
1964: Radu Z. Tudose	<i>Profesor Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” Iași, membru corespondent al Academiei Romane</i>
1965: Leonard Badea	<i>Inginer șef IPROCHIM</i>
1965: Octavian Smighelschi	<i>Profesor, Institutul Politehnic București, inginer LUMMUS Germania</i>
1966: Emil Danciu	<i>Profesor, Universitatea Politehnică București</i>
1966: Ely Ruckenstein	<i>Profesor, Institutul Politehnic București, profesor Buffalo University, SUA; laureate al Premiului “Național Medal of Science”, SUA</i>
1967: Francisc Gothard	<i>Cercetător științific principal ICPR Ploiești</i>
1968: Lupu Baraf	<i>Conferențiar, ETH, Elveția</i>
1968: Raul Mihail	<i>Profesor, Institutul Politehnic București, director ICECHIM</i>
1968: Dan Suciu	<i>Director științific LUMMUS, SUA</i>
1969: Cornelia Bejan	<i>Profesor, Universitatea Politehnică București</i>
1970: Gheorghiuța Jinescu	<i>Profesor, Universitatea Politehnică București, membru titular al Academiei de Științe Tehnice</i>
1970: Dutkay Erwin	<i>Cercetător, ICPR, Ploiești</i>
1971: Anișoara Mănciulescu	<i>Consilier IPRAN</i>
1971: Cerbu-Bâtcă Agneta	<i>Profesor, Universitatea Politehnică București</i>
1972: Ionescu Bălcești Maria	<i>Consilier, IPRAN</i>
1973: Octavian M. Iordache	<i>Conferențiar, Institutul Politehnic București</i>
1975: Cornelia Balaban	<i>Sef lucrări Institutul Politehnic București</i>
1977: Mioara Filipescu	<i>Sef lucrări Institutul Politehnic București</i>
1977: Ana Maria Socolescu	<i>Profesor ASE</i>
1981: Ovidiu Muntean	<i>Profesor Universitatea Politehnică București</i>
1982: Savel Matache	<i>Director, Centrul de Cercetare Săvinești; membru corespondent al Academiei de Științe Tehnice</i>
1985: Paul Vasilescu	<i>Profesor, Universitatea Politehnică București</i>
1986: Octavian G. Negru	<i>Sef proiect IPROCHIM</i>
1987: Gheorghe Soare	<i>Conferențiar, Universitatea Politehnică București</i>
1988: Dan Rusu	<i>Cercetător principal, Centrul de Calcul al Ministerului Chimiei</i>



- prin **activitatea didactică**; Profesorul Emilian Bratu, a rămas în conștiința generațiilor de studenți ca „profesorul” care prin competență, infinit tact și exemplu personal îți oferea cheia spre construcția profesională; nu-ți impunea un control ci te determina la autocontrol; nu-ți impunea un ritm de lucru, ți-l realizai singur ajutându-te să înțelegi că nu accelerarea ritmului este cheia, ci constanța ritmului; continuitatea și profunzimea cunoștințelor, acceptarea de a desăvârși o treaptă în infinitul cunoașterii. Opera de glorie a strălucitei sale activități didactice este cursul pe care l-a inițiat, l-a conceput, completat, editat și predat cu o inegalabilă măiestrie.

**Edițiile succesive (1960-1981)** ale tratatelor elaborate de profesor corespund evoluției concepției despre ingineria chimică, cuprinzând într-o operă accesibilă, utilă atât studenților cât și specialiștilor, diversitatea și continua dezvoltare a fundamentelor teoretice, a operațiilor și utilajelor specifice industriei chimice .

Aceste tratate au fost cea mai importantă și de multe ori unica sursă de informație pentru dimensionarea utilajelor în perioada când se punea în mers industria chimică românească; **și astăzi**, când sursele de informație s-au diversificat și specializat, cărțile Profesorului Emilian Bratu rămân primul recurs, având o recunoaștere unanimă în lumea tehnicii; **calitatea științifică a informației**, conciziunea și eleganța științifică a frazei scrise nu poate fi asemuită decât cu simplitatea cuvântului însoțită de vibrația poetică a versului eminescian (Fig. 3).



Fig. 3. Cărți și tratate de inginerie chimică

Pe aceste baze s-a dezvoltat curricula universitară profesorul fiind ctitor al disciplinelor tehnice profilatoare inginerului chimist, într-o perioadă în care foarte puține instituții de învățământ superior din lume le introduseseră în planul de învățământ; pornind din anul 1940 prin cursul de Fizică Industrială, se poate reprezentata sugestiv, dezvoltarea curriculei universitare ca un arbore al științei ingineriei chimice, cu rădăcini, trunchi și ramuri (Fig. 4).

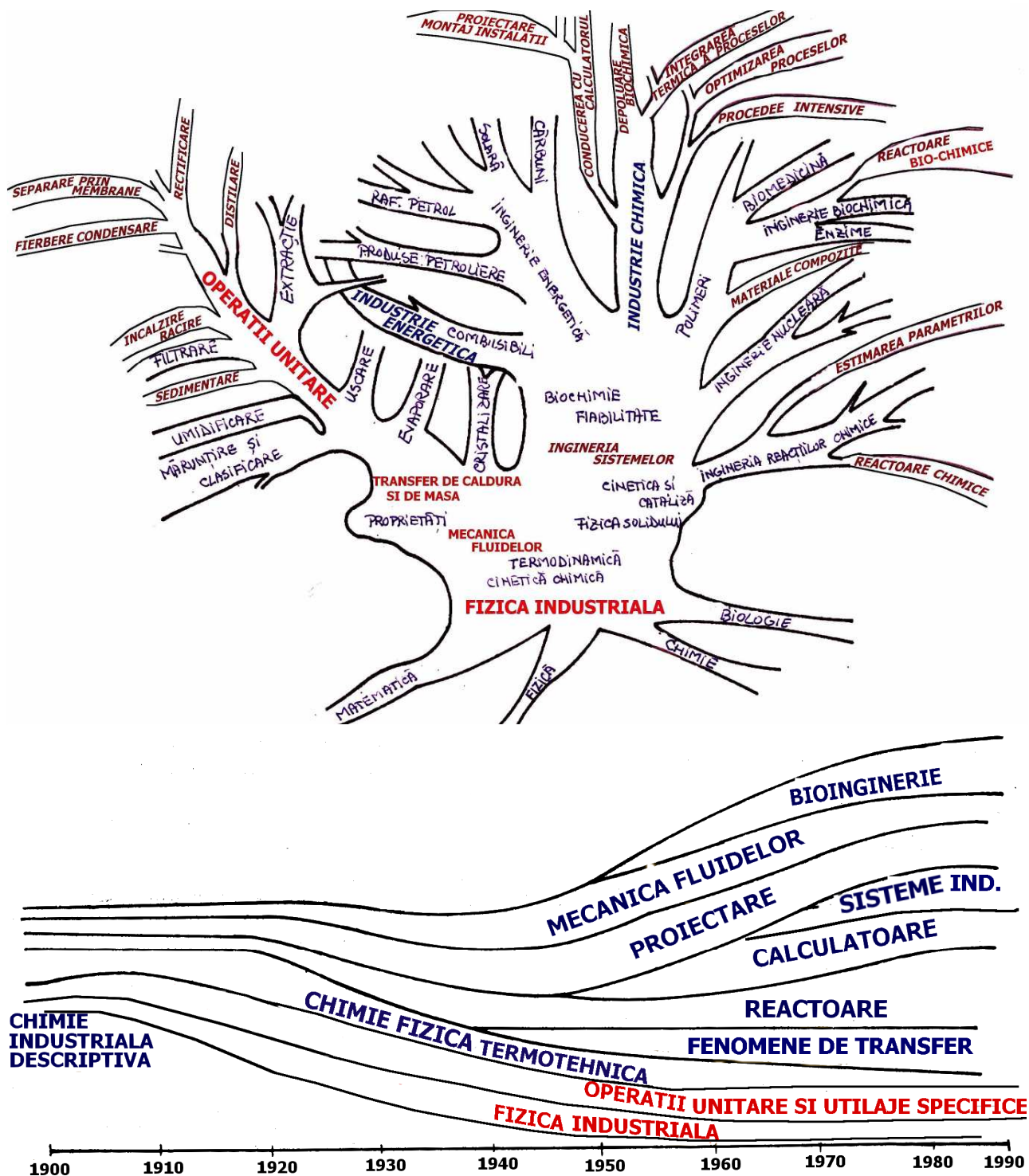


Fig. 4. Reprezentarea schematică și sugestivă a etapelor disciplinelor dezvoltate în cadrul ingineriei chimice

Direcțiile de cercetare inițiate de profesorul Emilian Bratu cu clarviziune științifică, sunt și astăzi actuale:

- cercetarea fundamentală a mecanismelor proceselor de transfer;
- cercetarea fundamentală a operațiilor și proceselor unitare;
- concepția și dezvoltarea procedeelelor și utilajelor optime, performante;
- proiectarea utilajelor și instalațiilor;
- optimizarea proceselor;
- proiectarea și cercetarea pe instalații pilot;
- testarea instalațiilor,
- la care azi adăugăm:
- elaborarea de programe de calcul pentru proiectarea și conducerea proceselor;
- proiectarea ecologică.

În cercetarea teoretică profesorul Emilian Bratu prin tematica abordată la doctorate, a inițiat, în știința ingineriei chimice **direcții noi, dominante**, care merită să fie menționate pentru perspectivele pe care acestea le-au deschis ingineriei chimice:

- transfer de masă prin suprafețe ondulate;
- intensificarea proceselor prin pulsare, vibrație, ultrasunete;
- fluidizarea și fluidizarea modificată;
- reactoare chimice gaz-lichid, solid-gaz necatalitice și catalitice;
- modelare matematică cuprinzând microsisteme și fenomene elementare în ingineria chimică;
- efectul Marangoni în procese de transfer de proprietate;
- contribuții la teoria fierberii;
- încălzirea aparatelor în industria chimică;
- rectificarea extractivă și azeotropă, distilare moleculară și în vid înalt, perfecționând tehnologiile existente pentru amestecurile greu de separat, a substanțelor greu volatile și termolabile.

Profesorul Bratu considera că o clasificare netă într-o cercetarea fundamentală și în cercetarea aplicativă (considerată a fi realizată doar de ingineri) nu poate fi reală; activitatea de cercetare este caracterizată prin scop, bazată pe profunde baze teoretice.

Sunt pline de învățăminte notele originale ale Prof Emilian Bratu și anume:



Intrebat care este diferenta dintre cercetarea fundamentală și cercetarea aplicativă, Urey (descoperitorul deuteriului) a răspuns: „diferența este 20 de ani”; așa era prin anii '30, acum diferența este mai mică și se cade continuu.

Ni se dă și un mijloc de a recunoaște cercetarea fundamentală; „dacă întreb un cercetător - ce face? - și dacă nu îți explică clar, atunci el face cercetare fundamentală”.

Sa discutat și s-a scris mult despre cercetare și despre cercetători, despre creativitate, despre metodologia cercetării și s-au propus metode pentru accelerarea cercetării, despre redactarea rapoartelor științifice, despre cercetarea teoretică față de cercetarea experimentală și despre multe alte subiecte în legătură cu cercetarea.

Se recunoaște acum că ideile - atât cele principale cât și cele secundare ale unei cercetări sau descoperiri, apar - nu se știe cum - în creierul cercetătorului, uneori amorsate de senzații exterioare, laboratorul numai le confirmă și le măsoară.

Intrebat cum a descoperit legile gravitației, Newton a răspuns: „Gîndindu-mă mareu la ele”; Gîndirea poate fi considerată forță de producție atât științifică cât și materială.

Termin cu o frază a lui Linus Pauling: „Pentru a avea o idee bună, trebuie să ai multe idei”.

Vă doresc ca ideile din comunicările dvs să fie și multe și bune.

**Nota originală a Profesorului Emilian Bratu**

O altă chestiune care preocupă învățămîntul este încotro este mai bine să se îndrepte învățămîntul: spre teorie (adică spre știință) sau spre practică (adică spre tehnică).

S-ar putea răspunde prin cuvintele lui Boltzmann: „Nimic nu este mai practic decît o teorie bună”.

Sau se poate răspunde prin asemănare cu răspunsul la întrebarea: „ce este mai folositor soarele sau luna?” cu răspunsul unui glumet: „Luna, bineînțeles, pentru că ea luminează noaptea cînd este întuneric”.

Teoria „luminează” domeniul pentru ca practica „să vadă” încotro se îndreaptă, pentru a ~~realiza~~ <sup>realiza</sup> ceea ce urmează să realizeze.

Cercetarea fundamentală, teoretică, științifică și cercetarea aplicativă, practică, tehnică nu sînt independente, totdeauna ele apar împreună, se completează reciproc și stimulează una pe alta într-o simbioză sinergetică.

Există însă cercetători cu înclinații naturale sau cultivate, către partea teoretică sau cea practică, în care dau randament mai mare; ei trebuie să fie încurajați și să fie folosiți așa cum sînt. Din colaborarea lor va rezulta randamentul maxim.

- deocamdată provizorie -

Adevărată întrebare (pentru învățămînt nu este: „teorie sau practică” ci cîtă teorie și cîtă practică”. Și aici nu în extreme trebuie căutat optimul.

Nota originală a Profesorului Emilian Bratu

Era preocupat de *antrenarea studenților în activitatea de cercetare științifică*. Citea mult și își puna mereu probleme legate de creativitate, calitățile cercetătorilor, metodologia cercetării, despre metode pentru accelerarea cercetării, despre redactarea rapoartelor științifice (este de mult considerat un model perfect de scriere tehnică și științifică, modul în care domnul profesor și-a redactat opera), despre raportul dintre cercetarea teoretică și cercetarea experimentală și despre alte multe subiecte în legătură cu cercetarea. Domnia sa considera că: „*de fapt cercetarea fundamentală este o primă fază a cercetării aplicative*”; citez din notițele profesorului:

Program de zece puncte propus pentru autodezvoltarea cercetătorilor

1. Cunoaște-te pe tine însuți cât mai bine posibil
2. Poartă un carnet de însemnări și fotoscrite - l
3. Pune-ți <sup>câte</sup> o întrebare în fiecare zi.
4. Perfecționează-te până la măiestrie, în domeniul tău
5. Citeste și lărgeste-ți sfera interesului
6. ~~Deprinde~~ ~~indeletnicia~~ <sup>secundare</sup> / ~~creatoare~~
7. Creează o ambianță tolerantă, <sup>nerigidă</sup> pentru familie și colegi
8. Dezvolta-ți simțul umorului
9. Cugetă cu ochii deschiși
10. Întreabă - observă - fă asocieri și proiecții

Nota originala a Profesorului Emilian Bratu

Profesorul Emilian Bratu credea în capacitatea școlii de a crea *specialistul – creator* pe care îl caracterizează astfel; citez din **cuvântul de recepție la Academia Română în anul 1974**: „*Specialistul – creator este o entitate psihică complexă și mult diferită de la caz la caz; se pot enumera însă câteva însușiri comune: competență și inteligență; răbdare și perseverență; putere de muncă și rezistență fizică; inițiativă – imaginație, fantezie; spirit de observație și discernământ; metodă și disciplină de muncă; acomodare și integrare în colectiv; conștiinciozitate și caracter, interes până la pasiune, dar nu până la obsesie; flexibilitate dar și personalitate în gândire; gândire logică, rațională; să aibă umor, să fie optimist*”. „*Școala de toate gradele trebuie să fie propice pentru cultivarea inteligenței. Este oare exagerat dacă considerăm cultivarea inteligenței ca Speranța salvării omenirii?*”. Toate aceste însușiri îl definesc perfect pe profesorul Emilian Bratu.

Profesorul Emilian Bratu ne-a lăsat o moștenire imensă, cu un potențial de utilizare în toate ramurile economiei – știința ingineriei chimice.

O moștenire înseamnă însă și o mare responsabilitate, incumbă mari obligații în menținerea și dezvoltarea acesteia.

Acum când chimia este pe nedrept făcută singura responsabilă de deteriorarea mediului înconjurător, noi trebuie să explicăm că fără chimie – substanțe pure și materiale – nu există dezvoltare și bunăstare și să ne implicăm cu metodele științei ingineriei chimice în „chimia verde” (*green chemistry*), în proiectarea ecologică (fig.6).

Suntem acum într-o perioadă în care cei responsabili de pregătirea viitorilor specialiști în domeniul ingineriei de proces (chimică, alimentară, pielărie, textile, metalurgică) dezbate forma și conținutul învățământului de inginerie vor hotărî structura curriculei de pregătire universitară pentru acest început de mileniu;

Ingineriei de proces trebuie să asigure implicarea în dezvoltarea durabilă a societății; noul tip de inginer de proces fiind capabil pe de o parte să integreze rezultatele diferitelor științe și discipline ingineresti într-o perspectivă interdisciplinară, cu impact la toate nivelele – sisteme, procese, produse, molecular - și pe de altă parte să integreze performanța de inginerie cu performanțele manageriale.

**Obiectivele țintă ale profesiei de inginer de proces pot deveni realitate atâta vreme cât vom păstra legătura continuă a generațiilor**, atâta vreme cât în punctele nodale ale acestei legături vor fi chemați, vor fi lăsați să se manifeste oameni de talia măștrilor – profesorii noștri, și prin excelență Omul și Profesorul Emilian Bratu.

\* \*  
\*

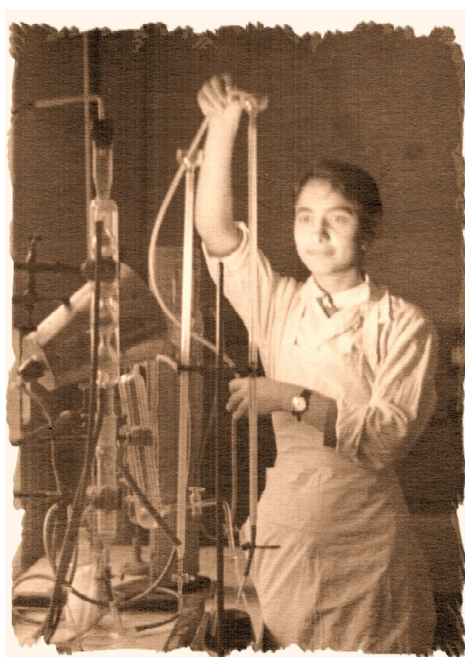
Acest mediu, această atmosferă au avut o influență covârșitoare asupra educației mele ca specialist și ca om implicat în viața societății, a determinat hotărârea mea de a rămâne la catedră; inițial, la repartiție doream să merg pe unul din șantierul în care se ridicau combinatele chimice, dar la solicitarea profesorului – decan la acea vreme, am rămas la Catedra de Inginerie Chimică, pentru un an, ***și așa anul s-a transformat într-o viață*** (Fig. 5, 6).\*

.....





*Fig. 5. Prima legitimație de salariat a Institutului Politehnica București, 1960*



*Fig. 6. În laboratorul Catedrei Procedee și Aparate în Industria Chimică, 1961*

Etapele dezvoltării științei ingineriei chimice: etapa operațiilor 5r f 5r f unitare, a fenomenelor de transfer de proprietate, a ingineriei de sistem (modelare, simulare, optimizare) și etapa inginerie de proces, se regăsesc în desfășurarea activității mele profesionale.

În studenție am asimilat ingineria prin operații unitare și reactoare specifice și apoi din 1960, în cadrul seminarului științific săptămânal desfășurat în cadrul catedrei sub conducerea Prof. Emilian A. Bratu și Conf. Ely Ruckenstein, s-a trecut la asimilarea fenomenelor de transfer de proprietate, la modelare, simulare și



optimizare, fapt care a permis o nouă orientare a cursurilor de specialitate; aceasta a culminat cu înființarea facultății de Utilaje și Ingineria Proceselor Chimice în anul 1977 (Fig. 7).

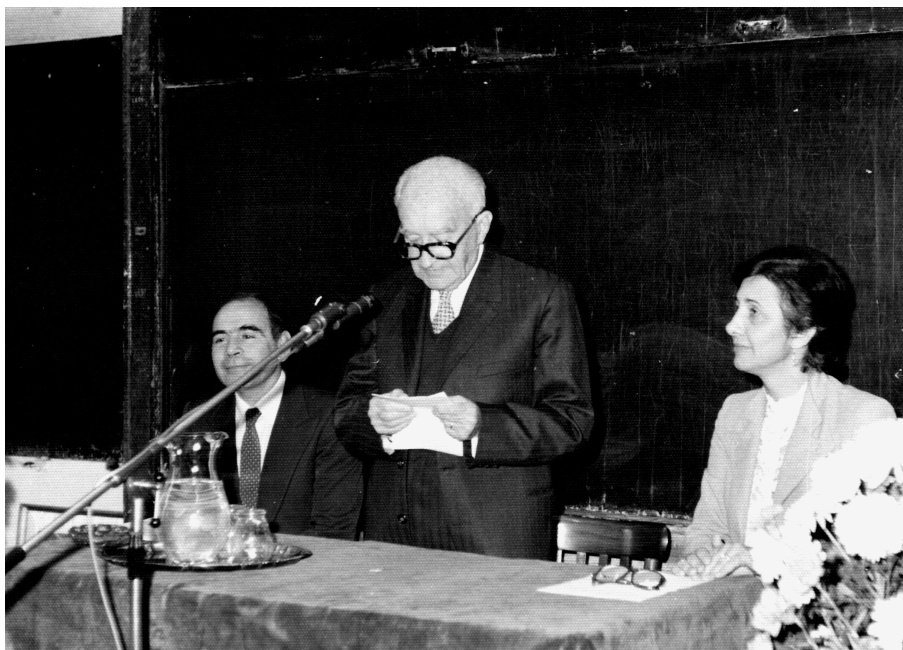


*Fig. 7. Eli Ruckenstein, Octavian Smigelschi, Octavian Floarea, Profesorul Em.A.Bratu, Gheorghiza Nastase, Gheorghe Iordache, 1 Mai 1963*

Profesorul Eli Ruckenstein din anul 1970 este “Full professor” la „Buffalo University”. Pentru contribuția excepțională la dezvoltarea științei Inginerie chimică în anul 1998, i s-a decernat Medalia națională pentru știință, cea mai înaltă distincție științifică a Statelor Unite ale Americii înmănată la Casa Albă de Președintele SUA, Bill Clinton (Fig. 8).



*Fig. 8. Profesorul Eli Ruckenstein primind Medalia națională pentru știință*



*Fig. 9. Profesorul Emilian A. Bratu la aniversarea a 80 de ani de viață*



*Fig. 9. Profesorul Emilian A. Bratu la aniversarea a 80 de ani de viață, împreună cu colegii din  
catedra Inginerie Chimică*

*(rând jos: O. Muntean, Marcela Muntean, Profesorul Em. A. Bratu, Prof. Teoreanu, Gheorghita Jinescu, Mihaela Mihai, A. Woinaroschy;  
rând sus: G. Soare, V. Bologa, P. Vasilescu, V. Lavric, R. Dima, V. Cotarță).*



*Fig. 10. Profesorul Raul Mihail, Marcela Muntean, Radu Tudose, Valeriu Jinescu, Alexandru Stefan*



*Fig. 11. Colegii Catedrei Inginerie chimica*