

Excelența în educația universitară: rolul cercetării științifice

(Excellence in University education: role of undergraduate research)

ANA-NICOLETA BONDAR

Freie Universitaet Berlin, Departamentul de Fizica, Arnimallee 14, Berlin-14195, Germany

Undergraduate research is being recognized as key part of the University education [1,2]. Here we review briefly current topics pertaining to the nature and importance of undergraduate research. By immersing themselves into scientific research, the undergraduate students learn to ask specific scientific questions and design the experiment to answer the questions [2]; importantly, by doing research the students can understand the nature of the scientific research and appreciate its importance for economical development. Undergraduate research must be not just a repetition of known experimental observations or theories, but original, creative contributions to science that have the potential to be published in peer-reviewed journals [1-4]. To be successful, undergraduate research requires commitment and support from the University: there is a need of a curriculum that prepares students for research and nurtures their talents [2,5], support for research-active faculty who engage in undergraduate research, and infrastructure.

Cercetarea la nivel predoctoral (undergraduate research) este recunoscută ca parte integrantă a educației universitare. Halstead [3] a făcut o analogie foarte sugestivă între pregătirea jucătorilor de tenis și cea a tinerilor cercetători: jucătorii de tenis devin jucători de tenis luând parte activă în competiții, nu doar la cursuri despre tenis. Cercetarea la nivel universitar este însă esențială pentru toți studenții, nu doar pentru cei care aspiră la o carieră științifică. Luând parte activă în activități de cercetare, studenții pot să își dezvolte spiritul critic și să gândească independent, să își descopere și să-și dezvolte talente, să înțeleagă natura cercetării științifice și să aprecieze importanța cercetării științifice pentru prosperitatea economică a țării.

Dar ce anume înțelegem prin cercetarea științifică la nivel predoctoral? Council on Undergraduate Research (<http://www.cur.org>), a cărui misiune este promovarea colaborării între universitari și studenți predoctorali, la instituții predominant predoctorale [4], a definit “undergraduate research” (cercetarea predoctorală) astfel: “*Undergraduate research is an inquiry or investigation conducted by an undergraduate that makes an original intellectual or creative contribution to the discipline*”[3]. Conform ghidului Societății Americane de Chimie, “*research projects represent original work, develop new knowledge, and are envisioned and undertaken with the intent to*

contribute toward a peer-reviewed publication” [2,6].

Importantă este sublinierea că investigația trebuie să fie originală [3], o explorare a ceva nou [2] — nu doar o repetiție a unor experimente sau calcule al căror rezultat este deja cunoscut — și că se pornește de la ideea că rezultatele cercetării, atunci când sunt încununate cu succes, sunt prezentate la conferințe științifice și publicate în jurnale de specialitate (*peer-reviewed*) [2,5].

Un program de cercetare la nivel predoctoral implică studenți, cercetători, universitari și suport din partea instituției. Instituția și profesorii/cercetătorii trebuie să recunoască importanța cercetării ca parte integrantă a actului educațional și să furnizeze curricula, infrastructura și mediul academic în care poate avea loc o cercetare predoctorală valoroasă. Cercetarea făcută de studenții predoctorali devine recunoscută drept o modalitate eficientă de pedagogie [1,2], o experiență prin care studenții se pot dezvolta profesional și personal [2].

Raportul summitului pentru cercetare predoctorală în chimie, desfasurat în SUA, la Bates College, Lewiston, 2003, a definit o curricula care sprijină cercetarea predoctorală drept o curricula care “*integrates research and research-like experiences throughout, and culminates with a capstone research experience*” [7]. Includerea în curricula pentru studenții predoctorali de laboratoare în care studenții

pot testa ipoteze și pune la punct propriile experimente pe care să le interpreteze, îi pregătește pe studenți pentru viitoare activități de cercetare [2]. Pentru aceasta este, însă, nevoie de infrastructură, dispozitive experimentale, calculatoare, etc., personal tehnic calificat care să întrețină aparatura și să îi inițieze pe studenți în folosirea dispozitivelor experimentale și încorporarea cercetării științifice, sau a cursurilor/laboratoarelor pregătitoare, drept activități obligatorii în timpul studiilor universitare. Participarea activă în cercetare poate fi răsplătită cu un anumit număr de puncte de credit pentru student; spre exemplu, ghidul Societății Americane de Chimie menționează 180 de ore de cercetare științifică și scrierea unui raport pentru patru ore de credit [2].

Sprijinul din partea instituției apare extrem de important în domeniul interdisciplinar, ca de exemplu: biofizică, chimie computațională, știința nanoparticulelor. Studenții, interesați de domenii noi, interdisciplinare, au nevoie de o anumită libertate în alegerea cursurilor pregătitoare și a laboratoarelor pentru activitatea de cercetare, astfel încât să poată opta pentru cursuri/stagii de cercetare oferite de departamente diferite, sau chiar de universități diferite. Organizarea periodică de workshop-uri și de seminarii ținute de universitari activi în cercetare și recunoșcuți internațional sunt modalități prin care instituția poate asigura menținerea studenților la curent cu cercetarea în astfel de domenii noi, extrem de dinamice.

Implicarea în cercetare a studenților predoctorali necesită timp și efort din partea universitarului care oferă proiectul de cercetare și supervizarea necesară ca proiectul să ducă la rezultate publicabile. O recunoaștere formală a acestei contribuții de timp și intelectuale poate fi făcută, spre exemplu, prin echivalarea cu un anumit număr de ore din activitatea didactică obligatorie.

O cultură a cercetării în campusul universitar nu poate decât să ducă la o înaltă calitate a actului educațional. În societatea tehnologizată de astăzi este esențial ca populația să recunoască importanța cercetării și a rezultatelor ei [3]. Implicarea directă în cercetare în timpul studiilor universitare poate contribui semnificativ la modul în care studentul va percepe actul științific și impactul acestuia asupra societății din care face parte.

Referințe

- [1] K. K. Karukstis, *Starting a successful research program at a predominantly undergraduate institution*, Journal of Chemical Education **85**,343 (2008).
- [2] T. J. Wenzel, C. K. Larive, K. A. Frederick, *Role of undergraduate research in an excellent and rigorous undergraduate chemistry curriculum*, Journal of Chemical Education **89**, 7 (2012).
- [3] J. A. Halstead, *Association report: Council on Undergraduate Research. What is undergraduate research?* Journal of Chemical Education **74**, 1390 (1997).
- [4] K. K. Karukstis, *Association report: CUR. Reinvigorating the undergraduate experience with a research-supportive curriculum*, Journal of Chemical Education **81**, 938 (2004).
- [5] K. K. Karukstis, T. J. Wenzel, *Enhancing research in the chemical sciences at predominantly undergraduate institutions. Recommendations of a recent undergraduate research summit*, Journal of Chemical Education **81**,468 (2004).
- [6] Undergraduate Research ACS-CPT Supplement http://portal.acs.org/portal/PublicWebSite/about/governance/committees/training/acsapproved/degreeprogram/CTP_005616.
- [7] K. K. Karukstis, *Showcasing successful practices that enhance a research-supportive undergraduate curriculum*, Journal of Chemical Education **82**,1440 (2005).