

Eleganța matematicii și bucuria descoperirii: cercetarea fundamentală într-o lume a tehnologiei

Un dialog despre pasiunea pentru matematică, frumusețea ideilor simple și rolul cercetării fundamentale în dezvoltarea cunoașterii

Interviu cu prof. univ. dr. habil. Cristinel MORTICI



Profesorul universitar dr. Cristinel Mortici este una dintre personalitățile marcante ale matematicii contemporane din România, recunoscut la nivel internațional pentru contribuțiile sale în domeniul analizei matematice, al aproximațiilor asimptotice, al funcțiilor speciale și al ecuațiilor funcționale. Activitatea sa științifică a contribuit la dezvoltarea unor rezultate remarcabile privind convergența șirurilor, inegalitățile matematice și metodele moderne de aproximare, lucrările sale fiind publicate în reviste prestigioase și citate de cercetători din întreaga lume.

Titular al Universității „Valahia” din Târgoviște și membru al Academiei Oamenilor de Știință din România, profesorul Mortici reprezintă un exemplu de cercetător care a construit o carieră internațională pornind de la întrebări fundamentale ale matematicii.

Rezultatele sale demonstrează că, dincolo de aplicațiile imediate, progresul științific este alimentat de curiozitate, rigoare și dorința de a înțelege mecanismele profunde ale fenomenelor matematice.

Pentru studenți și tineri cercetători, parcursul său profesional ilustrează faptul că cercetarea fundamentală rămâne una dintre cele mai fascinante forme de explorare intelectuală. Într-o perioadă dominată de tehnologie și inteligență artificială, experiența sa oferă o perspectivă valoroasă asupra rolului matematicii ca limbaj universal al științei și ca sursă permanentă de inovație.

Conversația

1. Cum a început pasiunea dumneavoastră pentru matematică și în ce moment ați realizat că doriți să urmați o carieră dedicată cercetării?

Răspuns: Pasiunea pentru matematică a început, ca în cazul multora, încă din anii de școală, prin fascinația pentru problemele care cereau nu doar calcul, ci și ingeniozitate. Concursurile și Gazeta Matematică au avut un rol important în formarea mea, dar în primul rând, Gazeta Matematică. Pe când eram elev, aceasta apărea cu promptitudine pe data de 15 a fiecărei luni (erau 12 reviste pe an). Abia așteptam să vină data de 15, să apară Gazeta; o cumpăram încă de dimineața la ora 8, când deschidea chioșcul de ziare. Precis, dragostea pentru matematică a apărut în clasa a cincea, atunci când am observat că pot să rezolv probleme singur, fără niciun ajutor.

Decizia de a urma o carieră în cercetare a venit mai târziu, în perioada studiilor universitare, când am realizat că frumusețea matematicii nu constă doar în rezolvarea problemelor, ci în formularea lor și în descoperirea unor idei noi.

2. Mulți studenți percep matematica drept un domeniu abstract. Ce v-a fascinat cel mai mult în cercetarea matematică și ce continuă să vă motiveze după atâția ani de activitate?

Răspuns: Matematica este abstractă, dar tocmai această abstracțiune îi conferă putere. M-a fascinat întotdeauna capacitatea unor idei simple de a genera rezultate profunde. În cercetare, satisfacția vine din descoperirea unei structuri ascunse sau a unei relații neașteptate între concepte. Motivația rămâne aceeași: bucuria de a înțelege mai bine un fenomen matematic și de a contribui, chiar și modest, la patrimoniul cunoașterii.

Ca să stabilesc totuși adevărul, mare parte din matematică este concretă, problemele sunt concrete, venind din toate celelalte ramuri ale științei. Să ne gândim, în primul rând, la geometrie. Ea nu s-a născut în mintea unui filosof izolat, ci din nevoia concretă a egiptenilor de a-și măsura pământurile după revărsările Nilului. O linie nu este doar un concept; este marginea unei clădiri, traiectoria unei raze de lumină sau curbura Pământului. Când privești un triunghi sau un cerc, nu privești o abstracțiune, ci însăși structura de rezistență a realității din jurul tău, de la fagurele de miere până la marile catedrale ale lumii.

3. O parte importantă a lucrărilor dumneavoastră se concentrează asupra aproximațiilor și convergenței. Ce face ca o problemă matematică să fie suficient de interesantă pentru a-i dedica luni sau chiar ani de cercetare?

Răspuns: Eu nu am revoluționat știința. Ceea ce am obținut sunt contribuții – extinderi, generalizări, alte soluții mai simple etc – aduse la cercetările altor matematicieni. În medie, îmi trebuie nu luni și ani, ci mai puțin de o săptămână să finalizez un articol, din momentul când am ideea. E adevărat că sunt multe astfel de săptămâni și într-un final s-au transformat în luni și (zeci) de ani.

Cu modestia cuvenită, menționez că sunt și articole ale altor matematicieni despre rezultatele mele de cercetare. Iată pe cele mai recente:

- Wilker's, Cusa-Huygens', and Fink-Mortici's Type Inequalities for Parabolic Trigonometric Functions
- A Kind of New Continued Fraction Approximation of Gamma Function Based on Mortici's Formula
- Inequalities and asymptotic expansions for the gamma function related to Mortici's formula
- On an open problem of Chen and Mortici concerning the Euler-Mascheroni constant
- Some Remarks On Results of Mortici

O problemă devine cu adevărat interesantă atunci când combină simplitatea formulării cu dificultatea rezolvării. În domeniul aproximațiilor și al convergenței, multe întrebări pornesc de la expresii aparent familiare, dar ascund comportamente subtile. De exemplu, îmbunătățirea vitezei de convergență a unui șir sau obținerea unei aproximații mai precise pentru funcții speciale poate necesita ani de rafinare a ideilor.

Acestea sunt motive pentru a continua, dar și pe de altă parte, faptul că am deseori idei de dezvoltare și de obținere a unor noi rezultate de cercetare.

4. Există un rezultat științific sau o demonstrație pe care o considerați reprezentativă pentru cariera dumneavoastră și care v-a oferit cea mai mare satisfacție profesională?

Răspuns: Un exemplu reprezentativ este dezvoltarea unor metode eficiente de îmbunătățire a aproximațiilor asimptotice și studiul vitezei de convergență pentru șiruri

asociate constantei Euler–Mascheroni sau funcției gamma. Aceste rezultate au contribuit la obținerea unor formule extrem de precise și la înțelegerea mecanismelor de convergență.

Astfel, cel mai drag articol este “*Product Approximations via Asymptotic Integration*”, publicat în prestigioasa revistă The American Mathematical Monthly. Rezultatele mele de aici au fost citate în 157 de articole ale altor cercetători din întreaga lume.

5. Matematica este adesea asociată cu rigoarea, dar mai rar cu creativitatea. Cât de importantă este imaginația în activitatea unui cercetător matematician?

Răspuns: Imaginația este esențială. Deși matematica este guvernată de rigoare, drumul până la demonstrație este profund creativ. Adesea, o demonstrație începe cu o intuiție, o analogie sau o idee aparent îndrăzneată. Creativitatea intervine în alegerea metodelor, în construirea unor noi abordări sau în reformularea problemelor.

6. Într-o lume dominată de aplicații imediate și dezvoltări tehnologice rapide, cum explicați importanța cercetării fundamentale și a matematicii teoretice?

Răspuns: Cercetarea fundamentală este baza tuturor aplicațiilor viitoare. Multe dintre instrumentele utilizate astăzi în tehnologie au origine în idei abstracte dezvoltate cu decenii înainte. Analiza asimptotică, de exemplu, este esențială nu doar în matematică, ci și în fizică sau informatică.

Într-o lume orientată spre rezultate rapide, cercetarea fundamentală are avantajul unei perspective pe termen lung. De asemenea, matematica teoretică dezvoltă un mod de gândire riguros și creativ în același timp. Această combinație - rigoare și imaginație - este indispensabilă nu doar în știință, ci și în orice domeniu în care inovația joacă un rol esențial. În cele din urmă, importanța cercetării fundamentale nu constă doar în aplicațiile sale, ci și în valoarea sa culturală: matematica este o formă de cunoaștere pură, un mod de a explora și ordona lumea prin idei.

7. Ați publicat în reviste matematice de prestigiu și ați colaborat cu cercetători din diferite țări. Ce ați învățat despre excelența academică și despre standardele cercetării internaționale?

Răspuns: Am învățat că excelența presupune în primul rând seriozitate, apoi rigoare, perseverență și deschidere către colaborare. Standardele internaționale sunt foarte ridicate, iar publicarea în reviste prestigioase necesită rezultate originale și bine fundamentate. De asemenea, colaborările internaționale contribuie la diversificarea perspectivelor și la dezvoltarea ideilor comune.

8. Care sunt cele mai frecvente dificultăți pe care le întâmpină tinerii cercetători în matematică și cum pot fi depășite?

Răspuns: Principalele dificultăți sunt lipsa răbdării și tendința de a căuta rezultate rapide. Cercetarea autentică presupune timp și efort susținut. Recomand tinerilor să-și aleagă cu grijă mentorii, să studieze literatura de specialitate și să nu se teamă de eșec. Fiecare rezultat negativ este, de fapt, un pas înainte.

9. Dacă ați începe astăzi un doctorat, ce problemă matematică sau ce direcție de cercetare v-ar atrage cel mai mult?

Răspuns: Aș rămâne probabil în zona analizelor asimptotice și a funcțiilor speciale, dar aș explora mai mult intersecțiile cu informatica și metodele algoritmice. Direcțiile moderne includ optimizarea metodelor de aproximare și studiul comportamentului numeric al funcțiilor complexe.

10. Ce sfaturi ați oferi unui student care își dorește să urmeze o carieră de cercetare, dar se întreabă dacă mai există descoperiri importante de făcut în matematică?

Răspuns: Matematica este un domeniu infinit, pentru că ea modelează lumea reală. Există întotdeauna întrebări noi, iar progresul nu se oprește niciodată. Îi sfătuiesc pe studenți să fie curioși, consecvenți și să nu renunțe atunci când întâmpină dificultăți, pentru că acest lucru trebuie să se întâmple și în viață. Descoperirile importante sunt încă posibile și vor continua să apară.

După o carieră dedicată matematicii și formării tinerilor cercetători, ce considerați că înseamnă cu adevărat frumusețea unei idei matematice?

Frumusețea unei idei matematice constă în simplitatea și forța ei explicativă. O idee este cu adevărat frumoasă atunci când rezolvă o problemă dificilă printr-un argument elegant și natural. Așa cum se întâmplă adesea, cele mai profunde rezultate se bazează pe concepte aparent simple, dar folosite cu subtilitate.

Mesaj pentru tinerii cercetători

Din răspunsurile profesorului Cristinel Mortici se desprind câteva lecții valoroase pentru cei care își propun să urmeze o carieră în cercetare. Curiozitatea intelectuală, pasiunea pentru cunoaștere și perseverența în fața dificultăților reprezintă elemente esențiale ale unui parcurs academic autentic. În același timp, experiența sa demonstrează că cercetarea nu înseamnă doar rigoare și disciplină, ci și creativitate, imaginație și bucuria de a descoperi relații noi între idei aparent simple.

Matematica apare în acest dialog nu doar ca o știință a demonstrațiilor și a formulelor, ci ca un mod de a înțelege lumea și de a explora necunoscutul. Pentru tinerii cercetători, mesajul este unul încurajator: există întotdeauna întrebări noi, există întotdeauna loc pentru idei originale, iar progresul se construiește prin muncă, răbdare și dorința permanentă de a învăța.

Mulțumiri

Îi adresăm profesorului Cristinel Mortici sincere mulțumiri pentru disponibilitatea de a împărtăși experiențe, reflecții și lecții acumulate de-a lungul unei cariere dedicate matematicii, educației și cercetării. Prin activitatea sa științifică, prin rezultatele obținute și prin contribuția la formarea tinerelor generații, profesorul Mortici reprezintă un exemplu de excelență academică și de dedicare față de cunoaștere.

Dincolo de performanțele recunoscute la nivel internațional, acest dialog ne dezvăluie un cercetător care a păstrat vie aceeași fascinație pentru matematică pe care a descoperit-o încă din anii de școală. Pentru această autenticitate, pentru generozitatea cu care a împărtășit din experiența sa și pentru inspirația oferită studenților, masteranzilor și doctoranzilor, îi transmitem întreaga noastră apreciere și recunoștință.

Interviul face parte din obiectivele proiectului - *Centru de Networking și Dezvoltare a Carierei de Cercetare în Regiunea Sud-Muntenia* (CNDCSM), cod 5/16.11.2022, apel nr. PNRR-III-C9-2022-I10 – ERA TALENT PLATFORM, <https://cndsm.eu/index.php/ro/>