Autori

Vasile Iliuţă

K. Nicolae Micescu

Gheorghe Pupeză

Nicoleta Safca

Daniela Dumitru

Radu-Alin Vasilache

Emanuel- Sebastian Călin

Mădălin Niculae

Alex Bogdan Bora

Gabriel Teodorescu

Sofia Mihuţ

Matei Apostol

Cezar Doba

Cristiana Oprea

Constantin Tudor

Design copertă

Camelia Anghel

ISSN 3008-2544 ISSN-L-3008-2544

Magazinul de Ştiinţă şi Tehnică Danubius Park
este finanţat de către Consiliul Judeţean Călăraşi

Responsabilitatea asupra conţinuturilor articolelor aparţine integral autorilor.

CUPRINS

Titlul	Autor	Pagina
<Manifestările Ştiinţei şi Tehnicii Şcolare "Florin Vasilescu">,un brand respectat al judeţului Călăraşi	Vasile Iliuţă	3
Octavian Velicu, dascălul model, la 80 de ani	*******	4
Raportul privind Manifestările Ştiinţei şi Tehnicii Şcolare Florin Vasilescu	K. Nicolae Micescu, Gheorghe Pupeză	5-11
Perspective pentru mamografia interferometrică folosind laseri de mare putere	Nicoleta Safca	12-17
Rularea locală a modelelor de Inteligenţă Artificială	Emilian Sebastian Călin	18-24
Staţie experimentală pentru monitorizarea activităţilor climatice şi a câmpului electromagnetic. Model OML multi-Gaussian	Bogdan Alex Bora, Gabriel Teodorescu	25-30
Dezvoltarea gândirii critice. Valorile cognitive	Daniela Dumitru	31-34
Generarea numărului pi prin metoda Monte Carlo	Sofia Mihut, Matei Apotol, Cezar Doba, Cristiana Oprea	35-38
Ereditatea în dinamica personalităţii	Mădălin Niculae	39-45
Dragarea braţului Borcea – între viziune modernizatoare şi realitatea administrativă	Constantin Tudor	46-48
Fizica nucleară aplicată: de la tratamentul cancerelor la arheologie şi criminalistică (partea I)	Radu Alin Vasilache	49-58
Bogdan Ghiţă	SmartLab	59-62
In memoriam – Tiberiu Berger	*********	63
********	Lista donatorilor	64

<Manifestările Științei și Tehnicii Școlare ”Florin Vasilescu”>, un brand respectat al județului Călărași

A devenit o tradiție ca în luna mai să avem la Călărași Manifestările Științei și Tehnicii Școlare ”Florin Vasilescu”. Anul acesta am derulat cea de a XXIV -a ediție. Ne pregătim cu emoție pentru cea de a XXV-a ediție, programată pentru mai 2026.

Pe parcursul anilor Manifestările Științei și Tehnicii Școlare au însemnat, în afara concursului propriu-zis de prezentare de proiecte științifice din aria MaST, diverse inițiative care, de obicei, s-au produs la sugestia unor colective de participanți, elevi și profesori. Astfel, au fost ediții în care a existat în paralel cu concursul de proiecte și o sesiune de comunicări științifice a profesorilor, în alte ediții au fost realizate expoziții cu picturi ale elevilor. Tot în cadrul Manifesărilor de la Călărași a fost lansată, cu prima expoziție personală de pictură, doamna profesoară de fizică Felicia Huideș, care a participat cu echipe de elevi în mai multe ediții.
La ultimile trei ediții, Concursul înscris în calendarul de competiții naționale al Ministerului Educației, a fost împărțit în două secțiuni: A. Concursul de proiecte MaST, cu participare directă, dedicat numai elevilor de liceu și secțiunea B. Concursul Fizica în Imagini, cu participare indirectă, care se adresează tuturor vârstelor școlare.

La acestă ediție, la inițiativa doamnei inspectoare de fizică Silvia Toza, în cadrul manifestărilor s-a desfășurat un impresionant Târg de Științe în foaierul Centrului Județean de Cultură și Creație. Au mai existat două replici ale acestei excepționale activități în localitățile Lehliu Gară și Oltenița. La târgurile de științe au participat 150 de elevi din 34 de unități școlare din județul Călărași.

Manifestările Științei și Tehnicii Școlare ”Florin Vasilescu” au devenit un brand al județului Călărași, participanții recunoscând calitatea înaltă a lucrărilor înscrise.

În organizarea acestei manifestări de excepție, Consiliul Județean a fost implicat prin suportul financiar.

Vasile Iliuță
Președintele Consiliului Județean Călărași

Octavian Velicu, dascălul model, la 80 de ani

K. Nicolae Micescu

Cei 46 de ani ca profesor, din care 32 de ani ca director la aceeași școală reprezintă o performanță extrem de rară, dar omul Octavian Velicu, marele dascăl al școlii borcene, reprezintă cu mult mai mult.

Octavian Velicu reprezintă prototipul dascălului model, care prin comportament și performanțe a ridicat această profesiune la nivel de reper socio-cultural pentru toți membrii comunității.

Născut în comuna Ivești - județul Galați în anul 1945, a urmat școala general în comuna natală, după care a urmat cursurile Liceului „Calistrat Hogaș”, profilul real, din Tecuci. Absolvent al prestigioasei Facultăți de Fizică, din cadrul „Universității Alexandru Ioan Cuza” din Iași, și-a început cariera didactică în 1969, la Școala Nr.2 Borcea, unde a fost repartizat.

Puțini au fost cei care, sosiți fiind de pe alte meleaguri, să reușească să se așeze și să se integreze social și profesional într-un sat al anilor ’69, total necunoscut. Dar dascălul Octavian Velicu a considerat că indiferent de locul în care a fost repartizat, misiunea era una singură și înălțătoare: aceea de a lumina mințile copiilor oriunde s-ar afla aceștia.

Cuvintele nu pot cuprinde respectul pe care consider că îl datorăm domnului profesor Octavian VELICU, un om total dedicat învățământului românesc, în general, și învățământului din comuna Borcea, în mod special. Format în spiritul responsabilității față de educarea tinerelor generații, pe care le primea an de an în școală, a considerat că datoria dumnealui era să sădească în mințile copiilor respectul față de învățătură, dar și față de comunitatea din care proveneau.

În calitate de director s-a preocupat în permanență ca școala pe care o conducea să aibă profesori calificați, cu o înaltă pregătire profesională și cu dorința de afirmare. O altă calitate deosebită a domnului director era aceea de a forma o echipă. Se simțea de la intrarea în școală că în acel spațiu educațional se lucrează. Profesorii erau încurajați și apreciați în vederea obținerii de rezultate de excepție. Tinerii profesori veniți în școală cu gândul să se transfere în alte localități, erau convinși că în acest loc își pot desăvârși și etala talentul pedagogic. În plus, ca director, era mereu preocupat de introducerea de metode și instrumente moderne de învățare.

Încă de la începuturile activității mele de inspector de fizică, am găsit surse de inspirație și sprijin în persoana domnului profesor Octavian Velicu. De la primele interacțiuni mi-am dat seama că mă aflu în fața unui profesor cu experiență, bine pregătit profesional, cu respect față de disciplina pe care o preda cu deosebită pasiune. Pe parcursul prodigioasei activități la catedră, domnul profesor s-a remarcat în activitatea de performanță în fizică, dând pentru mai mulți ani la rând elevi în echipa de olimpici naționali ai județului Călărași.

Cu recunoștință**, Vă mulțumim, domnule profesor, Octavian Velicu!**

Raportul privind Manifestările Ştiinţei şi Tehnicii Şcolare

Florin Vasilescu

mai – iunie 2025

Klaus Nicolae Micescu[1]
[1]Fundaţia Grupul de Iniţiativă pentru Învăţământul Fizicii Călăraşi

Gheorghe Pupeză[2]
[2]Asociaţia pentru Performanţă în Fizică Sibiu

#Concursul de Fizică Aplicată "Florin Vasilescu"

#Secţiunea A. Concursul de proiecte MaST pentru elevii de liceu, cu participare directă la Călăraşi în perioada 15-17 mai 2025.

Concursul înscris în Calendarul concursurilor naţionale ale MEC, a fost organizat de către Biblioteca Judeţeană "Alexandru Odobescu" din Călăraşi în parteneriat cu Fundaţia Grupul de Iniţiativă pentru Învăţământul Fizicii Călăraşi. Finanţatorul principal al concursului este Consiliul Judeţean Călăraşi.

Au fost înscrise 21 de echipe din 11 judeţe şi au obţinut premii, premii speciale şi menţiuni 16 echipe.

Trofeul "Florin Vasilescu" 2025, a fost obţinut de către echipa formată din elevi de la Colegiul Energetic şi Colegiul Naţional *Mircea cel Bătrân* din Râmnicu Vâlcea, cu lucrarea "Motorul cu aer comprimat".

Premianţii celor 3 subsecţiuni (premiul I) au fost: Colegiul Tehnic *Cibinium* Sibiu cu lucrarea: "Textil-Tester, Liceul Teoretic *Traian* Constanţa cu lucrarea: "Spital.LY", Liceul Teoretic *Constantin Noica* Sibiu, cu lucrarea: Smart Physics.

Au fost acordate şi 3 Premii speciale, după cum urmează: *Premiul Special pentru Inovaţie "Prof. univ. dr. Voicu Vlad Grecu"* – Colegiul Naţional Militar *Alexandru Ioan Cuza* pentru lucrarea "Propulsor", *Premiul Special pentru Mediu "Prof. Tiberiu Berger"* – pentru lucrarea Viaţa la Jurilovca şi *Premiul special pentru Transferabilitate "Prof. Valentin Vasilache"* pentru lucrarea Linoleum.

Observaţiile şi recomandările membrilor juriului

Suntem bucuroşi că interesul pentru concursul nostru de proiecte pe teme de ştiinţă şi tehnică creşte an de an. Cei care participă de mai mulţi ani, cunosc gradul ridicat al calităţii lucrărilor, iar cei care vin pentru prima dată, de obicei spun că "pentru la anul ştim ce avem de făcut".

Nivelul a 60% dintre lucrări a fost foarte ridicat, ştacheta ridicându-se în acest an foarte sus. În acest context, pentru a răspunde principiilor de transparenţă şi acordării de şanse egale echipelor

care doresc să se înscrie anul viitor, considerăm că este de datoria noastră să furnizăm o serie de observații și recomandări din care toată lumea să aibă de învățat.

În primul rând trebuie înțeles bine scopul și obiectivele concursului nostru.

Scop:

*Concursul de proiecte MaST "Florin Vasilescu"*este o competiție care dorește să promoveze spiritul creativ și inovativ al elevilor în domeniul științelor și tehnologiilor și este adresat elevilor de liceu.

Obiective:

Concursul îşi propune să stimuleze:

- Dezvoltarea capacității elevilor de liceu de a identifica probleme din arealul lor de viață care pot fi rezolvate utilizând cunoștințe de natură științifică și tehnică, propunând soluții cu caracter interdisciplinar în domeniul MaST (matematică-științe-tehnologii).
- afirmarea tinerilor cu preocupări investigativ-aplicative în domeniile fizicii, chimiei, biologiei, informaticii, ingineriei, matematicii aplicate prin popularizarea celor mai semnificative lucrări prezente în concurs.
- abilităţile de lucru în echipă și dezvoltarea competenţelor individuale în domeniul Tehnologiilor Informaţionale Computerizate în special, dar și a competențelor lingvistice, sociale și civice, de exprimare culturală și antreprenoriale, în general.

Traducând cele de mai sus în acțiuni efective, înseamnă că acest concurs dorește să scoată în evidență, în primul rând, inventivitatea și creativitatea participanților, originalitatea lucrărilor, capacitatea echipelor de a găsi soluții pentru rezolvarea unor probleme tehnice, utilitatea și trasferabilitatea ideilor din lucrările propuse. Ca să fie și mai clar, suntem interesați de participarea echipelor cu anumite produse tehnice, cu machete, aparate, studii și cercetări care curpind cunoștințe inter- și transdisciplinare din domeniul MaST.

Din participările din anii anteriori, grupând lucrările după temele abordate, au reieșit 3 direcții de interes ale echipelor:

În funcție de tematicile abordate de lucrări se pot constitui 3 sub-secțiuni, de exemplu :

a) Protecția mediului și surse regenerabile de energie
b) Inovație și creație tehnologică pentru viitor
c) Proiecte de dotare a laboratoarelor

Organizatorii sunt deschiși la orice alte idei de teme din alte domenii tehnice.

Observații privitoare la lucrările prezentate în concurs:

- *Referitor la conținut*
- Au fost câteva lucrări care s-au centrat pe prezentarea unor subiecte teoretice, chiar dacă valoroase, nu au reprezentat decât o redare a unor conținuturi cunoscute.
- Aducerea în concurs a unor lucrări care au mai fost prezentate, la care s-au făcut mici modificări și fără să se specifice acest lucru, nu este de dorit.
- *Referitor la prezentare*
- Au mai apărut, încă, prezentări care sunt citite, cuvânt cu cuvânt, din power point, sau de pe foi.

- Unele echipe au lăsat senzația că un singur elev cunoaște conținutul lucrării, ceilalți colegi având sarcini decorative.
- În destule cazuri prezentările au abordat un stil didactic, neinsistând suficient pe contribuția echipei.

Recomandări referitoare la:

- *Conținut:*
- Insistăm pe o abordare inovativă și creativă a subiectului ales, care va fi tratat în termeni de proiect.
- Sunt de interes temele care aduc în discuție rezolvarea unor probleme din arealul de viață al elevilor
- Desigur, nu vor fi excluse nici subiectele de interes general, subiecte și cercetări care au fost încercate în alte conjuncturi.
- Este bine ca subiectele să rezulte dintr-o discuție mai amplă în cadrul echipei.
- Existența unui Jurnal al proiectului în care să se consemneze etapele de derulare ale acestuia, este de bun augur.
- Aducerea în concurs a unor lucrări care au mai fost prezentate, se face numai în cazul îmbogățirii acestora cu noi cercetări, soluții sau rezultate, fapt care trebuie consemnat și menționat.
- *Prezentare:*
- Prezentările vor fi libere; nu se vor citi textele din Powerpoint și nici cele de pe foi.
- Prezentarea Jurnalului proiectului, cu etapele de proiect, e de bun augur.
- Prezentarea se va centra pe ce aduce inovativ, nou proiectul.
- Nu se va insista pe teorii arhicunoscute. Se poate insista pe o formulă din cadrul unei teorii, sau pe un concept care este utilizat în elaborarea lucrării, în construirea machetei, a prototipului etc.
- În prezentare, este de preferat să intervină toți co-echipierii. Să nu fie lăsată prezentarea pe un singur elev.

#Secțiunea B. Concursul Fizica în Imagini, cu participare indirectă

Total județe: 29
Total unități școlare: 67
Număr elevi participanți cu proiecte/filme :

Secțiunea Novice	110
Secțiunea Ucenic	202
Secțiunea Maestru	108
Total	420

Număr coordonatori proiecte : 71

Filme cu punctaj maxim

Nivel	Județ	Unitatea scolară	Titlul lucrării	Autori	Coordonator
Novice	Sibiu	Clubul Copiilor Mediaș	Baloane buclucașe	Grama Irina	Pânzar Raisa-Maria
Ucenic	Neamț	Colegiul Național de Informatică Piatra Neamț	Inerția corpurilor	Balaban Teodor Constantin Caprariu David	Florescu Carmen
Maestru	Călărași	Liceul Pedagogic „Ștefan Bănulescu” Călărași	New ideas	Penu Gabriel Păpurică Sonia	Ion Mihaela

Observațiile și recomandările membrilor juriului

Ne bucură în mod deosebit faptul că v-ați impulsionat elevii să participe la concursul Fizica în Imagini – ediția a V-a, anul 2025. De la bun început, apreciem strădania elevilor dumneavoastră de a realiza filme competitive, ceea ce putem considera că în multe cazuri s-a reușit.
Pentru a crește calitatea produselor, în fiecare an, vă prezentăm un raport care să conțină observațiile membrilor juriului. Iată sugestiile și recomandările din acest an:

În primul rând trebuie înțeles bine scopul și obiectivele concursului Fizica în Imagini, așadar cerințele ce derivă din acestea:

Scop: îmbunătățirea capacității elevilor de înțelegere a fenomenelor fizice din lumea în care trăiesc utilizând, în mod prioritar, imaginea ca suport explicativ.

Obiective:

Concursul îşi propune:
- să stimuleze interesul pentru înțegerea fenomenelor fizice din arealul de viață al elevilor utilizând tehnici de captare și prelucrare a imaginii;
- să stimuleze creativitatea elevilor prin dezvoltarea unor scenarii care să permită surprinderea în imagini a unor fenomene fizice, precum și o mai bună explicare a acestora;
- să îmbunătățească percepția elevilor cu privire la importanța studierii fizicii;

să dezvolte la elevi noi competențe de utilizare a tehnologiilor moderne în sprijinul explicării fenomenelor fizice.

Traducând cele de mai sus în acțiuni efective, înseamnă că în centrul demersului competițional se află *imaginea care pune în evidență fenomenul fizic.* Ideea concursului este aceea de a pune elevii *să observe* ce se întâmplă în jurul lor și să scoată în evidență un fenomen fizic pe care pot să îl surprindă în imagini, ca poze sau filme. Desigur că, mărind complexitatea gradului de înțelegere, se pot creea experimente în laborator, dar centrul de greutate va fi tot imaginea care surprinde fenomenul.

În altă ordine de idei, imaginile preluate de pe site-uri nu sunt agreate, deoaerece nu acesta este scopul concursului, ci orientarea elevului înspre observarea și identificarea fenomenelor din natură, din mediul de viață, sau din laborator.
Atragem încă odată atenția, că în acest concurs nu suntem interesați de colaje de imagini sau filme de pe internet !

O altă observație pe care o menționăm aici și de unde credem că apar multe inadvertențe și greșeli este aceea că este necesar ca profesorii coordonatori să nu permită transmiterea lucrărilor până nu se face o ultimă verificare de către aceștia.
Iată o serie de greșeli sesizate/menționate de către membrii juriului:

- *referitor la format:*
  - în multe cazuri textul scris dispare mult prea repede,
  - reglajul deficitar al sonorului,
  - pronunția și dicția sunt uneori greu inteligibile,
  - filmarea are fie reverberaţie, fie ecou ce face dificilă înţelegerea cuvintelor,
  - uneori sunetul de fond deranjează înţelegerea vorbirii,
- *referitor la conținut:*
  - greșeli gramaticale (exp. ”ventre” nu ”ventrii”),
  - greșeli științifice, de exemplu greşeli de exprimare legată de fenomenele fizice, dar şi de înţelegerea fenomenelor: - fasciculele de electroni sau de neutroni nu sunt radiaţii (ca cele electromagnetice), fotonii „nu se văd”, lumina se vede!, la biciclete ”arcuri de magneziu sau de titan” (magneziul şi titanul sunt doar componenţi ai aliajelor, altfel nu se folosesc, magneziul este friabil de ex. iar titanul este f. scump), ”apa de la înălţime se transformă în energie”, iluzia creionului în apă este ruptură în imagine şi nu îndoitură, căldura nu face ca particulele să se mărească, lipsa înţelegerii ce este electromagnetic şi ce este electric sau magnetic, magnetismul nu este o forţă fizică este un domeniu de studiu, „dinamică cosmologică” – cosmologia este un domeniu de studiu şi nu un fenomen fizic, „compas’ în loc de busolă etc.

Toate aceste greșeli pot fi eliminate dacă filmele trimiterea filmelor se va face doar în urma verificării de către profesorii coordonatori.
Se mai face recomandarea, ca acolo unde este posibil, elevii care realizează un astfel de proiect să colaboreze cu colegi din clasele de arte plastice sau cluburi de teatru.

Așteptăm ca lucrările de anul viitor să crească în calitate.

 # Târgul de Științe MaST – ediția I

La inițiativa doamnei inspectoare Sivia Toza, împreună cu un grup entuziast de profesori de fizică și chimie, activitatea metodică de la sfârșitul anului școlar 2024-2025 a fost transformată într-o modalitate de expunere a produselor realizate de elevi pe parcursul întregului an școlar. Astfel a luat ființă prima ediție a Târgului de Științe MaST, care s-a derulat în luna mai în centrele Lehliu Gară, Călărași și Oltenița.

La această primă ediție a Târgului de Științe s-au înscris și au participat cu lucrări deosebite 34 de școli, 150 de elevi și 57 de profesori din județul Călărași.

Imagini de la ediția I a Târgului de Științe MaST, Călărași, 16 mai 2025

#Concursul TIPSCI – ediția a IV -a

Concursul trilateral Austria-România-Estonia TIPSCI - "Talents in practical science compete Internationally", s-a desfășurat în acest an în data de 11 iunie, între orele 10 și 16 (ora RO). Aflat la cea de a IV -a ediție, este un concurs online de rezolvare practică/experimentală a unor teme de biologie, fizică și chimie, inițiat de către Laboratorul »BIKO mach MINT« din cadrul Educational Lab/Lakeside Park Klagenfurt.

Conform regulamentului, fiecare școală participantă este reprezentată de câte o echipă formată dintr-o elevă și un elev din clasele a VII -a sau a VIII -a. Din partea României au participat echipe provenind de la Școala Gimnazială Nicolae Titulescu din Călărași, Colegiul Național Brukenthal și Colegiul Național Gheorghe Lazăr din Sibiu și Școala Germană Hermann Oberth din Voluntari.

Echipa Școlii Gimnaziale Nicolae Titulescu din Călărași a obținut Medalia de Aur (locul I absolut cu cel mai mare punctaj) la Fizică !!!

Fizica a fost dominată de școlile din România, obținând 3 medalii de aur împreună cu colegii de la Colegiul Brukenthal și Colegiul Gheorghe Lazăr din Sibiu.

Ca punctaj total, pe toate cele 3 discipline, Fizică, Chimie , Biologie elevii Școlii Gimnaziale Nicolae Titulescu au obținut Medalia de Argint.

Felicitări celor doi elevi Marinela Memet și Marius Petronel Ion din clasa a VII -a !

Felicitări profesorilor care i-au pregătit: prof. Netty Șerban la fizică, prof. Mirela Oprea la chimie și prof. Elena Stancu la biologie !

Mulțumim directorilor școlii, doamna Adriana Constantin și domnul Costel Chițu pentru suport și implicare!

Gold Level Physics

1. Marinela Memet & Petronel Marius Ion Școala Gimnazială „Nicolae Titulescu„ Călărași
2. Magda Hașegan & Vlad Popescu Colegiul Național "Samuel von Brukenthal" Sibiu
3. Inger Jürgenson & Mathias Ilp Tallinna Reaalkool
4. Carla Lăzăroaie & Andrei Ispășoiu Colegiul Național "Gheorghe Lazăr" Sibiu
5. Grete Mäsak & Toomas Teras Tallinna Reaalkool

Silver Medal Rank 7

Marinela Memet & Petronel Marius Ion

ŞcoalaGimnazială „Nicolae Titulescu„ Călărași

Perspective pentru mamografia interferometrică folosind laseri de mare putere

Nicoleta Safca[1]

email: nicoleta.safca@eli-np.ro

[1] Dr. in Physics at Extreme Light Infrastructure—Nuclear Physics (ELI-NP), Bucharest-Magurele, Romania

Imagistica cu raze X constituie un instrument de diagnostic deosebit de valoros, utilizat pe scară largă în medicină, ştiinţă şi industrie. Descoperirea razelor X de către W. C. Röntgen, în anul 1895, a evidenţiat capacitatea acestora de a penetra materia şi de a permite „vizualizarea interiorului" obiectelor şi a corpului uman. Această proprietate a dus la o dezvoltare intensă a tehnicilor de imagistică, care au fost continuu îmbunătăţite şi adaptate cerinţelor din diverse domenii. Imagistica medicală convenţională cu raze X se bazează pe procesul de absorbţie, mai precis pe diferenţa de absorbţie în straturi, structuri şi grosimi distincte ale ţesuturilor, oaselor şi organelor. Una dintre limitările acestei tehnici este aceea că aproape toate ţesuturile moi din corpul uman, compuse din elemente cu număr atomic scăzut, sunt aproape invizibile pentru razele X necesare pentru a pătrunde în corp şi prin urmare se obţin imagini cu contrast scăzut.

Pe măsură ce fizica cuantică a evoluat, a devenit tot mai clar că interacţiunea razelor X cu materia are loc, în principal, prin două mecanisme: efectul fotoelectric şi împrăştierea inelastică (Compton), la care se adaugă şi împrăştierea elastică (Rayleigh), descrisă prin formalismul undelor. Dintre acestea, efectul fotoelectric este esenţial pentru formarea imaginii, întrucât presupune absorbţia fotonilor. Totuşi, coeficientul de absorbţie fotoelectrică (μPh) scade rapid odată cu creşterea energiei razelor X şi cu scăderea numărului atomic al materialului, ceea ce limitează contrastul în cazul ţesuturilor moi şi al materialelor uşoare [1, 2]. Dependenţa energetică tipică de diagnostic medical este de aproximativ $\mu_{Ph} \propto Z^4/E^3$. [3] De exemplu, la o energie de 60 keV, μ_{Ph} este de aproximativ 0,014 cm^{-1} pentru ţesutul muscular, ceea ce înseamnă că este necesar un strat de aproximativ 1,5 cm grosime pentru a absorbi 2% din fasciculul de raze X. De exemplu, diferenţa de absorbţie a razelor X între ţesutul muscular şi ţesutul adipos la 60 keV este de numai aproximativ $\Delta\mu_{Ph} = 0{,}007\ cm^{-1}$ [4]

O primă soluţie la această limitare este scăderea energiei razelor X sub câteva zeci de keV, unde absorbţia devine semnificativă şi ţesuturile moi pot fi vizualizate. Cu toate acestea, această energie scăzută nu permite imagistica obiectelor mai groase de câţiva centimetri şi creşte doza de radiaţii pentru pacient, deoarece doar câteva procente din radiaţiile incidente sunt transmise şi utilizate pentru a produce radiografia. O altă modalitate de a rezolva contrastul slab dintre diferite tipuri de ţesuturi, cum ar fi muşchii, grăsimea, tumorile sau anomaliile, este utilizarea mai multor imagini din diferite unghiuri de vizualizare (tomosinteză sau tomografie). În acest caz, diferenţierea

dintre țesuturile moi este îmbunătățită semificativ, dar doza încasată de pacient este crescută și nu se recomandă realizarea de investigații frecvente.

Din cauza limitărilor prezentate mai sus, în ultimele trei decenii, o nouă tehnică de imagistică bazată pe refracție în loc de absorbție a fost investigată intens pentru aplicații medicale - imagistica cu contrast de fază [5, 8]. Atenția primită de această tehnică se datorează în primul rând faptului că mecanismul de refracție din materialele cu număr atomic scăzut este cu cel puțin trei ordine de mărime mai puternic decât cel de atenuare, permițând o sensibilitate ridicată pentru identificarea variațiilor de densitate care sunt mult mai mici în țesuturile moi. În al doilea rând, coeficientul de schimbare de fază al undei de raze X pe unitatea de lungime scade mai lent cu energia decât coeficientul de atenuare, permițând în acest fel reducerea dozei de radiații livrate pacientului prin utilizarea unor energii mai mari în care țesutul investigat este mai puțin absorbant [4, 6]. Cu toate acestea, în timp ce faza oferă un mecanism de contrast al imaginii mult mai bun decât absorbția, măsurarea schimbărilor de fază a razelor X nu este trivială. Au fost dezvoltate diferite metode și configurații sensibile la schimbarea de fază, exploatând mecanismele de difracție și interferență pentru a converti schimbarea de fază în schimbări detectabile de intensitate, deoarece unghiurile de refracție din țesuturile moi sunt de ordinul micro radianilor și nu pot fi rezolvate direct de detectorii de ultimă generație [7].

De-alungul timpului, au fost dezvoltate mai multe metode pentru imagistica cu contrast de fază bazată pe refracție, utilizând interferența și difracția pentru a converti schimbările de fază în variații măsurabile de intensitate. Dintre acestea, cele mai importante sunt imagistica bazată pe propagare, imagistica bazată pe analizor (cristale), interferometria cu microgriduri, iluminarea marginilor (edge illumination) și imagistica cu contrast de fază bazată pe tehnica de tip speckle . Tehnicile de interferometrie și iluminare a marginilor au primit o atenție deosebită datorită unui avantaj critic: aceste tehnici sunt compatibile cu spectre largi și surse extinse de raze X, inclusiv tuburi medicale cu raze X de mare putere [5,6]. Aceste metode bazate pe refracție oferă abordări alternative pentru captarea și măsurarea informațiilor de fază ale razelor X, oferind capacități imagistice îmbunătățite pentru aplicații medicale și pot aduce îmbunătățiri reale și informații suplimentare în imagistica medicală de diagnosticare datorită sensibilității sale mult mai mari la variațiile densității țesuturilor moi decât imagistica cu raze X bazată pe absorbție. De-a lungul anilor, acest fapt a atras interesul multor cercetători [7].

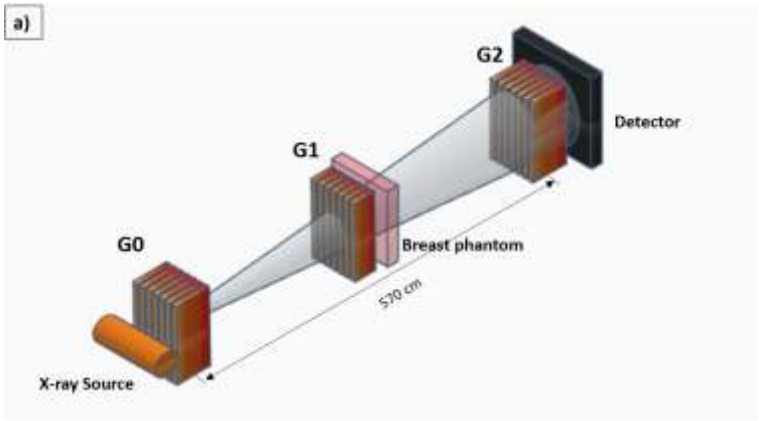
Datorită versatilității oferite de tehnica interferometriei cu griduri, aceasta a fost intens investigată pentru aplicații medicale [5,7]. Recent, radiografia cu raze X de tip “dark-field” a fost evaluată cu succes la pacienți pentru diagnosticarea patologiilor pulmonare, cum ar fi emfizemul și BPOC, iar tomografia computerizată de tip “dark-field” (CT) a plămânului a început translatarea către implementarea în clinică. Cu toate acestea, există încă unele provocări semnificative pentru atingerea întregului potențial al imagisticii interferometrice cu griduri și pentru implementarea

clinică. Printre cele mai importante, este de menționat sensibilitatea limitată la diferențialele mici ale densității țesuturilor datorită sensibilității unghiulare limitate, doza mare de radiații și timpul lung de scanare . Toate aceste provocări sunt interconectate.

Rezultate experimentale obținute în cadrul laboratorul de imagistică cu raze X – XIL din cadrul ELI-NP

Chiar dacă interferometria cu griduri a fost supusă unor cercetări ample datorită potențialului său masiv în aplicațiile din domeniul medical și este aproape de implementarea clinică, există încă loc de îmbunătățire pentru a ajunge la maximumul acestei tehnici. În cadrul laboratorului de imagistică cu raze X din cadrul ELI-NP se lucrează la dezvoltarea și optimizarea unei metode de mamografie interferometrică utilizând surse de raze X convenționale, dar și noi surse de raze X create cu ajutorul laserilor de mare putere care promit a permite accesarea potențialului maxim al interferometriei cu optică de raze X. Mai jos sunt prezentate, pe scurt, câteva rezultate experimentale obținute în cadrul ELI-NP.

Experimentele au fost realizate abordând două dintre principalele provocări privind implementarea clinică a acestei tehnici - sensibilitatea unghiulară limitată și doza mare de radiații - în special în contextul mamografiei interferometrice. Au fost utilizate interferometre de tip Talbot-Lau cu sensibilitate unghiulară ultraînaltă cu griduri având perioade de ordinul micrometrilor și lungimi de câțiva metri. Configurația experimentală cuprinde trei componente principale: un interferometru cu sensibilitate ultraînaltă, un tub convențional de raze X de mare putere și un detector construit intern în cadrul laboratorului. Interferometrul a fost construit pe o masă optică lungă de 6 metri, iar întregul laborator este situat pe platforma zonei experimentale izolate de vibrații de la ELI-NP. Figurile 1 a) și 1 b) prezintă o ilustrare grafică a configurației experimentale și o imagine a interferometrului construit la Laboratorul de imagistică cu raze X (XIL) al ELI-NP.



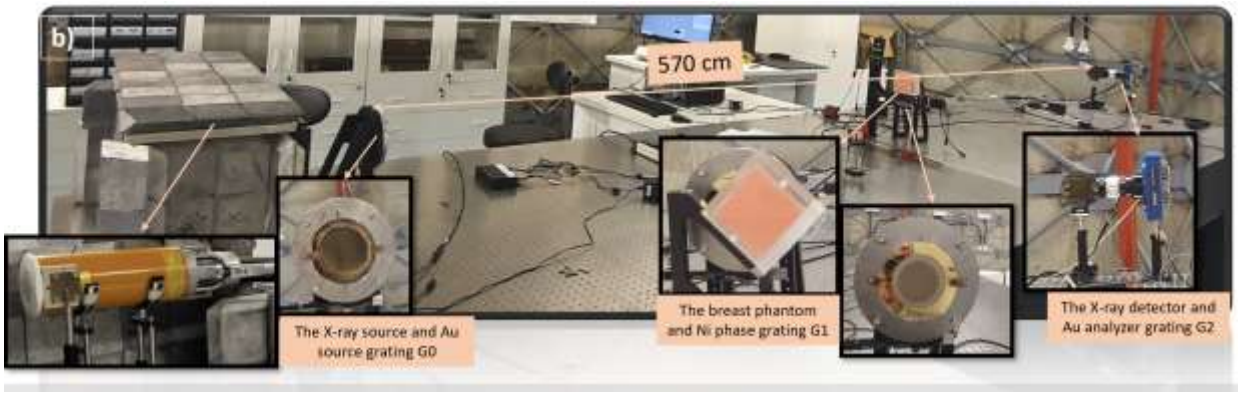


Figura 1. Interferometru lung Talbot-Lau cu sensibilitate ultraînaltă pentru radiografia mamară interferometrică. a)Reprezentare schematică. b) Fotografie a configurației din laborator laborator pentru studiul radiografiei mamare interferometrice, împreună cu vederi de aproape ale componentelor principale.

Interferometrele Talbot-Lau au doi parametri principali: sensibilitatea unghiulară și vizibilitatea sau contrastul franjelor. Este necesară o analiză detaliată a celor doi parametri pentru a caracteriza și optimiza pe deplin acest tip de configurație. Caracteristica principală a configurației Talbot-Lau este sensibilitatea unghiulară, definită ca perioada interferometrului împărțită la distanța dintre griduri [8,9]. Această sensibilitate are o funcție esențială în determinarea gamei dinamice a instrumentului. Au fost efectuate teste folosind interferometre variind de la aproximativ 4 la 6 metri. În contextul acestui experiment privind mamografia pe o fantomă mamografică, a fost utilizat un interferometru lung de 5,7 metri, rezultând o sensibilitate unghiulară nominală remarcabilă de 0,87 μradiani. Vizibilitatea medie spectrală obținută din calcul este relativ ridicată, aproximativ 15-16%.

Figura 2 prezintă rezultatele obținute pentru o fibră de 750 μm din o fantoma mamografică care imită 4.2 cm de sân uman comprimat, alcătuit din 50% țesut adipos și 50% țesut glandular și care conține 16 obiecte de test cu dimensiuni, forme și structură diferite, capabile să simuleze structuri maligne (fibre, calcificări și mase tumorale). Această imagine demonstrează capacitatea interferometriei de sensibilitate mare chiar și la o doză mică de 0,32 mGy. În schimb, fibra este complet imperceptibilă în imaginile de absorbție obținute din același set de date prin tehnica de phase stepping.

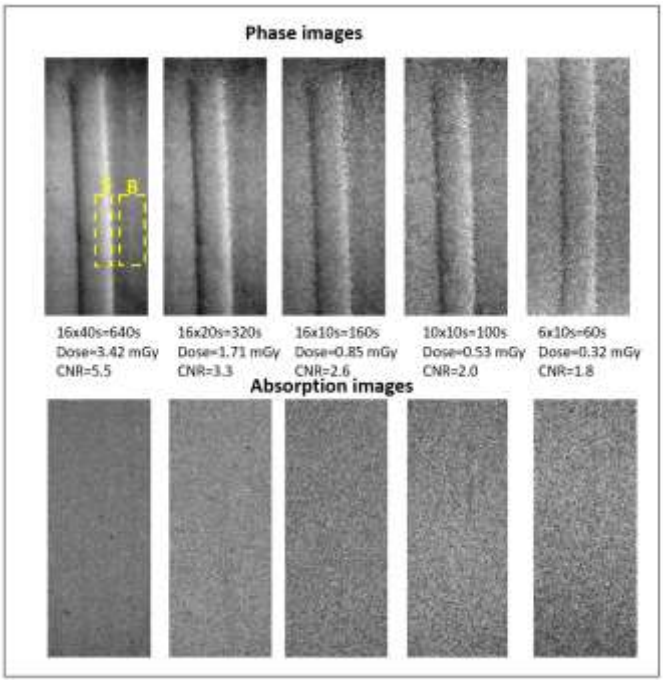


Figura 2. Imagini de fază din mamografia interferometrică și imaginile corespunzătoare de absorbție ale fibrei de 750 μm fibră *în fantoma GAMMEX 156, obținută în doze reduse prin efectuarea procedurii de phase stepping și a analizei Fourier progresiv , cu mai puțini pași și timpi de expunere mai scurți. Numărul de pași, timpul de expunere, doza și raportul contrast-zgomot (CNR) sunt afișate sub fiecare imagine. Scala de intensitate din imaginile de absorbție este de 90-105% din valoarea medie a numărului, iar scala din imaginile de fază este de la -1 la +1 microradian. ([9]Safca et al, Physics in Medicine& Biology, 2022)*

Din păcate, tuburile convenționale cu raze X nu furnizează fluxul de raze X necesar pentru imagistica clinică pentru interferometre atât de lungi. Alternativ, laserele din clasa de 100 terawați (TW) pot genera surse de raze X foarte concentrate și intense, făcându-le ideale pentru obținerea unei sensibilități ridicate în interferometria medicală.

În perioada 2025–2029, Centrul ELI-NP implementează proiectul Dr.LASER – „Aplicații Medicale ale Laserilor de Mare Putere”, finanțat prin Programul Sănătate, Prioritatea P5 – Abordări inovative în cercetarea din domeniul medical [10]. Obiectivele principale ale proiectului vizează extinderea accesului populației la soluții avansate de diagnosticare și tratament al cancerului, precum și dezvoltarea unor noi tehnologii medicale cu impact semnificativ asupra stării de sănătate publică și asupra economiei naționale. Proiectul are în vedere valorificarea și extinderea capacităților de cercetare-dezvoltare în domeniul oncologic, prin identificarea și implementarea unor metode inovative, minim invazive, de diagnostic și tratament. Proiectul se axează pe trei direcții majore și utilizează infrastructura de laseri de mare putere de la ELI-NP: hadronoterapia cu ioni grei, diagnosticarea medicală avansată prin tehnici imagistice de înaltă rezoluție și utilizarea radioizotopilor medicali pentru diagnosticare și tratament. În cadrul acestui proiect, se va dezvolta și

implementa un sistem interferometric care utilizează surse de raze X pentru imagistica interferometrică și care promite să atingă potențialul maxim al acestei tehnici.

Sursa ideală pentru mamografia interferometrică ar trebui să asigure o fluență de ordinul 10^{10} fotoni sau mai mult, distribuită pe o suprafață echivalentă cu aria sânului comprimat, la o distanță de până la câțiva metri, într-un interval de timp de aproximativ 1 secundă. Dimensiunea spotului sursei ar trebui să fie ideal în domeniul micrometric (~1 μm), asigurând coerență spațială ridicată. Aceasta contribuie semnificativ la îmbunătățirea rezoluției spațiale, amplificarea contrastului de fază și poate duce, în final, la eliminarea necesității grilei sursă G1 din configurația Talbot-Lau. În perspectiva translației către aplicații clinice, progresele din industria laserelor permit dezvoltarea de sisteme laser de clasă terawatt (TW) cu dimensiuni reduse și costuri optimizate. De asemenea, se desfășoară cercetări privind substituirea aurului (Au), utilizat în mod tradițional în fabricarea grilelor Talbot-Lau, cu aliaje mai accesibile pe bază de wolfram (W) sau reniu (Re), fără a compromite performanța interferometrică [9].

În concluzie, integrarea interferometrelor Talbot-Lau cu lungimi de ordinul metrilor și a surselor de raze X de mare intensitate și direcționalitate, generate prin tehnologii laser avansate, are potențialul de a constitui o soluție inovatoare pentru creșterea sensibilității și reducerea dozei în mamografia de screening.

Bibliography

1. Jens Als-Nielsen, Des McMorrow. *Elements of Modern X-ray Physics - 2nd edition.* s.l. : John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
2. A.G. Michette, C.J. Buckley. *X-ray Science and Technology.* s.l. : IOP Publishing Ltd, 1993.
3. Knoll, Glenn F. *Radiation Detection and Measurement -3rd edition.* s.l. : John Wiley & Sons, Inc., 2000.
4. *X-Ray Intera,,ctions: Photoabsorption, Scattering, Transmission, and Reflection E = 50-30,000 eV, Z = 1-92.* B.L. Henke, E.M. Gullikson, and J.C. Davis. 1993, Atomic Data and Nuclear Data Tables, Vol., pp. 181-342.
5. *X-ray phase imaging reaching clinical uses.* Momose, Atsushi. 2020, Physica Medica, Vol. 79, pp. 93-102.
6. *X-ray phase-contrast imaging: from pre-clinical applications towards clinics.* Bravin, A., Coan, P., & Suortti, P. 2012, Physics in Medicine & Biology, Vol. 58.
7. *Advanced X-ray Imaging Technology.* Pfeiffer D, Pfeiffer F, Rummeny E. 2020, Recent Results Cancer Res, Vol. 216, pp. 3-30.
8. *Towards high-sensitivity and low-dose medical imaging with laser x-ray sources.* Stutman, D., Safca, N., Tomassini, P., Anghel, E., & Ur, C. A. 2023, SPIE Compact Radiation Sources from EUV to Gamma-rays: Development and Applications, Vol. 12582, pp. 35-46.
9. *Experimental demonstration of ultrahigh sensitivity Talbot-Lau interferometer for low-dose mammography.* al., N. Safca et. 23, 2022, Physics in Medicine & Biology, Vol. 67.
10. https://www.eli-np.ro/projects/drlaser/

Rularea locală a modelelor de Inteligență Artificială

Emanuel-Sebastian Călin
calinemanuelsebastian@gmail.com
Student la Universitatea Ovidius Constanța,
Facultatea de Drept
Student la Universitatea Maritimă Constanța,
Facultatea de Navigație și Transport Maritim și Naval

1. Introducere

În ultimii ani, modelele de Inteligență Artificială (AI) de procesare a limbajului natural (NLP) au devenit instrumente deosebit de utile pentru diverse aplicații, de la generarea de conținut până la asistență virtuală și analiză avansată de date. Dezvoltarea acestor tehnologii a condus la apariția unui ecosistem divers de platforme și metode de rulare, fiecare oferind beneficii și compromisuri unice. Alegerea între rularea modelelor în cloud sau local este influențată de factori precum viteza, costurile, controlul asupra modelului și calitatea răspunsurilor generate.

Un element central al analizei noastre este **controlul asupra modelului AI rulat**. În timp ce platformele cloud oferă acces la modele puternice și bine calibrate, acestea limitează posibilitățile de ajustare, respectiv utilizare, și ridică probleme legate de confidențialitatea datelor. De cealaltă parte, rularea locală a modelelor AI permite utilizatorilor să ajusteze parametrii și să optimizeze performanța pentru cerințe specifice, însă impune investiții în infrastructura hardware și expertiza tehnică.

De asemenea, **costurile** joacă un rol crucial. Accesul la modelele comerciale de top prin platforme cloud este adesea tarifat pe baza volumului de date procesate sau a timpului de utilizare, ceea ce poate deveni prohibitiv pentru utilizatorii cu bugete limitate. În aceste condiții, soluțiile locale bazate pe modele open-source devin atrăgătoare, oferind un echilibru între cost și flexibilitate, chiar dacă uneori compromit viteza sau coerența răspunsurilor.

Nu în ultimul rând, **coerența răspunsurilor generate** este un factor esențial în evaluarea performanței modelelor AI. Rapiditatea și costul sunt importante, însă utilizatorii finali sunt interesați în primul rând de claritatea, relevanța și consistența informațiilor furnizate. În acest sens, evaluarea coerenței răspunsurilor modelelor completează analiza performanței tehnice și financiare.

Acest studiu oferă o comparație detaliată între mai multe modele AI, testate pe platforme diferite, utilizând metrici precum **cuvintele generate pe secundă (CPS)**, **durata totală a analizei** și **calitatea răspunsurilor**. În plus, discutăm implicațiile financiare, operaționale și calitative ale rulării modelelor local versus în cloud. Rezultatele sunt prezentate prin tabele sintetice și vizualizări grafice, evidențiind compromisurile și avantajele fiecărei opțiuni. Studiul contribuie la literatura de

specialitate prin furnizarea unei analize integrate, relevante pentru cercetători și practicieni din domeniul inteligenței artificiale.

2. Metodologie

Acest studiu analizează performanța modelelor de Inteligență Artificială (AI) în procesarea limbajului natural, rulându-le pe platforme hardware locale. Testele au fost efectuate atât în limba română, cât și în limba engleză pentru a observa diferențele de performanță între cele două limbi. Evaluarea a fost realizată folosind aplicația Ollama pentru rularea modelelor AI pe platformele hardware respective.

2.1. Modele analizate

În cadrul experimentelor, au fost analizate următoarele modele AI pentru sarcini de procesare a limbajului natural:

1. **DeepSeek-R1**: 1.5B, 7B, 8B, 14B;
2. **Gemma3**: 1B, 4B, 12B, 27B;
3. **Granite3.2**: 2B, 8B;
4. **Llama3.2**: 1B, 3B;
5. **Phi4**: 3.8B (phi4-mini), 14B.

B-ul care urmează numerele reprezintă Billion Parameters – numărul de parametri al fiecărui model AI, exprimat la scara miliardelor. De exemplu 14B = model cu 14 miliarde de parametrii.

2.2 Configurațiile platformelor de testare

Testele au fost realizate pe patru platforme hardware distincte:

Platforme	PC performant (**P1**)	PC de gamă medie (**P2**)	Smartphone – Samsung S21 Ultra (**P3**)	Raspberry Pi 4 - 4GB (**P4**)
CPU	Intel Core i7-13700H	AMD Ryzen 5 5600	Samsung Exynos 2100	Broadcom BCM2711
GPU	NVIDIA GeForce RTX 4070 Laptop GPU (8GB GDDR6 VRAM)	AMD RX Vega 56 (8 GB HBM2 VRAM)	ARM Mali-G78 MP14	Broadcom VideoCore VI
RAM	16GB DDR5 5600MHz	24 GB DDR4 2666MHz	16GB LPDDR5	4GB LPDDR4 3200MHz
SO	Microsoft Windows 11 Pro	Ubuntu 24.10 64-bit	Android 14 One UI 6	Ubuntu 24.10 64-bit

2.3. Tipurile de sarcini și procedura de testare

Au fost testate cinci tipuri de sarcini:

1. **Calcul** - *Cât face (234 * 56) + 789 / 3?*

2. **Traducere** - *Tradu în engleză: Am fost la munte cu prietenii.*
3. **Rezumare -** *Rezumă următorul text: Pisicile sunt unele dintre cele mai populare animale de companie (...).*
4. **Dialog** - *Continuă următorul dialog: Salut! Ce faci?*
5. **Logică** - *Dacă Ana are 3 mere şi dă 1, câte are?*

Fiecare test a fost automatizat printr-un script Python. Au fost efectuate 30 de sarcini per combinaţie (6 prompt-uri diferite x 5 repetări). Testele au fost efectuate prin Ollama, care a permis rularea modelelor pe fiecare platformă hardware.

2.4. Metricile de evaluare

Performanţa a fost evaluată pe baza următoarelor criterii:

- **Cuvinte pe secundă** (CPS);
- **Durata totală** (s);
- **Calitatea răspunsurilor**: claritate, relevanţă şi consistenţă.

3. Rezultate şi analiză

Model	DeepSeek-R1							
Param.	1.5B		7B		8B		14B	
D/CPS	D	CPS	D	CPS	D	CPS	D	CPS
P1- EN	1,98	93,91	7,74	30,54	7,69	30,17	43,07	8,59
P1 – RO	3,07	82,65	6,32	26,48	7,24	27,88	42,38	4,15
P2 – EN	2,91	64,17	8,27	27,16	8,52	18,85	42,53	5,11
P2 – RO	9,64	53,29	8,43	21,95	9,56	23,85	36,95	4,49
P3 – EN	66,34	3,03	188,76	1,18	-	-	-	-
P3 – RO	68,18	3,30	224,16	0,85	-	-	-	-
P4 – EN	129,06	1,65	-	-	-	-	-	-
P4 – RO	149,87	1,44	-	-	-	-	-	-

Tabel 1

Model	Granite3.2			
Param.	2B		8B	
D/CPS	D	CPS	D	CPS
P1- EN	1,31	58,22	2,71	23,21
P1 - RO	3,44	47,43	4,98	21,25
P2 - EN	2,01	38,69	3,60	19,07
P2 - RO	5,47	32,36	6,34	17,91
P3 – EN	44,32	1,83	-	-
P3 – RO	107,31	1,65	-	-
P4 – EN	79,08	0,98	-	-
P4 - RO	228,42	0,77	-	-

Tabel 2

Model	Gemma3							
Param.	1B		4B		12B		27B	
D/CPS	D	CPS	D	CPS	D	CPS	D	CPS
P1- EN	1,04	85,04	2,25	42,20	24,57	3,72	-	-
P1 - RO	0,84	73,96	1,28	34,75	14,57	3,16	-	-
P2 - EN	1,40	63,61	2,54	32,16	22,91	3,99	82,18	1,11
P2 - RO	1,18	53,87	1,77	26,39	14,18	3,34	57,92	0,94
P3 – EN	20,06	4,56	65,11	1,36	-	-	-	-
P3 – RO	18,85	3,79	43,52	1,13	-	-	-	-
P4 – EN	51,89	1,78	-	-	-	-	-	-
P4 - RO	45,97	1,45	-	-	-	-	-	-

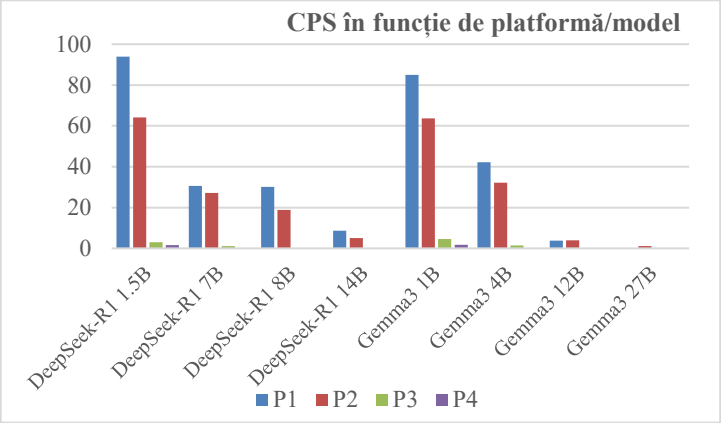
Tabel 3

Model	Llama3.2			
Param.	1B		3B	
D/CPS	D	CPS	D	CPS
P1- EN	0,59	98,41	1,02	59,29
P1 - RO	0,56	64,77	1,42	44,61
P2 - EN	0,55	94,40	48,41	1,26
P2 - RO	0,55	67,81	1,85	36,72
P3 – EN	9,81	5,35	28,26	2,20
P3 – RO	11,83	3,90	40,32	1,73
P4 – EN	33,57	1,57	-	-
P4 - RO	36,72	1,13	-	-

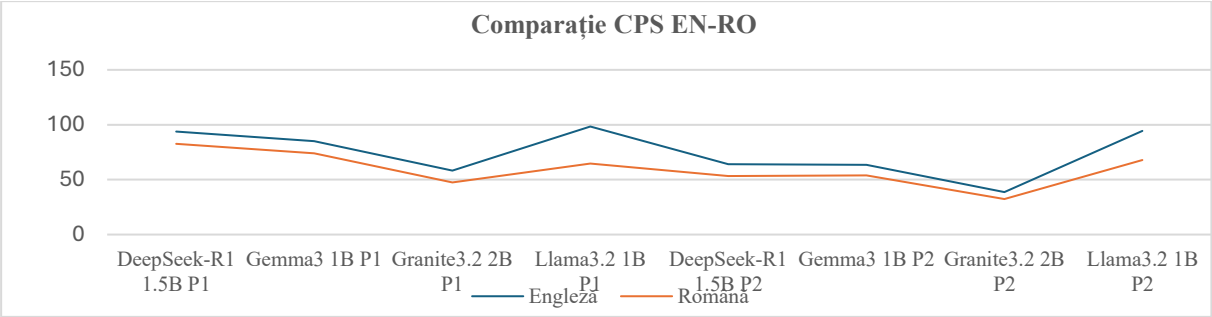
Tabel 4

Model	Phi4			
Param.	3.8B		14B	
D/CPS	D	CPS	D	CPS
P1- EN	13,49	5,06	1,90	50,86
P1 – RO	25,15	4,09	3,40	36,64
P2 – EN	22,17	4,55	0,46	25,82
P2 – RO	22,79	4,50	5,24	35,26
P3 – EN	145,53	1,65	-	-
P3 – RO	108,20	1,49	-	-
P4 – EN	-	-	-	-
P4 – RO	-	-	-	-

Tabel 5



Grafic 1



Grafic 2

Secţiunea de analiză a datelor se concentrează pe interpretarea performanţei fiecărui model AI în funcţie de platformele hardware utilizate, metricile de evaluare şi limbile testate (română şi engleză). Rezultatele marcate cu verde din tabele reprezintă rezultatele acceptate. Condiţiile au fost: D < 60s (timpul de execuţie mai mic de un minut), respectiv CPS > 2 (minim două cuvinte generate pe secundă).

3.1. Exemple - rezultate

Câteva răspunsuri la întrebarea de testare *Translate to Romanian: I went to the mountains with my friends* sunt:

- **DeepSeek-R1 1.5B**: *El gândul minea se-a plasat în sighienele comunităţii*.
- **DeepSeek-R1 14B** (1): *Eu am fost la muntii cu prietenii mei*.
- **DeepSeek-R1 14B** (2): *i-am fost la muntii cu prietenii mei*.
- **Gemma3 4B**: *Am fost în munţi cu prietenii mei*.
- **Granite3.2 8B**: *Am vizitat munţi cu prieteni mei*.
- **Llama3.2 1B**: *S-a încălzit pe Dealurile cu prietenii*.

- **Phi4 14B**: *Am mers în munţi cu prietenii mei*.

3.2. Performanța în funcție de platformă

Performanța modelelor a variat considerabil în funcție de resursele hardware disponibile:

- **PC-ul performant** (P1) a avut cele mai bune rezultate generale, datorită procesorului Intel Core i7 și GPU-ului NVIDIA RTX 4070. Toate modelele au rulat eficient, cu timp de execuție redus și CPS ridicat.
- **PC-ul de gamă medie** (P2) se clasează pe locul doi în ceea ce privește rezultatele generale, lucru datorat atât arhitecturii de generație mai veche a componentelor, cât și optimizarea modelelor AI și Ollama pentru procesoare grafice CUDA (NVIDIA). Cu toate acestea, datorită celor 24GB de RAM, acesta a fost capabil să ruleze modelul Gemma3 27B, chiar dacă rezultatul nu este satisfăcător conform rigorilor notării (CPM > 2 și D < 60).
- **Samsung S21 Ultra** (P3), a demonstrat performanțe mixte. Modelele mici au funcționat acceptabil, dar timpul de execuție pentru modelele medii și mari a fost semnificativ mai mare.
- **Raspberry Pi 4** (P4) a rulat doar modelele mici, cu un timp de execuție foarte mare și un CPS scăzut, evidențiind limitările hardware semnificative.

3.3. Influența limbii asupra performanței

Testele au arătat diferențe clare între performanța modelelor în limba engleză și limba română:

- Modelele au avut un CPS mai mare și durate mai scurte în limba engleză, sugerând o optimizare superioară pentru această limbă.
- Diferențele de performanță s-au remarcat în special la modelele mai mici și medii, cum ar fi Llama3.2, unde valoarea CPS a fost cu până la 34% mai mică în română.
- Seturile de date utilizate în antrenare, care favorizează limbi de circulație internațională, explică parțial aceste rezultate.

3.4. Compararea modelelor AI

Modelele au demonstrat variații semnificative în funcție de dimensiune și complexitate:

- **Modelele mici** (1-3B parametri) au oferit performanțe rapide pe toate platformele, însă răspunsurile lor au fost mai puțin consistente și coerente.
- **Modelele medii** (4-8B parametri) au atins un echilibru bun între viteză și coerența răspunsurilor, în special cele concepute în această manieră (cum ar fi Llama3.2 3B), spre deosebire de modelele „distilate” (trunchiate, de exemplu: DeepSeek-R1 7B).
- **Modelele mari** (peste 12B parametri) au oferit răspunsuri mai clare și mai detaliate, dar costul în resurse hardware a fost considerabil (CPM cu până la 90% mai scăzut).

3.5. Observații generale

- **Performanță și limitări hardware**: Modelele de dimensiuni mari au prezentat un CPS redus și timpi mai mari de execuție, în special pe platformele cu resurse limitate, precum P3 și P4. Acest aspect subliniază constrângerile hardware ale acestor platforme în gestionarea modelelor complexe.
- **Coerența răspunsurilor**: Modelele mari, precum Phi4, au generat răspunsuri mai consistente și mai relevante, în special pentru sarcinile de logică și traducere. Totuși, alegerea modelului optim depinde de specificul sarcinii și trebuie precedată de testări adaptate nevoilor utilizatorului.
- **Aplicații practice ale rulării locale**: Rularea locală a modelelor AI oferă utilizatorilor o oportunitate unică de a experimenta și înțelege Inteligența Artificială, de la generarea de imagini și recunoașterea facială, până la dezvoltarea de asistenți personalizați. Totuși, aceste aplicații necesită cunoștințe tehnice avansate și implică investiții semnificative în timp și resurse.
- **Beneficiile și limitările soluțiilor cloud**: Opțiunile cloud oferă rezultate mai consistente și includ funcționalități extinse, cum ar fi istoric al conversațiilor, generare de imagini și căutări online. Cu toate acestea, accesul la aceste servicii vine cu restricții, costuri ascunse și condiții impuse de furnizorii de servicii, ceea ce limitează autonomia utilizatorilor.

4. Concluzii

Trăim într-o epocă a schimbărilor accelerate, unde Inteligența Artificială joacă un rol central în modelarea societății. Cei care adoptă aceste tehnologii nu doar că pot genera inovații benefice, dar pot influența direct structura economică și socială, atât local, cât și global. Este esențial să ne familiarizăm cu opțiunile disponibile – de la rulările locale, care oferă autonomie și confidențialitate, până la soluțiile cloud, care asigură accesibilitate și funcționalități extinse. Înțelegerea impactului acestor tehnologii și asumarea unei abordări responsabile pot garanta nu doar menținerea competitivității, ci și obținerea independenței tehnologice, mai ales într-un context globalizat, unde marile companii tind să acorde prioritate profitului în detrimentul intereselor utilizatorilor.

Bibliografie

Bai, G., Chai, Z., Ling, C., Wang, S., Lu, J., Zhang, N., Shi, T., Yu, Z., Zhu, M., Zhang, Y., Song, X., Yang, C., Cheng, Y., & Zhao, L. (2024). *Beyond efficiency: A systematic survey of resource-efficient large language models*. arXiv preprint arXiv:2401.00625. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://arxiv.org/pdf/2401.00625

European Parliament and Council. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (AI Act)*. Official

Journal of the European Union. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng

GitHub – Ollama. (fără dată). *ollama/ollama – Get up and running with Llama 3.3, DeepSeek-R1, Phi-4, Gemma 3, Mistral Small 3.1 and other large language models*. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://github.com/ollama/ollama

Google Cloud. (fără dată). *Advantages of cloud computing*. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://cloud.google.com/learn/advantages-of-cloud-computing

Greene-Dewasmes, G., Kemene, E., & Valkhof, B. (2024, 22 iulie). *AI and energy: Will AI reduce emissions or increase power demand?* World Economic Forum. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://www.weforum.org/stories/2024/07/generative-ai-energy-emissions/

Holdsworth, J., & Stryker, C. (2021, 23 septembrie). *What is NLP (Natural Language Processing)?* IBM Think. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2025). *Speech and language processing* (3rd ed., Draft Jan 25, 2025). Stanford University. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book_Jan25.pdf

meetpopat09. (2025, 8 aprilie). *Natural Language Processing (NLP) – Overview*. GeeksforGeeks. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://www.geeksforgeeks.org/natural-language-processing-overview/

Nikita, S. (2023, 19 septembrie). *On-premises vs. cloud computing: What's the difference?* CloudPanel. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://www.cloudpanel.io/blog/on-premises-vs-cloud-computing/

Termux. (fără dată). *Termux Wiki – Main page*. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://wiki.termux.com/wiki/Main_Page

Zheng, Y., Chen, Y., Qian, B., Shi, X., Shu, Y., & Chen, J. (2024). *A review on edge large language models: Design, execution, and applications*. arXiv preprint arXiv:2410.11845. Accesat la data de 29 mai 2025, de la https://arxiv.org/html/2410.11845v1

Stație experimentală pentru monitorizarea activităților climatice și a câmpului electromagnetic. Model OML multi-Gaussian

Bogdan Alex Bora[1]
bogdanboraalex@gmail.com
Gabriel Teodorescu[2]
gabrielteodorescu48@gmail.com
[1]Elev la Colegiul Național ”Emil Racoviță” Cluj Napoca
[2]Prof. la Colegiul Național ”George Coșbuc” Cluj Napoca

Abstract:

Cauzele poluării aerului variază de la activități umane pană la evenimente naturale. Stația experimentală este capabilă să monitorizeze simultan factori de mediu esențiali și să realizeze corelații între date. Astfel, urmărește să contribuie la o înțelegere cuprinzătoare a interacțiunii complexe dintre condițiile climatice, radiația solară și activitățile electromagnetice, cum ar fi fulgerele. Stația integrează senzori avansați pentru a captura date climatice esențiale, măsurând temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică, concentrația de PM 2.5, CO2, NO2 etc, iradierea solară, viteza și direcția vântului. Simultan, stația utilizează un piranometru pentru a captura un spectru larg de radiații, precum și un senzor de câmp electromagnetic. Această stație permite monitorizarea mediului, explorând posibilele corelații și dependențe între parametrii climatici și activitatea solară. Stația poate avertiza oamenii dacă sunt expuși la doze prea mari de radiații sau în caz de furtuni iminente, printr-o platformă specială sau SMS, și va înregistra datele pe un serviciu cloud, folosind GSM, pentru a ne permite să realizăm statistici și corelații mai precise. Modelul Multi-Gaussian adaptat pentru studierea dispersiei atmosferice (Gauss-DMA*) este un model matematic de simulare a modului de dispersie a poluanților în atmosferă, pentru a estima concentrația de poluanți atmosferici emiși în direcția vântului. Predicțiile privind poluare aerului sunt create folosind modele complexe care combină informații despre vreme și emisiile poluantilor folosind machine learning.

Cuvinte cheie: parametri de mediu, poluanți, corelații, stație experimentală, senzori specializați.

1. Introducere

Condițiile atmosferice, inclusiv parametrii climatici și radiația solară, au un impact semnificativ asupra mediului nostru. Schimbările acestor factori pot afecta ecosistemele, modelele meteorologice și activitățile umane la scară largă. Monitorizarea acestor parametri este esențială pentru înțelegerea și prezicerea schimbărilor de mediu și pentru atenuarea riscurilor. Elementele de date climatice, precum presiunea, temperatura și umiditatea, ajută la caracterizarea climatului în anumite locații sau regiuni. Radiația solară, evenimentele electromagnetice, cum ar fi fulgerele, și radiația solară influențează echilibrul global și clima, având efecte complexe asupra mediului și vieții pe Pământ, fiind subiecte de studiu și monitorizare constantă.

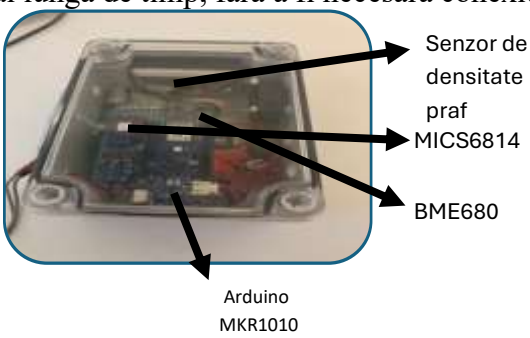
2. Obiective

Determinarea, monitorizarea şi analiza tuturor datelor furnizate de senzorii montaţi, datele fiind vizualizate pe grafice de monitorizare. Studiull de corelaţie pentru a observa tendinţa de evoluţie a parametrilor climatici analizaţi.

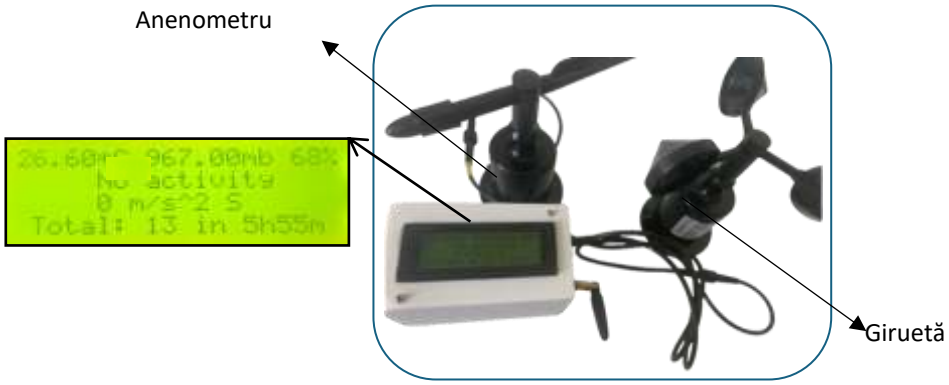
Dezvoltarea unei reţele de staţii de monitorizare ar integra analiza datelor şi ar îmbunătăţi predicţiile fenomenelor meteorologice. Testarea modelului Gauss adaptat – DMA* – pentru studierea dispersiei atmosferice. Observarea impactului fenomenelor atmosferice, radiative şi electromagnetice asupra dispersiei poluanţilor, precum şi a evenimentelor naturale care influenţează semnificativ emisiile şi răspândirea acestora.

3. Metodologia-Staţia experimentală

Primul dispozitiv - Dispozitivul experimental conţine o placă Arduino MKR1010, un senzor de praf care detecteaza PM 2.5 şi PM 10, un senzor BME680 care poate detemina concentraţia de produşi organici volatili şi un senzor MICS6814, care pot măsura concentraţia de gaze în atmosferă, precum CO, NH3 şi NO2. Toate datele sunt transmise prin Wi-Fi către un cloud IoT, cu ajutorul modulului wireless de pe placa Arduino. De asemenea, dispozitivul utilizează un card SD pentru a stoca datele pe o perioadă mai lungă de timp, fără a fi necesară conexiunea la Internet.



Al doilea dispozitiv - Dispozitivul experimental conţine senzori pentru: temperatură şi umiditate (DHT22), presiune (BM180), viteză a vântului (Anemometru), direcţia vântului (Wind Vane) şi un senzor de activitate electromagnetică/fulgere (AS3935). Placa Arduino va fi conectată şi la un modul LCD de 20x4 folosind interfaţa I2C, care va afişa toate datele, precum şi la un modul SIM800L 2.0 ce comunică prin interfaţa UART. Acest modul va putea trimite mesaje SMS şi va înregistra date în baze de date, cum ar fi cloud-urile IoT, utilizând o cartelă SIM.



4. Vizualizarea datelor

Transmisia datelor se realizează prin Wi-Fi sau GSM de catre dispozitive. Datele transmise sunt inregistrate fără întreruperi în sistemul nostru cloud IoT, oferind o platformă robustă pentru analiza și gestionarea datelor. Se pot stoca date pe o perioada lungă de tip care pot fi incorporate direct in software-le de prelucrare. Stația poate trimite, de asemenea, avertizări în cazul activităților anormale sau detectarea unor furtuni.

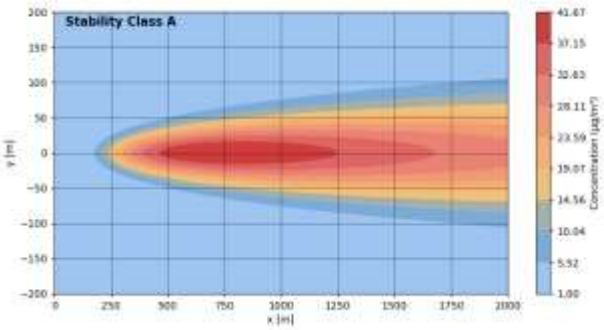
5. Modelul OML-multi

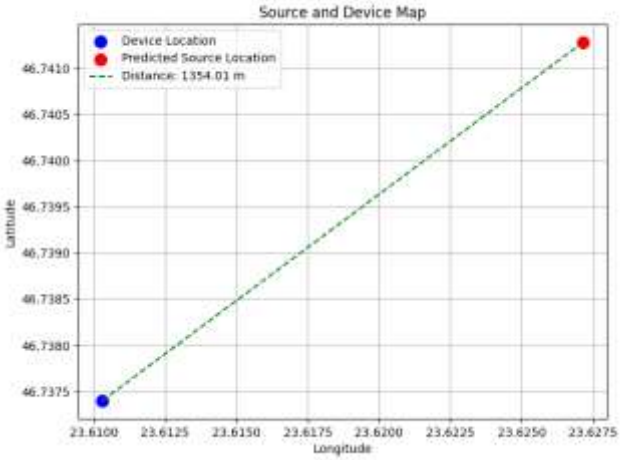
Modelul OML-Multi este un model de tip gaussian de dispersie atmosferică, utilizat pentru a evalua poluarea aerului din surse punctiforme și liniare. Acesta poate fi utilizat pentru distanțe de până la aproximativ 20 km de surse. OML-Multi este un model Gauss tip pană, modern, bazat pe scalarea stratului limită mai bun decât modelele mai vechi. Modelul OML-Multi este dezvoltat de către Universitatea Aarhus din Danemarca. Ecuația de dispersie conform modelului Gaussian ce stă la baza modelului OML este conform formulei de mai jos:

$$C = \frac{Q}{u\sigma_Z(2\pi)^{1/2}} \cdot e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}} \cdot [e^{-(H_r-H_e)^2/2\sigma_z^2} + e^{-(H_r+H_e)^2/2\sigma_z^2}]$$

unde:C: concentrațiile poluantului în cele 3 direcții de propagare x, y, z (ppb, ppm, sau alte unități); Q: rata de emisie a poluantului (g/s); us: viteza medie a vântului la punctul de emisie (m/s) σy: deviaţia standard pe orizontală a distribuţiei emisiei [m], σz: deviaţia standard pe verticală a distribuţiei emisiei [m];

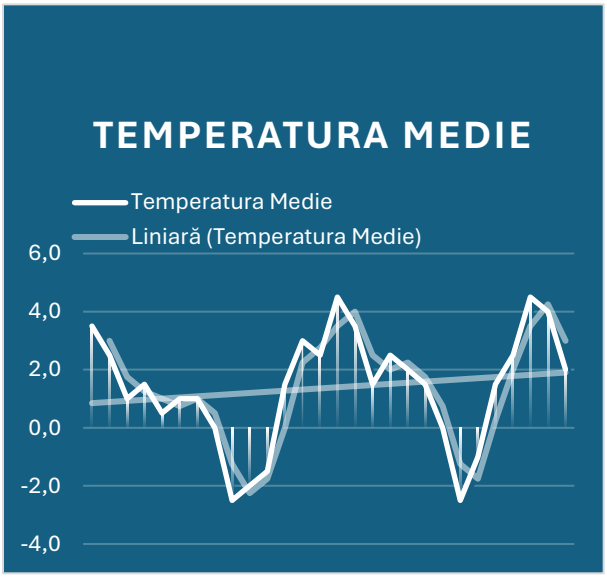
Modelul simulează evoluția spațială și temporală a particulelor emise, luând în considerare condițiile atmosferice, parametrii solului și ratele de emisii, oferind rezultate precum curbe de concentrație, rozete de vânt și hărți de dispersie a poluanților. Am incorporate acest model matematic în algoritmul de machine learning pentru a putea simula dispersia poluanților în funcție de mai multe condiții precum furtunile. Algoritmul este capabil și să prezică distanța pană la o sursă, dar această funcționalitate mai trebuie testată.



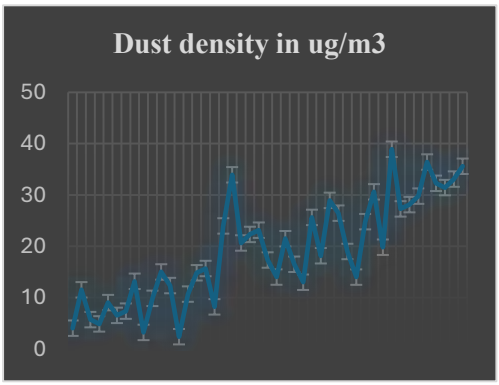


(vizualizare dispersie PM 2.5, stabilitate clasa A și predicția de surse bazat pe direcția vântului, viteza și concentrație).

6. Rezultate-grafice și vizualizări



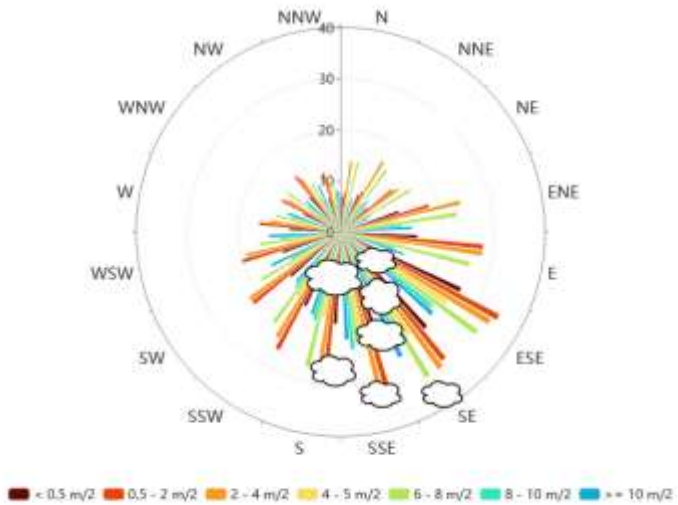
Grafic cu temperatura medie în luna Ianuarie.



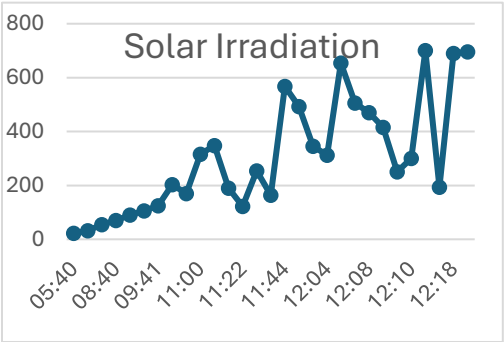
Aceste este un exemplu de grafic, se pot realiza grafice cu alte date pe perioade îndelungate.

Fields	Solar Irradiation	*Temperature*	*Humidity*	*Illuminance*
Solar Irradiation	1			
Temperature	0,88	1		
Humidity	-0,92	-0,96	1	
Illuminance	0,75	0,69	-0,70	1

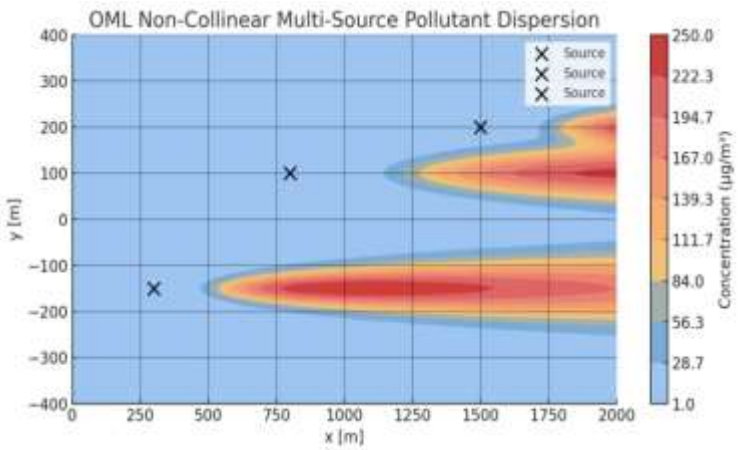
Tabel cu coeficienţii de corelare între valorile parametrilor-realizat in Excel. Se pot observa dependenţele funcţionale între temperatură, umiditate şi iradierea solară.



Rozetă de vânt cu fiecare fulger înregistrat. Se poate observa corelaţia dintre apropierea furtunii şi a vitezei, direcţiei vântului. Se poate detecta o furtună iminentă foarte uşor.



Graficul a evidenţiază radiaţia răsăritului, un vârf la amiază şi scăderile cauzate de nori. Folosind aceste date, am simulat mişcarea norilor peste oraşul nostru.



Fulgerul produce gaze NOx prin spargerea moleculelor de azot și oxigen din aer din cauza căldurii extreme, contribuind în mod semnificativ la poluarea atmosferică. În timp ce concentrațiile locale de NOx din trafic și industrie pot depăși 100 µg/m³, NOx provocat de fulgere este mai dispersat, dar încă afectează formarea ozonului și calitatea aerului la scară globală. Se poate observa dispersia atmosferică de NO2 produsă de trei fulgere. În viitor vom fi capabili să evidențiăm impactul furtunilor asupra surse de NOx antropice.

7. Concluzii

Parametrii cheie monitorizați includ temperatura, umiditatea, presiunea atmosferică, radiația solară și activitatea electromagnetică. Stația susține studii de corelație pentru a înțelege interacțiunile dintre condițiile climatice și activitatea solară și electromagnetică. Aceasta îmbunătățește siguranța publicului prin emiterea de avertizări pentru vreme severă și niveluri ridicate de radiație, crescând conștientizarea ecologică. Analiza continuă a datelor și vizualizarea acestora urmăresc să îmbunătățească înțelegerea dinamicii climatice, sprijinind luarea de decizii informate în meteorologie și managementul mediului. Proiectul subliniază importanța datelor precise pentru modele eficiente de dispersie atmosferică, în special modelul multi-gaussian, care este esențial pentru prezicerea corectă a comportamentului poluanților în funcție de condițiile meteorologice, locația geografică și parametrii de emisii.

8.Bibliografie

https://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/Ghid%20G7.pdf
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK138707/
https://www.gov.uk/government/statistics/air-quality-statistics/ntrogen-dioxide
https://www.mouser.com/datasheet/2/588/ams_AS3935_Datasheet_EN_v5-1214568.pdf?srsltid=AfmBOoricoF8dsx_4r77l43_MEpUSwn4xpA78eA6pXWUHFntzxGCwxoA
https://svs.gsfc.nasa.gov/5154/
https://www.dmu.dk/Pub/FR609.pdf

Dezvoltarea gândirii critice. Valorile cognitive[1]

Daniela Dumitru
daniela.dumitru@ase.ro
Profesor univ. dr. la Academia de Studii Economice din Bucureşti,
Departamentul pentru Pregătirea Personalului Ddiactic

Nevoia de definire a gândirii ne duce inevitabil către o discuție despre dezvoltarea sa. Pentru noi, ca educatori, subiectul este de maximă importanță, deoarce în construcția oricărui demers educativ avem nevoie de reperele de dezvoltare ale elevilor.

În numeroasele sale lucrări în care propune o viziune developmentaţionistă asupra gândirii critice, Deanna Kuhn (1999, 2003, 2004, 2007, 2008) descrie un model stadial al dezvoltării gândirii critice. Autoarea recunoaşte patru stadii ale dezvoltării gândirii critice, care urmăresc îndeaproape stadiile piagetiene.

Primul stadiu, realismul, corespunde vârstei preşcolare şi stadiului preoperaţional. În acest stadiu, aserţiunile sunt **cópii** ale realităţii externe, cunoaşterea provine dintr-o sursă externă şi este sigură, iar *gândirea critică nu este necesară*, deoarece nu poate exista nici un diferend din moment ce toată lumea "vede" acelaşi lucru.

Al doilea stadiu, absolutistul, corespunde vârstei şcolare şi stadiului operaţiilor concrete. Este stadiul unei acumulări de fapte sigure, aserţiunile sunt **fapte** care sunt fie corecte, fie incorecte ca reprezentări ale realităţii, cunoştinţele vin dintr-o sursă externă şi sunt sigure, dar nu sunt direct accesibile, producând astfel opinii false. *Gândirea critică*, în acest stadiu, este un *vehicul* pentru compararea aserţiunilor privind realitatea, cu scopul de a le determina adevărul sau falsitatea.

Al treilea stadiu, multiplismul sau relativismul, este corespunzător adolescenţei. Aserţiunile sunt **opinii** liber alese şi sunt văzute ca bunuri personale şi, prin urmare, nedisponibile discuţiilor. Cunoaşterea, în acest stadiu este văzută ca fiind generată de mintea umană şi de aceea este nesigură. Adolescenţii cad într-un „vârtej al îndoielii" (Chandler, 2003, apud Kuhn, 2003) din care este posibil să nu mai iasă niciodată. Concluzia că fiecare are dreptate în felul lui şi că fiecare are dreptatea lui din anumite puncte de vedere pe care le agreează mai mult decât pe altele, ale oponenţilor săi, şi că fiecare este liber să creadă ce doreşte şi în ce doreşte, este un binecunoscut tablou al adolescenţei. Dar în acest tablou, *gândirea critică este irelevantă.*

În adolescenţă se află începutul dezvoltării operaţiilor formale şi această dezvoltare se continuă până în jurul vârstei de douăzeci de ani, când achiziţiile acestui stadiu sunt dobândite total. În schimb, **dezvoltarea gândirii critice poate continua cu un al patrulea stadiu, numit stadiul evaluativist**.

[1] Acest text face parte din lucrarea autoarei *Cui îi e frică de gândirea crtitică? Programele educaţionale integrate şi gândirea critică*, Editura Universităţii din Bucureşti, 2013, pp. 41-46.

Acesta se întinde pe toată perioada vârstei adultului tânăr şi este caracterizat de considerarea aserţiunilor ca fiind **argumente** care pot fi **evaluate** şi **comparate** folosind criteriile raţionalităţii şi demonstraţiei, dar şi ale alternativelor. Cunoaşterea în stadiul evaluativist este văzută ca fiind generată de mintea umană şi este, prin urmare nesigură, dar poate fi supusă evaluării. Este perfect acceptabil ca unele opinii să fie mai bune ca altele, în sensul că unele sunt mai bine susţinute de dovezi şi de argumente, iar justificarea opiniilor trebuie să fie mai mult decât pura preferinţă personală. În stadiul evaluativist, gândirea critică este vehiculul care aduce aserţiunile valabile şi îmbunătăţeşte înţelegerea. D. Kuhn spune că majoritatea oamenilor nu ajunge la acest stadiu, rămânând la stadiul multiplicităţii ideilor şi opiniilor, pe motivul că fiecare este liber să-şi asume orice atâta timp cât aderă la el.

Deci, putem afirma că *autentica gândire critică se desăvârşeşte în perioada vârstei adulte tinere*, unde evaluarea, atât a opiniilor expuse de alţii, cât şi a propriilor opinii este sustenabilă din punctul de vedere al maturizării intelectuale şi al acumulării experienţei.

Din teoria propusă de D. Kuhn rezultă că a gândi critic nu este acelaşi lucru cu a gândi în general şi că există, pe lângă substratul cognitiv general-uman, şi o componentă cognitivă deliberat şi îndelung cultivată, care nu este sinonimă cu abilitatea de a gândi în general sau, mai mult, cu inteligenţa. Ceea ce face din gândirea critică o caracteristică individuală, pe care o persoană poate să o aibă sau să o aibă în mai mică măsură, este puternica dimensiune socială, contextuală şi educaţională de care este nevoie pentru a spune că suntem gânditori critici.

A gândi critic este în primul rând a gândi, dar este gândirea motivată atitudinal. Iată cum ajungem să discutăm despre atitudini, să continuăm cu valorile şi să terminăm prin a fi în profund acord cu concepţia lui Lev S. Vygotsky.

Am ajuns să discutăm despre o parte foarte frumoasă a acestui demers de definire, despre sursa socială a dezvoltării cognitive şi în particular despre imensul rol pe care socialul îl joacă în dezvoltarea capacităţii de a gândi critic. Avem două teorii constructiviste care ne ajută să explicăm dezvoltarea gândirii critice, constructivismul genetic, piagetian, şi constructivismul social (Vygotsky, Bandura, Miller, Dollard etc.). Alături de necesitatea existenţei operaţiilor formale, a posibilităţii abstractizării, reversibilităţii mentale, a flexibilităţii, trebuie recunoscută necesitatea existenţei „celorlalţi" pentru a explica pe deplin sursa dezvoltării gândirii critice şi sursa performanţei sale.

Vygotsky spune că dezvoltarea cogniţiei este un proces care nu se poate desfăşura decât într-o comunitate, acolo unde copilul învaţă de la cei care ştiu deja, de la copii mai mari sau de la adulţi. Nici nu ar fi posibilă dezvoltatea oricărei forme de gândire, inclusiv a formelor superioare, dacă nu ar exista imersiune în social.

Deanna Kuhn, în cartea sa *Education for Thinking*, unde prezintă rezultatele unei cercetări desfăşurate pe trei ani, arată că există o corelaţie strânsă între valorizarea cunoaşterii de către familie şi rezultatele şcolare ale unui copil. Cu alte cuvinte, dacă familia consideră că este un fapt pozitiv şi de mare importanţă să ştii, să ai cunoştinţe, atunci copilul este foarte motivat de acest lucru şi va depune efort să aibă cât mai multe cunoştinţe. Este prezentată şi o corelaţie intersantă între numărul

de cărţi din casă şi rezultatele şcolare, adică un copil care are cărţi acasă este foarte probabil să aibă şi rezultate bune la şcoală. Găsim astfel de întrebări şi în testele internaţionale, de genul PISA.

Devine evident că, dacă valorizarea cunoaşterii este prezentă în contextul social al unui copil, acesta va urma un model condus de această valoare. Legătura cu perspectiva lui Vygotsky porneşte de aici şi explică cum valorile sociale pot influenţa dezvoltarea anumitor abilităţi cognitive necesare contextului social în care creşte un copil, dar găsim şi mobilul prin care spiritul critic poate fi cultivat. Aceasta fiind mai mult o trăsătură de personalitate, este evident că este necesar un demers educaţional desfăşurat pe mai mulţi ani pentru a deveni efectiv o trăsătură autentică.

Viziunea lui Vygotsky ne oferă şi explicaţia legăturii dintre abilităţile cognitive şi dispoziţiile afective care compun gândirea critică, şi de ce ele sunt conectate în cadrul acestei dimensiuni.

Faptul că abilităţile cognitive sunt cultivate într-un mediu social este dovedit şi de tragicele situaţii ale aşa-numiţilor „copii-lup", acei copii care au trăit izolaţi în perioadele critice ale dezvoltării capacităţilor cognitive, dezvoltarea lor fiind pentru totdeauna întreruptă. Aceşti copii, chiar şi cu sprijin susţinut, nu ajung niciodată să dezvolte operaţiile formale, ajungând cel mult la operţii concrete. Limbajul este ceva ce ei nu vor putea avea niciodată, având astfel şi o dovadă a faptului că fără limbaj nu este posibilă avansarea gândirii.

Mecanismul pe care îl propune Vygotsky pentru a explica influenţa asupra dezvoltării cognitive a copiilor este *medierea culturală*. Vygotsky a observat cum funcţiile mentale de ordin superior ale unui copil se dezvoltă în anumite medii culturale şi din interacţiunea cu părinţii, în special, şi cu alţi adulţi semnificativi (învăţători, bunici, profesori, etc.) din viaţa sa. Prin preluarea modelului de la adulţi, copilul *interiorizează* / *internalizează* trăsăturile mentale principale şi definitorii ale culturii din care provine, felul în care îşi organizează cunoştinţele, prin simboluri care vor avea rol de determinare a construcţiei cunoaşterii şi cunoştinţelor unui copil, viitor adult.

Cu alte cuvinte, modelul şi viziunea unei culturi asupra cunoaşterii vor determina evoluţia cognitivă a unui copil, anumite funcţii cognitive de ordin superior vor fi dezvoltate diferit în funcţie de ceea ce este necesar într-o cultură la un moment istoric dat.

Spre exemplu: viziunea pragmatică anglo-saxonă a determinat formarea unei culturi bazate pe analitic, pe logică şi argument, cultură pe care o găsim în Anglia şi în Statele Unite (cu precădere). O cultură care se bazează pe valorizarea frumosului şi unicului, va favoriza dezvoltarea retoricii şi nu a discursului argumentativ, aşa cum, nu mică ne-a fost mirarea, să întâlnim în Franţa. Acest exemplu va deveni şi mai sugestiv dacă vom completa cu faptul că o carte fundamentală de argumentare în viziunea spaţiului francez se numeşte *La nouvelle rhétorique: traité de l'argumentation,* scrisă de belgienii Chaim Perelman şi Lucie Olbrechts-Tyteca. Adică argumentarea este retorică şi nu susţinerea unei idei prin strângere de dovezi, prin întemeiere, aşa cum crede Toulmin.

Cea mai mare parte a bibliografiei pentru această lucrare şi viziunea asupra gândrii critice este cea anglo-saxonă şi pentru că acest domeniu este atât de dezvoltat în acest spaţiu. Doar dacă citim constituţia Statelor Unite ale Americii sau dacă privim o dezbatere în Parlamentul Marii Britanii ne dăm seama că sunt culturi „logice" şi „argumentative" în care nu contează dacă spui frumos, dacă nu

spui şi întemeiat. Lucrul aceasta, diferenţa culturalã şi de viziune asupra cunoaşterii şi asupra înzestrãrii cognitive (nu intelectuale!) a membrilor unei comunitãţi, a fost evident când Institutul Naţional al Magistraturii a introdus în 2005 testarea candidaţilor cu testele de gândire criticã tip LSAT. Majoritatea candidaţilor nu treceau de 45 de puncte din 100 posibile. Desigur, cã s-au gãsit câţiva sa spunã cã „românii sunt proşti" sau cã „testul este prost". Evident cã nu erau valabile nici una, nici alta. Românii nu gândeau aşa. Românii nu aveau instrumentul cognitiv cu care să se raporteze la această sarcinã. Dovada este cã în timp rezultatele s-au îmbunãtãţit, dar nu au ajuns la nivelul americanilor, unde 90% dintre candidaţi rezolvã întregul test. Structura logicistã şi raţionalã, argumentativã a sistemului educaţional american şi a culturii americane şi britanice fac ca aceşti candidaţi sã dea un test care a fost fãcut pentru ei, pentru a mãsura ceva pe care societatea lor îl considerã a fi extrem de important, chiar fundamental, din moment ce pentru admiterea la facultea de drept este singurul test pe care-l dau. Iatã cum o culturã determinã dezvoltarea unor capacitãţi cognitive pe care românii, doar ca sã dãm un exemplu, nu le au dezvoltate la un nivel aşa de înalt.

Pentru a trage o concluzie la cele spuse mai sus, Vygotsky ne oferã un cadru conceptual şi o teorie în care ne putem plasa atunci când vorbim despre sursa dezvoltãrii capacitãţilor de gândire superioare, printre care se aflã şi gândirea criticã. De asemenea, ne oferã posibilitatea de a explica cum sunt legate cogniţia şi afectivitatea, cum modele de gândire şi acţiune oferite de adulţii semnificativi din viaţa noastrã servesc drept motor al dezvoltãrii intelectuale, cum modelul „spiritului critic" **ca valoare** devine al nostru, îl internalizăm, şi ne va motiva pe parcursul întregii vieţi să ne perfecţionăm gândirea.

Bibliografie

Kuhn, D. (1999), „A Developmental Model of Critical Thinking", în *Educational Researcher*, vol. 28, nr. 2, Sage Publications.

Kuhn, D. (2003), „Understanding and Valuing Knowing as Developmental Goals", *Liberal Education*, vol. 89, nr. 3.

Kuhn, D., J. B. Katz, D. Dean (2004), Developing Reason, *Thinking and Reasoning,* vol. 10, no. 2.

Kuhn, D. (2007), Jumping to Conclusions, *Scientific American Mind*.

Kuhn, D. (2008), *Education for Thinking*, Harvard University Press.

Țepelea, A. et al. (2010), *Ghid pentru rezolvarea testelor de verificare a raţionamentului logic,* Institutul Naţional al Magistraturii, https://www.avocatnet.ro/articol_19191/INM-a-lansat-un-ghid-pentru-rezolvarea-testelor-de-verificare-a-rationamentului-logic.html

Vygotsky, L.S. (1986), *Thought and Language*, MIT Press.

Vygotsky, L.S. (1978), *Mind in Society*, Harvard University Press.

Acest articol este susținut de proiectul Erasmus+ *Teoria critică în practica educației adulților: capacitare pentru acțiuni critice*, nr. 2023-1-LT01-KA220-ADU-000153426

Generarea numărului pi prin metoda Monte Carlo

Sofia Mihut[1], Matei Apotol[2], Cezar Doba[3]
Cristiana Oprea[4]
[1,2,3]Elevi la Liceul Teoretic "Lucian Blaga", Oradea, jud. Bihor
[4]Prof. la Liceul Teoretic "Lucian Blaga", Oradea, jud. Bihor

I. Constanta matematică pi

Numărul Pi este o constanta matematica definită ca raportul dintre circumferinţa unui cerc şi diametrul său. Dacă notăm cu litera P perimetrul cercului şi cu D diametrul cercului, atunci numărul Pi se poate scrie astfel:

$$\pi = \frac{P}{D} = \frac{P}{2R} \cong 3.14.... \quad , \tag{1}$$

unde R = raza cercului.

Numărul Pi se notează cu litera grecească π (Pi) si este un numar iraţional, adică nu poate fi scris sub forma unei fracţii.

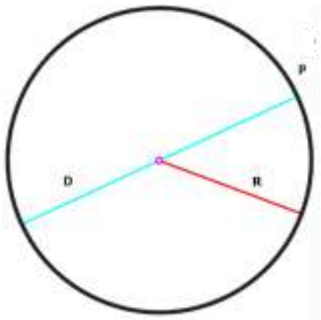


Fig. 1. Descrierea unui cerc. Circumferinţa P, raza R si diametrul D = 2R [1].

Numărul Pi este cunoscut încă din antichitate de către egipteni şi greci care au observat că circumferinţa unui cerc este de aproximativ 3 diametre. Multă vreme numărul Pi a fost considerat aproximativ egal cu 3. Acest fapt a adus multe bătăi de cap constructorilor în antichitate deoarece valoarea aproximativă a lui Pi a dus la probleme mari de proiectare a clădirilor care în timp s-au fisurat sau chiar s-au prăbuşit. Astfel, în antichitate s-au testat mai multe metode de calcul cu cât mai multă precizie a numărului Pi. Dificultăţile au fost cauzate de faptul că aceasta constantă universală este un număr iraţional, adică este un număr real care are după virgulă o infinitate de cifre care nu reprezintă nici o regularitate.

In secolul 3 înainte de Christos marele savant Arhimede a determinat numărul Pi cu o precizie care a fost suficientă câteva secole pentru calculele inginerești. Metoda utilizată de Arhimede se numește metoda epuizării și se foloseste și în prezent. Această metodaă constă în a calcula perimetrele poligoanelor înscrise și circumscrise unui cerc. In acest fel,în funcție de numărul laturilor, se obține un interval al valorilor numărului Pi [2]. Arhimede a calculat limitele acestui interval pentru un poligon înscris și circumscris cu 96 de laturi. Intervalul obținut de Arhimede a fost:

$$3\frac{10}{71} \le \pi \le 3\frac{1}{7} \Leftrightarrow 3.1408 \le \pi \le 3.1429 \tag{2}$$

Există de asemenea fracții (numere raționale) care aproximează foarte bine numărul Pi. Mai jos sunt date cateva exemple care aproximeaza numărul Pi [3]:

$$\begin{aligned} &\pi = 3.14159265358979323846.... \\ &\frac{22}{7} = 3.142857...; \frac{333}{106} = 3.141509.... \\ &\frac{355}{113} = 3{,}14159392..; \frac{103993}{33102} = 3.1415926530.. \end{aligned} \tag{3}$$

Dacă pentru calculele inginerești obișnuite, constanta matematică π se folosește doar cu câteva zecimale exacte, pentru zborurile cosmice, interplanetare, numărul Pi trebuie calculat chiar si cu zeci de zecimale exacte. Pentru a calcula numarul Pi cu zeci de cifre exacte se utilizeaza algoritmi specializați evaluați cu ajutorul computerului.

Litera greceasca π a fost adoptată din limba greacă de la cuvantul *περιμετροσ* care înseamnă perimetru. Simbolul π a fost pentru prima dată folosit de către savantul William Jones (1707). Ulterior, notația a fost răspândită de Leonard Euler in 1737 [4].

II. Modelare Monte Carlo

Primele simulări ale proceselor fizice au fost pentru prima dată realizate de către Stanislaw Ulam și John von Neumann în cadrul proiectului nuclear american de construcție a bombei atomice [5]. Deoarece programul nuclear a avut un caracter secret și metodele de simulare a fenomenelor de fisiune nucleară în lanț au primit un nume de cod generic de Monte Carlo. Denumirea de Monte Carlo face referire la caracterul probabilistic al procedurii, proprietate ce se manifestă la jocurile de noroc de la cazinouri.

Simularea Monte Carlo este o metodă cantitativă care verifică un model, un fenomen, un proces fizic utilizând variabile de intrare definite ca probabilități. In modelele deterministe, variabilele de intrare au valori bine definite și din această cauză rezultatele obținute sunt unice. Metodele statistice de tip Monte Carlo oferă posibilitatea de a obține un set de rezultate posibile ceea ce oferă o perspectivă mai realistă a fenomenului în studiu. Metodele de tip Monte Carlo au luat un avânt deosebit odata cu dezvoltarea tehnicii de calcul si de aceea aceste proceduri statistice se aplica cu deosebit succes nu doar in fizica, ci si in economie, finante, politica, sociologie si in alte domenii [6].

III Generarea numărului pi

Numărul Pi a fost obținut printr-o simulare Monte Carlo al cărui algoritm a fost transpus în limbajul de programare Python. Procedura presupune contorizarea numărului de evenimente care "cad" pe suprafata unui cerc înscris într-un pătrat raportat la numărul total de evenimente generate pe suprafata pătratului. Numărul de evenimente din suprafața cercului se noteaza cu N_{cerc} și numărul total de evenimente de pe suprafata pătratului se noteaza cu N. Cercul are raza R = 1 si latura pătratului este L = 2. Centrul cercului și punctul de intersecție al diagonalelor pătratului coincid și originea sistemului de coordonare xOy se află în acest punct comun, O:(0,0). Cercul cu centrul în originea sistemului de axe xOy este descris de relația:

$$x^2 + y^2 = R^2 \tag{4}$$

Laturile pătratului cu dimensiunea L = 2 sunt definite de coordonatele (x,y) ale celor 4 puncte, începând din cadranul întâi: A:(-1,-1), B:(+1,-1), C:(+1,+1), D:(-1,+1) (vezi Figura 2). Evenimentele au fost generate aleator și echiprobabil în domeniul de coordonate $-1 \le x \le +1$ si $-1 \le y \le +1$. Se înregistrează numărul de evenimente care sunt generate în suprafața cercului în variabila N_{cerc} și de asemenea și numărul total de evenimente din suprafața pătratului. Numărul N_{cerc} este proporțional cu aria cercului, iar N este proporțional cu aria pătratului. In acest caz putem scrie următoarele relații:

$$\begin{aligned} N_{cerc} &\sim A_{cerc} = \pi R^2 = \pi \frac{D^2}{4} \\ N &\sim A_{patrat} = D^2 \end{aligned} \tag{5}$$

Atunci:

$$\frac{A_{cerc}}{A_{patrat}} = \frac{\pi}{4} \cong \frac{N_{cerc}}{N} \Rightarrow \pi \cong 4\frac{N_{cerc}}{N} \tag{6}$$

La 1 000 000 si la 10 000 000 de evenimente generate valoarea medie a numărului Pi, în cazul unui set de 10 rulări ale programului este:

$$\pi \cong 3.1416812 \pm 0.0019 \text{ respectiv } \pi \cong 3.14154288 \pm 0.000417 \tag{7}$$

Din rezultatele de mai sus rezultă că 3 respectiv 4 cifre exacte ale numărului Pi după virgulă se obțin pentru 1 000 000, respectiv 10 000 000 de evenimente. Din simulările efectuate rezultă că modelul ales pentru generarea numărului Pi converge lent catre valoarea reală, necesitând un număr mare de evenimente, deci un timp mare de calcul dacă se dorește obținerea a 6, 8, 10,… cifre exacte dupa virgulă.

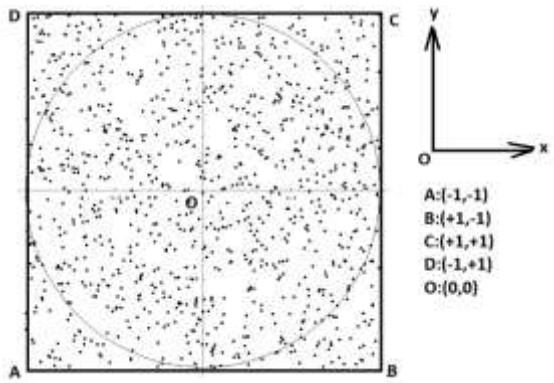


Fig. 2. Geometria simulării numărului Pi. Număr de evenimente N = 10 000

In Figura 2 se observă cercul de raza R = 1, pătratul cu latura L = 2 si originea sistemului de coordonate O. De asemenea, pentru 10 000 de evenimente se pot vedea evenimentele din interiorul cât și acelea din afară cercului. Pentru un număr mai mare de evenimente, spre exemplu 100 000, imaginea practic ar fi fost neagră.

IV Concluzii

Constanta matematică π a fost generată prin metoda Monte Carlo. In modelul ales, numărul Pi este obținut din raportul evenimentelor care cad în interiorul unui cerc și a celor care se realizează în pătratul circumscris cercului. Programul scris a fost realizat în puternicul limbaj de programare Python 3.8. Simulările au demonstrat că pentru a obține 3 cifre exacte după virgulă sunt necesare cel puțin 1 000 000 de evenimente. Pentru 4 cifre exacte au fost necesare 10 000 000 de evenimente. Algoritmul ales pentru generarea numărului Pi este unul lent deoarece pentru a obtine 6, 7 sau mai multe cifre exacte după virgulă sunt necesare cu mult peste 10^9 evenimente ceea ce este echivalent cu un timp foarte mare de calcul.

Programul scris prezintă date și informații interesante despre numărul Pi și de asemenea prezintă două opțiuni. Pentru prima opțiune este generarea numărul Pi prin metoda probabilistică Monte-Carlo. A doua opțiune dă posibilitatea de a extrage numărul de evenimente care se generează pe suprafața cercului și de a reprezenta grafic simularea conform geometriei descrise in Figura 2.

REFERINTE BIBLIOGRAFICE

[1] Circle with the segments - Jokes Free4Me - Operă proprie, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8713369
[2] Smith David, E., (1958), *History of Mathematics*, Dover Publications New-York, ISBN 0-486-20430-8
[3] Xavier, G., Sebah P., *Collection of approximations of π. Numbers, constants and computation* – http://numbers.computation.free.fr/Constants/Pi/piApprox.html
[4] Milton, C., Boas, R.P., (1976), *"Pi". Collier's Encyclopedia* ***19*** by W.D. Halsey, MacMillan Educational Corporation, p. 21-22, New-York
[5] Eckhardt, R., (1987), *Stan Ulam, John von Neumann and the Monte Carlo Method*, Los Alamos Science Special Issue, p. 131-141
[6] A.B. Owen, (2013), *Monte Carlo theory, methods and examples* https://artowen.su.domains/mc

Ereditatea în dinamica personalității

Mădălin Niculae
niculaemadalin341@gmail.com
Universitatea „Titu Maiorescu" din București,
Psihologie Judiciară

1.Ereditatea – definiții și aspecte generale

Istoria geneticii, ca domeniu de știință al *eredității* și variabilității, a început cu mii de ani în urmă. Unii autori susțin că, aceasta este prezentă încă din marea cotitură a evoluției omului, când acesta – actorul social, dintr-un nomad vânător, culegător de fructe și rădăcini devine un statorrnic crescător de animale și cultivator de plante. (Diaconu, 1981)

Genetica este percepută ca fundament al științelor biologice. Această poziție importantă, atribuită științei eredității este realizată corect, pe deplin meritată, deoarece realizările geneticii au implicații atât în palierul teoretic, cât și în cel practic, realizări la care nici fondatorii ei nu s-au putut gândi. (Raicu, 1984)

Mecanismele eredității clasice decelează drumul evolutiv al speciilor, iar realizările geneticii moleculare prevăd descoperirea procesului prin care s-a ajuns la apariția a ceea ce ne confruntăm cu toții s-o înțelegem – viața; și, mai mult decât atât, promite transformarea și perfecționarea speciilor în viitor. (Negreț, 1980)

Genetică studiază de foarte multă vreme rolul eredității și al mediului în geneza caracterelor tipice și celor atipice – patologice. În mod inițial, s-a acceptat ipoteza potrivit căreia, un caracter oarecare poate fi determinat fie de ereditate, fie de mediu. Ulterior, s-a aflat cu maximă certitudine că, apariția oricărui element-caracter are apartenență și expresie ereditară, însă, poate fi moderat, controlat – evoluat/diminuat la influența mediului înconjurător (vezi Teoria învățării sociale – Teoria social-cognitivă (Bandura, 1977)

S-au constatat observații asupra eredității omului analizând asemănările dintre părinți și urmași – descendenți. În mitologia greacă se consideră că forța, vigurozitatea și înțelepciunea omului sunt ereditare. (Diaconu, 1974)

Ereditatea caracterelor, condiționate de gene localizate în afara cromozomilor, se numește *plasmotip*, iar cea cromozomică – *genotip*. Aceste două mari elemente – plasmotipul și genotipul alcătuiesc patrimoniul ereditar al speciei. Sistemul ereditar cromozomic și extracomozomic nu trebuie privite izolate, independente unul de altul, ci convergente. (Maximilian, 1978)

Genetica s-a dezvoltat întotdeauna sub aripa foarte generoasă a speranței că într-o zi va reuși să aibă un control asupra universului genetic al tuturor speciilor și, în mod special, al actorilor social, oamenilor – în definitiv. Însă, până atunci, în continuarea articolului nostru, vom prezenta mutațiile genetice – aberațiile cromozomiale.

2.Cromozomii și aberațiile cromozomiale

2.1.Cromozomii

În anul 1956, s-a descoperit faptul că omul deține 46 de cromozomi și nu 48, așa cum se credea până la vremea aceea. De atunci, omenirea a intrat într-o eră nouă în ceea ce privește citogenetica, știința care avea să influnțeze puternic semnificativ întreaga biologie și să ridice probleme importante de cercetare.

Există, oare, și boli cromozomiale? Această supoziție reprezenta o problemă serioasă pentru mulți cercetători, însă, în medicină nu a avut o mărime a efectului semnificativă, deoarece, cum am precizat și mai sus, nu era decelat numărul cromozomilor ființei umane.

În 1959, s-a demonstrat că, Sindromul Down sau Trisomia 21, o tulburare cunoscută deja de aproape un secol, reprezintă expresia unui mic cromozom suplimentar. Cu această descoperire, lumea științei a fost (extra)suscitată și, după cum știm, ulterior, s-au descoperit și alte sindroame. Însă, pentru a înainta în respectivele cercetări, se impunea o clasificare a cromozomilor tipici –„normali”. (Raicu, 1956).

2.2.Aberațiile cromozomiale

Fiecare specie și fiecare individ – actor social deține un număr ireversibil de cromozomi. Fiecare cromozom are un număr constant de gene, alcătuite într-o succesiune riguroasă. Orice modificare a numărului sau a structurii cromozomilor are consecințe mai mult sau mai puțin grave fie asupra individului, fie asupra descendentului său. După cum știm, numărul de cromozomi se stabilește în momentul în care apare expresia fecundației: prin unirea spermatozoidului cu 23 de cromozomi cu un ovul cu același număr de cromozomi. În timpul diviziunilor celulare, care duc la producerea-formarea gameților, cromozomii trebuie să se împartă exact-egal. La fel de exact trebuie a fi și mecanismul diviziunilor celulare postzigotice (după fecundare), însă uneori, apar și accidente.

Aberațiile cromozomiale reprezintă una dintre consecințele semnficative ale expunerii umane la radiații ionizante și alți agenți genotoxici. În studiile de epidemiologie, s-a constatat că, persoanele care sunt purtătoare de aceste anomalii-aberații cromozomiale din limfocitele sângelui periferic au risc crescut de a dezvolta cancer. (Obe, Pfeiiffer, Savage et. al., 2002)

Prin extensie, atât aberațiile structurale, cât și cele numerice au fost asociate cu sănătatea umană, de pildă, anomalii congenitale la nou-născuți și neoplazie la om. Prevalența a aberațiilor cromozomiale este de aproximativ 6% la nou-născuți. Analizele cromozomiale ale avorturilor spontane, ne indică faptul că aproximativ 50% dintre acestea au avut caracteristici de natură anormală. În aceeași notă, mai multe afecțiuni-boli recesive umane, cum ar fi: ataxia telangiectazia; anemia Fanconi și Sindromul Bloom sunt asocitate cu o instabilitate cromozomială. (Natarajan, 2002)

În ceea ce privește studiul acestor aberații cromozomiale, aceasta presupune o sarcină dificilă, din cele prezentate mai sus, am văzut că etiologia acestora stă la baza agenților ionizanți și genotoxici, în schimb, pentru a studia problematica acesta, avem nevoie de un individ/eșantion care să dețină cel

puțin 200 de celule sănătoase și un alt număr de celule similar de la „martori potriviți" – complementaritate/similaritatea genetică. (Buckton, Evans, 1973)

3.Aberațiile cromozomiale și personalitatea clinică

După cercetări îndelungate, s-a constatat că aberațiile cromozomiale sunt strâns legate de apariția afecțiunilor de natură psihică, cu predilecție pentru schizofrenie. (Basset, 2018); (Demihran, Taștemir, 2003); (Basset, Chow, Weksberg, 2002) etc.

Toți acești autori au cercetat aberațiile cromozomiale ca fiind un element de etiologie pentru schizofrenie, cercetări/studii efectuate pe subiecți care aveau un cromozom în plus, atipic, spre exemplu: XXY; decelându-se că această psihoză și tulburările asociate ei – Schizofrenia își are o origine semnificativă în componenta genetică.

3.1.Ce este și cum se manifestă schizofrenia?

Schizofrenia este una dintre cele mai severe tulburări/afecțiuni ale disciplinei/domeniului psihopatologiei. Uneori, actorii sociali cu schizofrenia pot avea cogniție și o comunicație adecvată, să aibă o cogniție socială corectă și să aibă o funcționalitate pozitivă semnificativă în câmpul psihosocial. Alteori, din păcate, acești indivizi întâmpină dificultăți semnificative de a cunoaște, de percepe realitatea socială și, în unele cazuri, aceștia sunt în incapacitatea de a-și purta de grijă. (Dindelegan, 2010)

Schizofrenia reprezintă o tulburare complexă cu o expresivitate în foarte multe forme. Este drept că, cercetătorii și psihologii clinicieni vorbesc despre acești „schizofreni", referindu-se la faptul că mai multe forme ale schizofreniei determină diagnosticarea schizofreniei. Există cinci mari categorii de simptome principale ale acestei tulburări: delirul; halucinațiile, gândirea și limbajul dezorganizate, comportament dezorganizat și catatonic și așa-zisele simptome „negative" ale schizofreniei.

Delirul reprezintă ideile pe care individul/actorul social le consideră a fi adevărate dar care sunt foarte puțin probabile. **Halucinațiile** auditive (auzul de voci, muzică) sunt cea mai comună formă de halucinație. Deseori, oamenii aud voci care-i acuză de fapte rele sau îi amenință/ îi indeamnă să săvârșească fapte reprobabile. De asemena, există și halucinația vizuală însoțită de cea auditivă, spre exemplu, un individ se uită la un tablou, iar acela îi poate spune (în percepția sa) să săvărșească un omor!

Gândirea dezorganizată se referă la faptul că subiectul are o incoerență semnificativă în gânduri, poate trece de la un subiect la altul foarte repede, și fără ca acestea să aibă vreo legătură clară. **Limbajul dezorganizat** prezintă asociații de cuvinte, de sunete bizare, interjecții absurde etc. **Comportamentul dezorganizat** al schizofrenicilor poate provoca celorlalți actori – frică, spaimă. Aceștia pot manifesta agitație neașteptată, pot striga, pot deveni violenți, dacă cineva se uită la el, percepând acea privire a fi amenințătoare, poate să-i dea o „lecție". **Catatonia** este o formă particulară de comportament dezorganizat care reflectă lipsa de reacție la stimulii externi – starea de înghețare! În ceea ce privește **simptomele negative**, vorbim despre patru simptome/elemente: **Anhedonia**

reprezintă reducerea severă a afectivității; **Aplatizarea afectului** – fața subiectului devine imobilă, acesta nu exprimă nicio emoția; **Alogia** se referă la reducerea comunicării și, în mod implicit, reducerea cogniției; **Abulia** este incapacitatea de a-și îndeplini obiectivele în diverse paliere ale activității umane: școlar/profesional/relațional etc. (APA, 2000).

4.Teoria anormalității biologice – influența acestuia asupra expresiei comportamentale

Întemeitorul acestei teorii este italianul Cesare Lombroso (1835-1909). Teoria lui Lombroso a fost prezentată de multe ori superficial, uneori, chiar tendențios. Aceste perserpective s-au datorat atât relei credințe, cât și superiorității iluzorii (Sîntion, 2022, p.22)

În prima parte a cercetării sale, Lombroso a examinat craniul unui criminal, în zona occipitală medie, a unei adâncituri, trăsătură care se regăsea la unele cranii primitve. Această descoperire i-a sugerat lui Lombroso ipoteza atavismului (oprirea în dezvoltarea pe lanțul filogenetic). Pentru verificarea acestei ipoteza, acesta a testat 393 de cranii, după cum a afirmat în lucrarea sa „Omului criminal" (Lombroso, 1895). Acesta a recurs la tehnici și metode riguroase de cercetare, decelând unele trăsături craniene ce se regăseau într-o proporție semnificativă la infractori, așa numitele stigmate ale omului: sinusurile frontale foarte pronunțate, pomeții și fălcile voluminoase, orbitele mari, asimetria feței și a deschiderilor nazele, apendicile lemurian al fălcilor. (Lombroso, 1891)

Concluziile cu privire la stigmatele craniene au fost confirmate, în mod special, foseta occipitală, au fost confirmate de antropologi, pe cranii de „nebuni" și antropomorfe. Acesta a extins cercetările la criminalii în viață, pe care Lombroso îi cercetează atât din punct de vedere anatomic, cât și fiziologic, a cercetat de asemenea unele anomalii ale creierului, ale scheletului și ale altor organe interne (inimă și ficat). Din toate cercetările întreprinse, autorul nostru a reținut faptul că, în mod obiectiv, aspectele care îi confirmau caracterul atavic al criminalului.

O a doua etapă a cercetărilor lui Lombroso, se referă la unele malformații morfo-funcționale de natură degenerativă, cercetările sale s-au axat cu preponderență asupra palierului psihic. Acesta se ocupă de „nebunul moral", iar cu ajutorul unor psihiatrii renumiți, stabilește o legătură între „criminalul înnăscut" și „nebunul moral". Examinarea „Criminalului nebun" stabilieşte existența acestor malformații fizionomice.

În final, în a treia parte a cercetării sale, Lombroso se concentrează asupra studiului epilepsiei ca factor în etiologia criminalității. Mai mult decât atât, el vede o punte de legătură între omul criminal, criminalul nebun, nebunul moral, considerând epilepsia atât drept „una din psihozele cele mai atavice", cât și „nucleul tuturor degenerescențelor" (Cioclei, 2003)

Cum am precizat și mai sus, teoria sa a fost foarte criticată, cu toate că ipotezele sale privind influența acestor anomalii fizionomice: sinusuri, pomeți, epilepsie etc. au fost confirmate. Teoria sa este una fundamentală în ceea domeniul/disciplina Criminologiei. Însă, în ceea ce privește metodologia cercetării, teoria lui Lombroso are două hibe.

1.Studiile pe care dumnealui le-a efectuat, a fost făcute pe veterani de război și criminali, care deţineau aceste anormalităţi biologice. Dacă studiul ar fi fost unul comparativ, între „autori" și „non-autori" care dețin acele anormalități, în mod cel mai probabil, rezultatul ar fi fost altul.

2.Studiile sale au fost efectuate pe populație italiană, noi știm foarte bine că, rezultatele/concluziile unui studiu, nu se pot generaliza și pe o altă popuația, datorită criteriului cultural, normelor, educației, dinamicii sociale etc.

6. Etiologia inteligenței

Inteligența se definește ca fiind latura personalității ce favorizează adaptarea conduitei intelectuale, practice sau sociale la situații noi. (Zlate, 2006)

Studiile efectuate pe gemeni, au descoperit cinci mari factori importanți în ceea ce privește relația dintre ereditate și arhitectura inteligenței:

I.Ereditatea inteligenței are un procent de a se transmite de aproximativ 20% în copilărie, iar la vârsta adultă, aceasta poate ajunge până la 80%. [2]

II.Inteligența surprinde efectele genetice asupra diferitelor abilități cognitive și de învățare, care sunt corelate fenotipic în medie aprox. 0,30, dar se corelează genotipic cu aprox. 0,60 sau mai mult.

III. Corelația ereditate este mult mai mare cu inteligența (0,40) decât celelalte laturi ale personalității sau cu aspecte de ordin fizic (trăsături fizice, greutate) 0,10.

IV. Cu excepția afecțiunilor/tulburărilor de ordin psihiatric, inteligența reprezintă distribuirea pozitivă a geneticii, având un final pozitiv excepțional, reprezentând un model pentru „genetica pozitivă".

V.Inteligența este asociată cu educația, clasa socială (ierarhia socială) și dezvoltă perspectivele asupra modului în care aceste trei variabile intercorelate contribuie la mobilitatea socială și la diferențele de sănătate, boală și mortalitate. (Plomin, Deary, 2015)

Un alt studiu consolidează ceea ce am specificat mai sus, (Plomin, Robert, Spinath et. al, 2004), faptul că nivelul inteligenței prin intermediul eredității crește odată cu vârsta, iar ereditatea influențează semnificativ abilitățile cognitive.

Mai jos, vom prezenta câteva teorii importante în ceea ce privește manifestarea inteligenței.

Charles Spearman (1930) a introdus **modelul bifactorial al inteligenței**. Acesta face referire la **factorul (g) – inteligența generală** – pe care o posedă majoritatea indivizilor, spre exemplu: cititul, observația, mersul, limbajul; cu ajutorul inteligenței generale, actorul social poate obține performanțe în toate domeniile; si **factorul (s) – inteligența specifică** conferă posibilitatea indivizilor de a obține performanțe doar în anumite domenii, de pildă: tactul pedagogic, abilitatea muzicală, abilitatea sportivă etc.

[2] Când vorbim despre vârsta adultă, avem în vedere două tipuri de adulți, conform Teoriei dezvoltării Psihosociale a lui Erik Erikson, adultul tânăr se caracterizează în intervalul acesta (18/20-35 ani); respectiv, adultul se caracterizează în intervalul (35-50/ani).

Teoria genetică a lui Jean Piaget (1978) model care este alcătuit din patru stadii de dezvoltare cognitivă:

1.Stadiul senzorio-motor (0-2 ani) - reacţii circulare – „încercare şi eroare”

2.Stadiul preoperaţional (2-7 ani) - copilul devine conştient de ceea ce se întâmplă în jurul său, percepe simbolurile.

3.Stadiul operaţiilor concrete (7-12 ani) – constructele logice prind forma unor raţionamente şi judecăţi, copilul învăţă să scrie, să citească, să facă operaţii elementare.

4.Stadiul operaţiilor formale (12-17 ani – sau niciodată) raţionament ipotetic-deductiv.

6. Ereditatea şi temperamentul

Temperamentul reprezintă latura expresivă şi dinamico-energetică a personalităţii. (Aniţei, Chraiff şi colab., 2016)

Temperamentul este componenta înnăscută a personalităţii, nu există temperamente bune sau rele, dezirabile sau indezirabile.Structura sa este constituită de activitatea sistemului nervos central, reactivitate, constituţia corporală, resurse energetice. În cadrul acestui capitol, vom evidenţia cele mai importante teorii asupra temperamentului cu mari valenţe în ereditate.

1.Tipologia lui E. Kretschmer face referire la constituţia fizica ca premisă a expresiei temperamentale:

Tipul picnic – este scund, blond, îndesat, extravert, îndesat, dinamica şi instabil emoţional.

Tipul astenic – este longilin, este interiorizat, instabil şi calm

Tipul atelic – alură sportivă, armonios, este un tip direct

2.Tipologia lui W. Sheldon în plan biologic, a descoperit alte trei tipuri:

Tipul endomorf – faţă rotundă, supraponderal, leneş, sendentar, zâmbăreţ

Tipul mezomorf – înalt, atletic, agresiv, puternic

Tipul ectomorf – slab, înalt, muşchi nedezoltaţi.

3.Una dintre cea mai cunoscută teoria asupra temeperamentului este cea elaborată de **psihofiziologul I.V. Pavlov**, acesta a întreprins cercetări minuţioase asupra dinamicii activităţii nervoase, urmărind trei mari indicatori: *forţa, mobilitatea şi echilibrul*

În raport cu forţa, Pavlov stabileşte doi poli: puternic şi slab

În ceea ce priveşte componenta mobilităţii, avem următoarele: mobil şi inert.

Iar în cea de-a treia componentă – echilibrul, acesta distinge: echilibrat şi neechilibrat.

După clasificările sale, Pavlov a decelat patru tipuri temperamentale:

Tipul sangvinic – puternic, echilibrat, mobil
Tipul flegmatic – puternic ,echilibrat, inert
Tipul coleric – puternic, neechilibrat, excitabil
Tipul melancolic – slab

Prezentând în prima parte a lucrării influența/corelația aberațiilor cromozomiale asupra sănătății mintale a omului – Schizofrenia; în cea de-a doua parte, Teoria Anormalității biologice a lui Cesare Lombroso și, în cea de-a treia parte, influența eredității/geneticii asupra inteligenței (latura rezolutiv-productivă), respectiv, temperamentului (latura dinamico-energetică), putem concluziona faptul că, ereditatea, într-adevăr, are un aport asupra expresiei personalității.

Bibliografie

Anne, S.Basset. (2018). „Chromosomal aberrations and Schizophrenia", The Bristihs Journal of Psychiatry. Volume 161. Issue 3. Sept. 1992, pp. 323-334.
Anne, S. Basset., Eva, W.C. Chow., Rosanna, Weksberg. (2002). „Chromosomal abnormalities and schizophrenia", American Journal of Medical Genetics, Vol. 97, Issue 1, Special Isuue: Genetics of Schizophrenia, pp. 45-51.
Aniței, M., Chraiff, M., Burtăverde, V., Mihăilă, V. (2016). Tratat de Psihologia Personalității, București, Editura TREI.
American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed., text rev.).
Buckton, K.E., Evans, H.J. (1973). Methods for the analysis of human chromosome aberrations/ edited by K.E. Buckton, H.J. Evans. World Health Organization.
Cioclei, V. (2003). Manual de Criminologie, Ed. a II-a, București, Editura Allbeck.
Demirhan, Osman., Deniz, Taștemir. (2003). „Chromosome aberrations in a schizophrenia population", Schizophrenia research,Vol. 65. Issue 1, pp.1-7.
Diaconu, P. (1981). Ce știm despre ereditate? București: Editura CERES.
Diaconu, P. (1974). De la factori ereditari la codul genetic. București: Editura Ceres.
Dindelegan, C. (2010). Psihopatologie și Psihologie Clinică, vol. II. Oradea: Editura Universității din Oradea.
Lombroso, C. (1985).L ' homme criminel, Paris, Ed. Felix Alcan.
Lombroso, C. (1981). L ' antropologie criminelle et ces recents progres, Paris, Ed. Felix Alcan, p. 10.
Maximilian, C. (1978). Aventura geneticii. București: Editura Albatros.
Natarajan, A.T. (2002). „Chromosome aberrations: past, present, future", Mutation Research /Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, Vol. 504. Issues 1-2, pp. 3-16.
Negreț, I. (1980). Psihologie genetică și educație. București: Editura Științifică și Enciclopedică.
Obe, G., Pfeiffer, P., Savage, J.R.K., Johannes, C., Goedecke, W., Jeppesen, P., Natarajan, A, T., Martinez-Lopez, W., Folle, G, A., Drets, M.E. (2002). „Cromosomal aberrations: formation, identification and distribution", Mutation Research /Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, Vol. 504. Issues 1-2, pp. 17-36.
Plomin, R., Deary, I.J. (2015., „Genetics and intelligence differences: five special findings", Molecular Psychiatry.
Plomin, Robert, Spinath, Frank, M., (2004). „Intelligence: Genetics, Genes and Genomics", Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 86 (1), pp.112-129.
Raicu, P. (1956). Cromozomii. București: Editura Științifică.
Raicu, P. (1984). Informația genetică și viața. București: Editura Științifică și Enciclopedică.
Sîntion, F. (2022). Fenomene și procese psihosociale în 22 eponime, Constanța, Editura Ex Ponto.
Zlate, M. (2006). Fundamentele Psihologiei, București, Editura Universitară.

Dragarea brațului Borcea – între viziune modernizatoare și realitatea administrativă

Constantin TUDOR
constantintudor.cl@gmail.com
Doctor în istorie, UASMV, Filiala Călărași

Dragarea brațului Borcea nu este doar o operațiune de natură inginerească. Este expresia unei istorii urbane complexe, în care geografia, economia și voința politică s-au întâlnit – adesea tensionat – într-un efort de a transforma un dezavantaj natural într-un punct de forță. Ceea ce pare astăzi un simplu demers de infrastructură are, în realitate, un substrat profund: aspirația unei comunități de a depăși marginalitatea și de a se impune ca actor regional în circuitul comercial al Dunării.

Poziționat strategic la intersecția dintre Dunăre și brațul Borcea, orașul Călărași a beneficiat, în teorie, de un potențial economic uriaș. În practică însă, dinamica fluviului și caracteristicile hidrologice ale Borcei – debitul variabil, aluviunile, zonele mlăștinoase – au impus limite severe dezvoltării portuare. În mod paradoxal, tocmai apropierea de Dunăre devenea o sursă de stagnare sezonieră.

Accesul dificil al vaselor, mai ales în lunile de vară, limita drastic exportul de cereale, produsul principal al economiei locale. Această situație a alimentat, în timp, o frustrare difuză, dar persistentă, în rândul elitelor și negustorilor locali, care vedeau cum Călărașiul pierdea competiția cu porturile învecinate precum Oltenița sau Brăila.

În anul 1864, pe fondul amplelor reforme inițiate de Alexandru Ioan Cuza, administrația locală călărășeană face primul pas concret către o soluție: solicită Camerei Deputaților un împrumut fără dobândă pentru dragarea gurii Borcei. Această inițiativă este relevantă nu doar prin conținutul ei pragmatic, ci și pentru că exprimă o mentalitate modernă: înțelegerea faptului că dezvoltarea economică necesită investiții în infrastructură, iar administrația locală trebuie să fie proactivă în raport cu autoritățile centrale.

Din păcate, într-o România aflată încă în plin proces de consolidare statală, prioritățile guvernamentale nu coincideau întotdeauna cu nevoile locale. Ezitarea statului reflectă lipsa unei politici coerente de dezvoltare regională, dar și o anumită reticență față de proiectele propuse „din provincie”.

Două decenii mai târziu, în 1886, problema revine pe agenda publică, cu o forță reînnoită. De data aceasta, călărășenii merg până la București, cerând audiență la Ministerul Lucrărilor Publice și apoi la însuși prim-ministrul Ion C. Brătianu. Acest gest nu mai este doar o petiție tehnică, ci o declarație de demnitate locală și de presiune politică.

Presa centrală, prin ziarul „Românul”, reflectă favorabil întâlnirea, iar promisiunea lui Brătianu de a demara lucrările de dragare în anul următor pare să fi dat o rază de speranță. Totuși,

realitatea administrativă și crizele politice frecvente ale epocii au făcut ca această promisiune să rămână pe hârtie. Acest moment ilustrează perfect clivajul dintre intențiile declarative și capacitatea de execuție a statului român modernizator.

Momentul decisiv vine în 1893, când guvernarea conservatoare reușește să mobilizeze fondurile și voința administrativă necesare. Este relevant faptul că investiția de un milion de lei a fost una dintre cele mai mari alocate vreodată unui proiect hidrotehnic regional la acea dată, semn al importanței acordate zonei sudice a țării. Alegerea firmelor Juhl, Laingevved & Comp. și supravegherea atentă a lucrărilor de către Serviciul hidraulic al statului confirmă profesionalismul cu care a fost tratat proiectul.

Este important să subliniem și caracterul pionieristic al acestei intervenții: conform presei vremii, Borcea devenea primul râu navigabil canalizat din România. A fost, fără îndoială, un pas înainte în direcția uniformizării infrastructurii fluviale, într-o țară în care decalajele regionale se adânceau.

Efectele au fost vizibile aproape imediat. Pe fondul unei cereri internaționale crescânde de cereale, în special din partea Europei Centrale și Occidentale, portul Călărași devine din nou activ în lunile de vară. Exporturile cresc, circulația de mărfuri se diversifică, iar orașul cunoaște o revigorare economică cu reverberații asupra întregii zone.

Merită menționat că această perioadă coincide cu apariția unor importante case de comerț și antrepozite cerealiere, semn al unei clase de mijloc comerciale în expansiune. Portul nu era doar o poartă de ieșire a mărfurilor, ci și un motor al urbanizării, al apariției unei noi infrastructuri – hoteluri, cafenele, depozite – care dădeau orașului un aer aproape cosmopolit.

Istoria dragării nu se încheie în 1895. În perioada interbelică, operațiunile de întreținere sunt reluate periodic, fapt ce arată că autoritățile înțeleseseră caracterul ciclic al colmatării. Fotografia realizată în 1932 de Mihai Tican Rumano nu este doar o imagine de epocă, ci un document istoric care atestă continuitatea preocupărilor pentru întreținerea infrastructurii.

În perioada 1989–1990, dragarea este reluată într-un context complet diferit: cel al marilor proiecte industriale din România socialistă târzie. Portul siderurgic de la Călărași, gândit ca un pol industrial al Sudului, avea nevoie de un canal navigabil funcțional. Însă tranziția postcomunistă, prăbușirea economiei centralizate și abandonarea marilor proiecte au făcut ca visul integrării portului într-un circuit industrial global să rămână neîmplinit.

Istoria dragării brațului Borcea este, în esență, o poveste despre perseverență, despre lupta unei comunități pentru relevanță economică și vizibilitate regională. Nu este o simplă serie de lucrări hidrotehnice, ci o cronologie a unei voințe locale care a înfruntat birocrația, colmatarea, indiferența și uitarea.

Demararea, în zilele noastre, a unei noi campanii de dragare poate fi interpretată ca o recuperare simbolică a acestui trecut. Este un gest de respect față de generațiile care au visat la un

port activ tot anul și o oportunitate de a reconecta orașul la fluviul care i-a dat naștere. Dincolo de utilitatea imediată, această intervenție este și un act de memorie urbană, un dialog peste timp între trecutul Borcei și viitorul său.

în şedinţa de Sămbătă, 25 Ianuariu, Adunarea legislative s'aŭ ocupatŭ cu maĭ multe cestiunĭ. Dintre soluţiunile ce le aŭ datŭ suntŭ unele cari atîrnă de financiele generale ale Statuluĭ şi pe cari, pentru acésta, suntemŭ datorĭ a le însemna şi a le trece în buletinulŭ nostru financiarŭ.

Locuitoriĭ din Călăraşĭ cereaŭ ca Adunarea se le vie în ajutorŭ şi cu baniĭ Statuluĭ se se destupe gura Borceĭ spre a se împreuna apele acestuĭ riŭ cu Dunărea şi cu acésta se se îndestuleze comerciulŭ cu uă nouă cale de comunicaţiune. Asupra acesteĭ petiţiunĭ comisiunea Adunăriĭ a opinatŭ ca se se invite guvernulŭ a se înţelege cu Municipalitatea şi a o în esni în lucrarea propusă făcêndu'ĭ unŭ împrumutŭ din baniĭ Statuluĭ fără a'ĭ lua dobândă. Acéstă teoriă s'a combătutŭ de către d. Cogălnicénu care a ḑisŭ că în starea în care se află astădĭ tesaurulŭ publicŭ nu este cu putinţă a se admite principiulŭ de a se da municipalităţiĭ banĭ fără dobândă; darŭ că guvernulŭ póte se o înlesnéscă a contracta unŭ împrumutŭ de la uă casă particulariă, şi a se asicura rembur-

EXTRAS DIN ZIARUL ROMÂNUL DIN 30.01.1864

CANALISAREA BORCEI

Zilele acestea, d. inginer-inspector Mironescu a fost la Călăraşĭ spre a face recepţiunea definitivă a lucrărilor de curăţire şi rectificare a rîuluĭ Borcea pe distanţa Călăraşĭ-Chiciŭ (Dunăre).

D. Mironescu a esaminat pe tot parcursul albia canalisată şi a rămas foarte mulţumit de modul cum s'aŭ efectuat lucrările.

Meritul acesteĭ lucrărĭ revine maĭ cu seamă serviciuluĭ nostru hidraulic dirigeat de d. I. B. Cantacuzino, ale căruĭ planurĭ aŭ fost perfect de bine chibzuite. Şi să se noteze că până azĭ la noĭ în ţară nu s'a canalisat încă nicĭ un rîŭ *navigabil*, Borcea fiind cel dintîiŭ. Tocmaĭ de aceea şi succesul întreprinderei este maĭ apreciabil.

Aceasta ne îndeamnă a ne ocupa de aproape cu cestiunea navigabilităţiĭ rîurilor noastre, pentru a reduce la cea maĭ mare eftinătate posibilă transporturile. Canalisarea Borceĭ s'a făcut pe o întindere de 8 kilometre, în partea aceea unde apa scădea atât de mult vara, tocmaĭ când trebuiaŭ transportate cerealele, în cât orĭ ce navigaţie devenea imposibilă. Pentru canalisare s'a cheltuit cincĭ sute miĭ leĭ, iar alte cincĭ sute miĭ cu nişte tăieturĭ la gura rîuluĭ spre a'l rectifica, şi face ca apa din Dunăre să intre direct şi cu maĭ mare repezeciune în rîŭ. Ast-fel un kilometru canalisat costă cam 65,000 leĭ, adică aproximativ cam jumătate din cât ar costa un kilometru de linie ferată. In ce

EXTRAS DIN ZIARUL CONSTITUȚIONALUL DIN 23.03.1895

Dragă pe Borcea în anul 1932

Draga Cernavodă la lucru în 2025

Fizica nucleară aplicată: de la tratamentul cancerelor la arheologie și criminalistică (partea I)

Radu Alin VASILACHE
Lect. Dr. la Universitatea din București, Facultatea de Fizică, Departamentul de Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică

Atunci când aude vorbindu-se de fizică nucleară, majoritatea lumii se gândește la bombe și la centrale nucleare (de obicei asociindu-le, în mod eronat, pe unele cu celelalte). Fizica nucleară nu înseamnă însă numai atât. Aplicațiile fizicii nucleare sunt în multe domenii și toate aceste domenii aduc beneficii semnificative umanității: medicină, agricultură, ecologie, istorie și alte domenii ale cunoașterii umane.

În această scurtă prezentare vom insista numai pe aplicațiile medicale, urmând ca în episoadele viitoare să ne ocupăm de aplicațiile în istorie și arheologie și apoi de criminalistica nucleară.

Dintre toate cele enumerate mai sus, domeniul medical este probabil cel mai cunoscut publicului larg. Aplicațiile medicale au apărut încă de la începutul descoperirii razelor X și a radioactivității. Radiografia a fost urmată în scurt timp de radioterapia tumorilor canceroase. Acest din urmă domeniu a evoluat extraordinar de mult de la începuturile sale. Inițial tratamentele se efectuau cu raze X cu energii de 200 până la 300 kV, ceea ce făcea ca eficiența tratamentelor să fie redusă pentru tumori profunde.

Deși tehnica de tratament este veche, ea rămâne totuși o metodă extrem de eficientă pentru tratamentul cancerelor superficiale, în special pentru cancere bazocelulare sau spinocelulare, cu succes terapeutic de aproape 100% și cost scăzut al tratamentului (ceea ce îl face accesibil pentru toți pacienții).

Înainte de a trece mai departe, să explicăm câteva noțiuni legate de tratament cancerului prin iradiere – radioterapia. La interacția unui fascicul de radiații cu substanța, aceasta depune o anumită cantitate de energie în unitatea de masă a substanței – este ceea ce numim doză de radiații, care se măsoară în gray (1 Gy = 1 J/kg). O doză mare în volumul care trebuie tratat duce la un tratament eficient și cu cât este mai mare doza cu atât este mai eficient tratamentul. Pe de altă parte, volumul care trebuie tratat este înconjurat de țesuturi sănătoase care trebuie protejate, deci care trebuie să primească doze mici de radiații. Planul de tratament este cel care trebuie să găsească echilibrul optim între maximizarea dozei în volumul tumorii și minimizarea dozei în volumele adiacente. Una dintre descoperirile din radiobiologie care au făcut posibilă radioterapia a fost faptul că țesutul sănătos se reface mai ușor după iradiere decât țesutul bolnav, motiv pentru care tratamentul este împărțit în fracții. De exemplu, dacă doza recomandată pentru tratarea unei tumori este de 70 Gy, această doză se poate fracționa în 20 de ședințe de iradiere cu doze egale. În intervalele dintre fracții țesutul sănătos se reface, în timp ce țesutul bolnav se reface mult mai greu sau deloc. Din acest motiv, orice tehnică nouă care permite scăderea numărului de fracții astfel încât doza per fracție la tumoră să crească fără a crește semnificativ doza la țesutul sănătos duce la un tratament mult mai eficient.

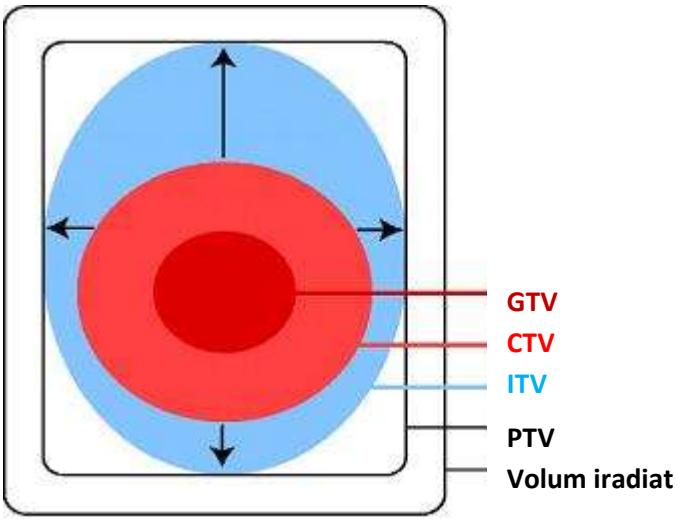


Fig. 1: Definirea volumelor de tratament (https://www.radiation-therapy-review.com/Treatment_Volume.html)

Procesul planificării tratamentului este unul laborios, care trebuie să țină cont de mai multe elemente clinice și implică o colaborare strânsă între medicul oncolog radioterapeut și fizicianul medical. Pentrtu a înțelege mai bine elementele acestui proces, să definim câteva noțiuni legate de planul de tratament, mai precis volumele care se iau în considerare la planul de tratament

1. Volumul brut al tumorii (Gross Tumor Volume - GTV) este extinderea brută demonstrabilă și localizarea tumorii. Poate consta din tumora primară, limfadenopatie metastatică sau alte metastaze. Delimitarea GTV este posibilă dacă tumora este vizibilă, palpabilă sau demonstrabilă prin imagistică. GTV nu poate fi definit dacă tumora a fost îndepărtată chirurgical, deși conturul leziunii tumorale poate fi substituit prin examinarea imaginilor preoperatorii și postoperatorii.
2. Volumul țintă clinic (Clinical Target Volume - CTV) este format din tumora (tumorile) demonstrată (demonstrate), dacă există, și orice alt țesut cu suspiciune de tumoră. Prin urmare, acesta reprezintă întinderea și localizarea reală a tumorii. Delimitarea CTV presupune că nu există celule tumorale în afara acestui volum. CTV trebuie să primească o doză adecvată pentru a atinge obiectivul terapeutic.
3. Volumul țintă intern: raportul ICRU nr. 62 (25) recomandă adăugarea unei margini interne la CTV pentru a compensa mișcările fiziologice interne și variațiile de dimensiune, formă și poziție ale CTV în timpul terapiei în raport cu un punct de referință intern și sistemul de coordonate corespunzător. Volumul care include CTV cu aceste margini se numește volum țintă intern (ITV).
4. Volumul țintă planificat: volumul care include CTV cu o margine internă, precum și o marjă de configurare pentru mișcarea pacientului, a tumorii și incertitudinile de configurare se numește volum țintă planificat (PTV). Pentru a delimita PTV, marginea internă și marja de configurare nu se adaugă liniar, ci se combină mai degrabă în mod subiectiv. Marja din jurul CTV în orice direcție trebuie să fie suficient de mare pentru a compensa mișcările interne, precum și mișcările pacientului și incertitudinile de configurare.
5. Volumul organului țintă planificat: organul (organele) expus(e) la risc are (au) nevoie de protecție adecvată, la fel cum CTV are nevoie de tratament adecvat. Odată identificate organele la risc, trebuie adăugate margini pentru a compensa mișcările sale, atât interne, cât și de configurare. Astfel, în analogie cu PTV, este necesar să se contureze volumul organului planificat expus la risc (PRV) pentru a proteja organul la risc în mod eficient. Acest proces are scopul de a determina medicul oncolog radioterapeut să gândească metodic și analitic atunci când conturează țintele și organele expuse la risc, în loc să facă presupuneri hazardate. Deși nu se poate garanta o precizie absolută în niciunul dintre cazuri, obiectivul acestei abordări este de a minimiza erorile prin acordarea unei atenții sporite detaliilor. De asemenea, este important să se sublinieze că există o tendință comună în rândul practicienilor de a contura volumele țintă pe baza GTV, cu margini reduse pentru a ține cont de boala subclinică, mișcarea organelor sau incertitudinile legate de configurare. Așa-numita radioterapie

conformală este o armă cu două tăişuri: un grad ridicat de conformitate a planului poate crea o probabilitate mare de eroare geografică. Prin urmare, trebuie să se acorde o atenţie deosebită proiectării PTV şi PRV. Este la fel de important să se cunoască limitele sistemului, precum şi capacităţile acestuia.

6. Volumul tratat: trebuie prevăzute margini suplimentare în jurul volumului ţintă pentru a ţine seama de limitările tehnicii de tratament. Astfel, doza minimă ţintă trebuie reprezentată de o suprafaţă izodoză care acoperă în mod adecvat PTV pentru a asigura această marjă. Volumul înconjurat de această suprafaţă izodoză se numeşte volum tratat. Volumul tratat este, în general, mai mare decât volumul ţintă planificat şi depinde de tehnica de tratament folosită.
7. Volumul iradiat: volumul de ţesut care primeşte o doză semnificativă (de exemplu, ≥50% din doza ţintă specificată) se numeşte volum iradiat. Volumul iradiat este mai mare decât volumul tratat şi depinde de tehnica de tratament utilizată.

De obicei, delinearea volumelor clinice de tratat şi ale organelor la risc se face de medic şi tot medicul este cel care decide doza de tratament. Modul în care se administrează această doză (planul de tratament) este calculat de fizicianul dozimetrist iar verificarea efectivă a planului de tratament se face de către fizicianul medical.

Revenind la metodele de tratament, spuneam că radioterapia cu raze X prezintă dezavantajul unei energii scăzute ceea ce face ca doza să fie depusă în principal la profunzimi scăzute de ţesut.

Pentru a depăşi problemele legate de energia fasciculului, în următoarea etapă s-a trecut la utilizarea unui izotop al cobaltului - ^{60}Co. Acest izotop emite două cuante gamma la fiecare dezintegrare, una cu energia de 1173,2 keV şi cealaltă cu energia de 1332,5 keV, deci energia medie este cu un ordin de mărime mai mare decât cea a razelor X folosite pentru radioterapie. Deoarece ^{60}Co este produs în reactoare nucleare prin activarea cu neutroni a cobaltului stabil, radioterapia cu cobalt a apărut de abia după cel de al doilea război mondial şi a cunoscut o răspândire rapidă datorită eficienţei tratamentului tumorilor profunde, comparativ cu tratamentul cu raze X.

Primul pacient tratat cu radiații cu cobalt-60 a fost tratat pe 27 octombrie 1951, la War Memorial Children's Hospital din London, Ontario. În 1966, cancerul pulmonar al lui Walt Disney a fost tratat cu această procedură, dar nu a putut împiedica moartea sa.

Radioterapia cu cobalt prezintă avantajul unei energii suficient de mari pentru tratarea tumorilor profunde dar totodată prezintă și o serie de provocări. În primul rând, timpul de viață relativ scurt al izotopului folosit (5,27 ani) face necesară schimbarea sursei de cobalt destul de des. Schimbarea sursei duce la apariția unor deșeuri radiologice care trebuie tratate. Pericolul radiologic al unor astfel de surse poate fi destul de ridicat și manipularea lor incorectă poate genera accidente grave.

În plus, limitele de activitate ale acestor surse (cca 10 kCi) duc la o limitare a debitului de doză cu care poate fi tratat pacientul, acest lucru afectând timpul de tratament care, în schimb, poate afecta precizia tratamentului (un timp mai lung de tratament crește posibilitatea mișcărilor involuntare ale pacientului și deci a unui tratament greșit deoarece afectează conformalitatea).

Toate aceste neajunsuri au dus la apariția unei noi tehnici de radioterapie, care folosește acceleratorii liniari de particule. Instalarea primului accelerator liniar clinic a început în iunie 1952 în cadrul Unității de Cercetare Radioterapeutică a Consiliului de Cercetare Medicală (MRC) de la Spitalul Hammersmith din Londra. Acesta a fost predat pentru teste fizice și de altă natură în februarie 1953 și a început să trateze pacienți pe 7 septembrie același an. [1] Inițial concurența făcută unităților de tratament cu cobalt a fost redusă, datorită prețului semnificativ mai mare și costurilor mari legate

de mentenanță. Totodată, primele acceleratoare sufereau de un număr de boli ale copilăriei: energie și debit de doză reduse datorită ghidurilor de undă ineficiente și unei puteri reduse a câmpului de microunde obținut de la magnetroane, probleme cu crearea și menținerea vidului în cavitățile rezonante (de accelerare) din cauza limitărilor tehnicii vidului, probleme de cromaticitate a fasciculului la ieșirea din magneții de ghidare, probleme legate de limitarea mișcării izocentrice datorită geometriei acceleratorului. Din toate aceste motive, până spre mijlocul anilor 1970 mașinile cu cobalt au rămas metoda preferată de tratament radioterapeutic.

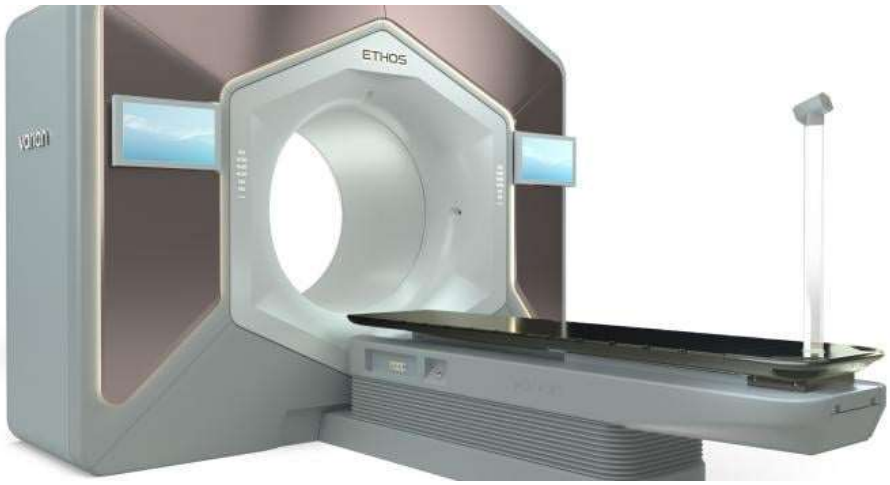
Începând cu anii 1970, apariția LINAC-urilor (LINAC: LINear ACcelerator – accelerator liniar) compacte, stabile și cu mișcare complet izocentrică a dus la înlocuirea treptată a cobaltroanelor cu acest tip de echipamente care furnizau fascicule de tratament cu energii mari (de la 6 MeV la 20 MeV) și debite de doză semnificativ mai mari decât la mașinile cu cobalt.

Un debit mai mare de doză înseamnă două lucruri: un timp mai scurt de tratament per fracție, ceea ce face ca probabilitatea ca pacientul să se miște involuntar să fie mai mică, și o doză mai mare la tumoră într-un timp mai scurt, ceea ce crește eficacitatea tratamentului. În scurt timp, LINAC-urile au ajuns să fie echipate cu colimatoare multifoliare care permiteau o conformalitate mare cu tumora, ceea ce permitea escaladarea dozei la tumoră în timp ce doza la organele de risc era ținută sub control.

În curând s-a ajuns ca tehnicile de radioterapie externă cu LINAC să se modernizeze în ritm accelerat: mai întâi a apărut IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy - radioterapia cu modularea intensității fasciculului). Aceasta este o tehnică avansată de radioterapie de înaltă precizie care utilizează controlul prin computer al LINAC-ului pentru a administra doze precise de radiații unei tumori maligne sau unor zone specifice din cadrul tumorii. IMRT permite ca doza de radiații să se adapteze mai precis la forma tridimensională a tumorii prin modularea sau controlul intensității fasciculului de radiații în mai multe volume mici.

IMRT a fost dezvoltat ulterior în arc terapia volumetrică (VMAT – volume modulated arc therapy), o tehnică IMRT mult mai rapidă și precisă, care administrează o doză tridimensională de radiații către o tumoare, în unul sau mai multe tratamente.

În curând tehnicile de radioterapie s-au multiplicat aproape exponențial. Astăzi toată lumea folosește IGRT (image guide radiation therapy – radioterapie ghidată imagistic) care ia imagini fie RX, fie RMN (această din urmă tehnică fiind încă rară) pentru a permite nu numai un tratament mult mai precis dar și realizarea unui tratament adaptativ în cadrul aceleiași fracții. Numărul de fracții scade, doza la tumoră crește în timp ce radiotoxicitatea tratamentului scade, de asemenea.



Două exemple de acceleratoare liniare cu ghidare imagistică, permițând tratament adaptativ: Ethos (sus), de la Varian, care folosește un CT pentru imagistică și Unity (jos) de la Elekta, care folosește imagistica RMN

Noi tehnici vin să îmbunătățească aceste tratamente: radioterapia hadronică, folosind fascicule de protoni sau de ioni de carbon, care permite o acoperire mai bună a tumorii și un control local mai mare, sau radioterapia FLASH, care folosește debite de doză cu două sau chiar trei ordine de mărime mai mari decât până acum, permițând nu numai o ablație a tumorii câteodată într-o singură fracție dar și o protecție mult mai bună a țesutului sănptos prin mecanisme biologice pe care încă nu le înțelegem pe deplin.

În toate aceste tehnici fizica și fizicianul medical joacă un rol fundamental: nu numai că sunt fizicienii sunt implicați în dezvoltarea acestor noi tehnicio de radioterapie, dar este obligatoriu ca ei să fie implicați în tratamentul propriu-zis și în asigurarea calității tratamentului. Plecând de la

comisionarea echipamentelor de radioterapie, fizicienii sunt implicați în fiecare etapă a procesului: verificarea periodică a echipamentelor și caracterizarea fasciculului acceleratorului sunt o parte importantă și mare consumatoare de timp pentru fizicianul medical. Planificarea tratamentului și verifcarea sa, fie prin metode de simulare de tip Monte-Carlo fie prin măsurări în fantome fizice care simulează pacientul sunt o altă parte importantă.

Verificarea planului dce tratament cu ajutorul fantomei Octavius 4D cu matrice de 1500 de camere de ionizare (https://www.ptwdosimetry.com/en/products/octavius-4d-qa-phantom)

Exemplu de analizor de fascicul pentru acceleratorul liniar (https://www.ptwdosimetry.com/en/products/beamscan)

Cyberknife (sus), sistem robotizat de radiochirurgie SRS (https://www.speckdesign.com/projects/accuray-cyberknife) și Gamma Knife (jos), varianta modernă a primului sistem de radiochirurgie SRS pentru tumori intracraniene (https://www.elekta.com/focus/pioneering-UK-Gamma-Knife-radiosurgery-clinic-realizing-the-benefits-of-latest-generation-system/)

Verificarea planului de tratament este o cerință fundamentală și totodată legală, deoarece, spre deosebire de vechile cobaltroane, la noile tehnici de tip VMAT și IGRT câmpurile sunt atât de

compleze încât nu mai pot fi calculate decât cu ajutorul unor programe de simulare pe computer, ceea ce face ca erorile să fie greu detectabile. Din acest motiv fizicianul trebuie să verifice calculele respective și o poate face în două feluri: fie folosește un alt program de calcul care se bazează pe o altă metodă de calcul și compară rezultatele, fie măsoară dozele rezultate din calculul planului de tratament folosind o fantomă fizică, de exemplu Ocatvius 4D și compară rezultatele măsurării cu rezultatele calculelor într-o analiză care se numește analiză gamma, în care sunt verificate atât valoarea dozei cât și acuratețea spațială de livrare a dozei. Pentru ca planul să fie acceptat, diferențele trebuie să fie de maximum 3% în valoarea dozei și maxim 3 mm deviere spațială, dar aceste valori sunt reduse la 1% cu 1 mm la tehnici mai speciale, cum ar fi stereotaxia. (Radiochirurgia stereotactică este o formă de intervenție radioterapeutică care utilizează un sistem de coordonate tridimensional pentru a localiza ținte mici în interiorul corpului – mai ales pentru tumori cerebrale, dar nu numai - și pentru a efectua asupra acestora o iradiere care să ducă la inactivarea sau eradicarea țintelor definite fără a fi necesară efectuarea unei incizii. Acest concept necesită gradienți de doză abrupți pentru a reduce leziunile țesutului normal adiacent, menținând în același timp eficacitatea tratamentului în zona țintă. Ca urmare, precizia generală a tratamentului trebuie să corespundă marjelor de planificare a tratamentului de 1-2 mm sau chiar mai precis.)

Pentru a concluziona acest prim capitol privind fizica nucleară aplicată, putem spune că tratamentul cu succes al cancerului se datorează astăzi în bună parte fizicii nucleare și aplcațiilor ei în domeniul medical. În acest moment nicăieri în lume nu se mai poate concepe tratarea cancerelor în lipsa unui departament bine dotat de radioterapie și acest departament nu poate funcționa fără un colectiv de fizicieni medicali.

Bibliografie

[1] David I. Thwaites and John B. Tuohy, Back to the future: the history and development of the clinical linear accelerator, Phys. Med. Biol. 51 (2006) R343–R362

Viitorul prinde viață în laboratorul Smart al Bibliotecii Județene Călărași

Bogdan Ghiță

Inginer mentor la RoboTIC4All de la SmartLab,
Biblioteca Județeană Alexandru Odobescu Călărași

1. Pionieri în tehnologie

Într-o lume în continuă transformare, unde inovația și educația merg mână în mână, Biblioteca Județeană Călărași a reușit să se reinventeze, devenind nu doar un spațiu al cărților, ci și un laborator al viitorului. Astfel, în toamna anului 2022, în parteneriat cu Centrul Județean de Excelență Călărași, lua naștere o inițiativă remarcabilă: formarea unei echipe de robotică, destinată elevilor pasionați de știință, tehnologie și inovație.

Inițiativa a aparținut doamnei profesoare Dumitrescu Gica, directoarea Centrului de Excelență, care a propus ca echipa să beneficieze de condiții de antrenament moderne, într-un cadru dedicat performanței tehnice. Astfel, laboratorul Smart al Bibliotecii Județene Călărași — un spațiu generos și bine echipat, creat la inițiativa Consiliului Județean Călărași, prin implicarea directă a președintelui Vasile Iliuță — a devenit locul în care totul a început.

Echipa s-a numit inițial Danube Robotics Junior și a fost alcătuită din șapte elevi proveniți din școli diferite ale municipiului Călărași, fiecare cu propriile pasiuni și niveluri de pregătire. Componența echipei a fost una mixtă, reunind atât elevi selectați din cadrul Clubului de Excelență, organizat de Centrul Județean de Excelență Călărași, cât și elevi care făceau parte din grupa de avansați a cercului de robotică al Bibliotecii Județene Călărași.

Această combinație a creat un echilibru valoros între rigoarea academică și creativitatea tehnică dezvoltată în cadrul programelor educaționale ale bibliotecii. Diversitatea de formare a oferit echipei un avantaj competitiv: elevii s-au completat reciproc prin experiențe și perspective diferite, contribuind la coeziunea și performanța grupului încă din primul sezon.

- Țuțuianu Alexandru, Dedu Lavinia și Dedu Răzvan – Colegiul Economic Călărași
- Stoiculescu Ioana – Școala Gimnazială „Mihai Viteazul”
- Varga Raul, Mănescu Matei și Gherghinciu Vlad – Școala Gimnazială „Nicolae Titulescu”

Sub îndrumarea unei echipe mixte de mentori — prof. Dumitrescu Gica, ing. Cotcoriciu Dan și ing. Ghiță Bogdan — tinerii au început pregătirea pentru prestigioasa competiție internațională FIRST Lego League Challenge, ediția 2022–2023, desfășurată sub tema „SUPERPOWERED”, care a invitat echipele să exploreze soluții inovatoare legate de producerea, distribuirea, stocarea și consumul de energie.

În acest context, echipa Danube Robotics Junior a propus un proiect inovativ despre arhitectura energetică inteligentă, explorând soluții sustenabile pentru eficientizarea consumului de electricitate.

De-a lungul lunilor de toamnă și iarnă, orele petrecute în laboratorul Smart s-au transformat în adevărate maratoane de creativitate și programare. Deși proveneau dintr-un interval de vârstă cuprins între 10 și 16 ani, elevii au demonstrat o maturitate tehnică remarcabilă și au format o echipă unită, al cărei spirit de colaborare și seriozitate a fost apreciat și remarcat de juriile competițiilor la care au participat

În cadrul etapei regionale, desfășurate la Universitatea Politehnica București pe 25 martie 2023 Sezonul 2022-2023, dar și în finala națională din 2 aprilie, aceeași universitate, Danube Robotics Junior a ocupat locul cinci la proba de robotică și a primit premiul special al juriului – „Rising Star”.

Acest premiu a fost acordat echipelor care s-au remarcat prin originalitatea proiectului de inovare, prin respectarea valorilor FIRST (cooperație, profesionalism, inovație) și prin calitatea designului și programării robotului — o recunoaștere meritată a pasiunii și efortului depus de tinerii călărașeni.

Poze Sezon 2022-2023

2. Evoluție și transformare: sezonul 2023–2024 — RoboTIC4All

După performanțele remarcabile din sezonul 2022–2023, echipa Danube Robotics Junior a trecut printr-o redefinire identitară și a adoptat un nou nume mai sugestiv și incluziv: RoboTIC4All, reprezentând în mod exclusiv Biblioteca Județeană Călărași.

Componența echipei a fost următoarea: Dedu Lavinia, Preda Alexandra, Nițu Violeta, Gherghinciu Vlad, Dabu Horia, Varga Raul, Sprîncenatu Radu, Grigore Mihai, Mănescu Matei, Dedu Răzvan. Coordonarea tehnică și mentoratul au fost asigurate în continuare de ing. Dan Cotcoriciu și ing. Bogdan Ghiță.

Tema sezonului 2023–2024, „MASTERPIECE”, a provocat echipele să găsească moduri inovatoare de a combina tehnologia cu exprimarea artistică și comunicarea pasiunilor.

RoboTIC4All a dezvoltat un proiect de inovare bazat pe boxe imersive — dispozitive menite să amplifice experiența auditivă prin design creativ și tehnologie integrată.

La etapa regională din 23 februarie 2024, desfășurată la Academia de Studii Economice din București, echipa s-a calificat în primele 6 echipe și a obținut locul 1 la proba de Robot Design.

Etapa națională a avut loc pe 9 martie 2024, la Brașov, unde echipa a reprezentat cu mândrie județul Călărași la nivel național și a obținut rezultate foarte bune și mulțumitoare pentru munca depusă.

Poze Sezon 2023-2024

3. Sub apă, spre performanță: sezonul 2024–2025 – „SUBMERGED”

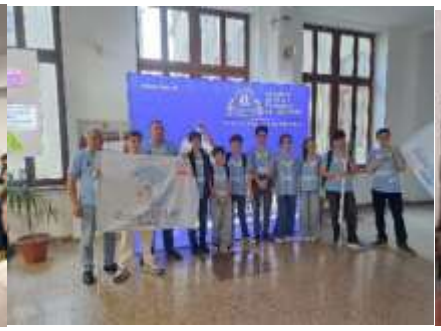
Tema sezonului 2024–2025 – „SUBMERGED” – a provocat echipele să exploreze soluții pentru monitorizarea și protejarea ecosistemelor marine.

Echipa RoboTIC4All a avut în componență 10 membri: Dudă Denis, Dabu Horia, Mănescu Matei, Varga Raul, Pandrea Sebastian, Dedu Lavinia, Preda Alexandra, Sprîncenatu Radu, Grigore Mihai, Gherghinciu Vlad. Proiectul de inovare a constat într-un ROV pentru monitorizarea poluării

marine și a recifelor de corali – o dronă capabilă să identifice și să raporteze degradarea acestora. Etapele competiției au avut loc pe 23 februarie (etapa regională) și 9 martie 2024 (etapa națională), ambele desfășurate la Academia de Studii Economice din București. Performanțele obținute de echipa RoboTIC4All demonstrează că viitorul poate fi construit aici, la Călărași, cu resurse locale, viziune și implicare.

Biblioteca Județeană, împreună cu mentorii și susținătorii proiectului, oferă un cadru unic în care pasiunea pentru știință și tehnologie prinde rădăcini. Cu fiecare sezon, RoboTIC4All nu doar că duce mai departe o misiune educațională, ci modelează o generație de tineri capabili să inoveze, să colaboreze și să inspire.

Poze Sezon 2024-2025



4. Sprijin, recunoaștere și viitor

Pe parcursul primului sezon, echipa a fost premiată cu sume de bani ca recunoaștere a eforturilor depuse, prin sprijinul oferit de Consiliul Județean Călărași. În toată această perioadă, echipa RoboTIC4All a fost susținută îndeaproape de către Biblioteca Județeană Călărași, care i-a asigurat întreaga logistică necesară desfășurării activităților — de la echipamente și spațiu de lucru, până la resurse pentru dezvoltare și pregătire profesională.

Determinarea, pasiunea și rezultatele obținute până acum reprezintă o bază solidă pentru viitor. Echipa își propune să continue participarea la competiția FIRST LEGO League Challenge și în sezoanele următoare, consolidând experiența acumulată și deschizând noi orizonturi pentru viitorii pasionați de robotică.

IN MEMORIAM

PROFESOR TIBERIU BERGER

Profesor de fizică de excepție, cu un talent pedagogic deosebit, iubit de elevi și apreciat de colegi.

A predat fizica la Lic. Ind. Nr. 2 (Danubius) Călărași, unde a fost și director, la Colegiul Tehnic Mihai Vitezul și Liceul Teoretic Onisifor Ghibu din Oradea. A fost inspector școlar general adjunct la IȘJ Bihor.

În perioada 2006-2018 a participat anual în juriul Concursului de Știință și Tehnică Florin Vasilescu de la Călărași.

A fost membru Fondator al Fundației GIIF.

****

Lista donatorilor și sponsorilor
pentru Manifestările Științei și Tehnicii Școlare
(în ordinea intrării donației în contul Fundației GIIF)

Octavian Velicu – com. Borcea

Dorina Chesaru – Călărași

Maria Câtu – Călărași

Felicia Huideș – București

Nela Marcu - Călărași

Alecu Cătălina - Călărași

Gabriela Tătuc – com. Perișoru

Dorin-Gheorghe Incă – Orșova

Anda Anciu-Lapadatu – com. Mânăstirea

Luminița-Elena Nistor – Hunedoara

Lenuța Iordache – Călărași

Mariana Ciocoi – Călărași

Hanna, Gabriel, Angela Berger – Oradea

Simona Alina Cheșcă – Lehliu Gară

Raluca Ioana Anghelache - Călărași

Valentina Angelica Șerban - Călărași

Oana Maria Picu

Asociația EM – Călărași

Asociația pentru Dezvoltare Durabilă Dunărea de Jos

Laura Cristina Munteanu - Oltenița

Daniela Viorica Vintilescu – Călărași

Aurel Fierăscu – Roșiorii de Vede

Mariana Șnel – Călărași

Viforel Dorobanțu – Oltenița

Cornelia Oprișor – Mediaș