Autori

Vasile Iliuţă

K. Nicolae Micescu

Radu-Alin Vasilache

Mădălin Niculae

Gheorghe Pupeză

Anişoara Dumitrache

Beatrice Almăşan

Andreea Vişan

Sebastian-Emanuel Călin

Cezar Ghergu

Sanda Voinea

Adriana Bălan

Cristina Rusu

Mioara Peşte

Ştefan Tudor

Radu Grigore

Ioan Grosu

Cătălin Mosoia

Florin Droc

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
Cooperarea Călăraşi – Klagenfurt în domeniul educaţiei MaST	Vasile Iliuţă	3
Educaţia MaST continuă în judeţul Călăraşi	Klaus-Nicolae Micescu	4-6
Expunerea la radiaţii în diferite medii de lucru: doza absorbită şi efectele radiaţiei asupra corpului uman	Ştefan Tudor	7-12
Evoluţia modelelor de doză-răspuns şi a mărimilor dozimetrice folosite în radioprotecţie şi impactul lor asupra reglementărilor privind limitele de doză	Radu-Alin Vasilache	13-21
Dezvoltarea competenţelor viitorilor profesori printr-un Curriculum pentru energie regenerabilă bazat pe STE(A)M – RENEWTEACH	Anişoara Dumitrache, Beatrice Almăşan, Andreea Vişan	22-26
Toxicologia (Etilismul) şi Psihologia Judiciară	Mădălin Niculae	27-32
Observaţiile astronomice & paralaxe	Cezar Ghergu	33-37
Educaţia verde - Colaborarea între România şi Islanda pentru formarea specialiştilor în domeniul energiei regenerabile	Sanda Voinea, Adriana Bălan	38-42
Seria „Înţelegerea Universului": Internet – World Wide Web	Emanuel-Sebastian Călin	43-51
Motivarea elevilor pentru studiul ştiinţelor prin proiecte interdisciplinare	Cristina Rusu, Mioara Peşte	52-56
Tabăra de Fizică Sibiu	Gheorghe Pupeză	57-60
Cum pot contribui fondurile europene la reducerea riscului de abandon şcolar şi dezvoltarea educaţiei MaST?	Radu Grigore	61-64
Fizica la gura sobei	Ioan Grosu	65-66
Viitorul în prezent sau inteligenţa artificială în educaţie la Şcoala Germană „Hermann Oberth	Cătălin Mosoia, Florin Droc	67-68

Cooperarea Călărași – Klagenfurt în domeniul educației MaST

Vizita delegației austriece la Călărași

La invitația Consiliului Județean Călărași, în zilele de 27 și 28 februarie a.c., am primit vizita unei delegații din Austria formată din domnul profesorul Peter Paul Holub, coordonatorul proiectului BIKO (cooperare în educația științifică) și domnul Rolf Holub, reprezentantul președintelui Landului Charintia, fost ministru pentru mediu, energie, sustenabilitate și transport public, amândoi activ implicați în dezvoltarea centrului Lakeside Science&Technology Park din Klagenfurt.

Vizita delegației austriece la Călărași a avut loc în contextul intenției de înființare a unui centru de laboratoare educaționale de tip MaST la Călărași, care să reprezinte nucleul pentru dezvoltarea în viitor a unui Parc de Știință și Tehnologie.

Cu această ocazie am recepționat mesajului domnului dr. Peter Kaiser, președintele landului Carinthia, cel care a sprijinit dezvoltarea centrului din Klagenfurt.

Parcursul ales de Landul Carinthia prin configurarea și construirea Parcului de Știință și Tehnologie Lakeside Park, care a început cu laboratoarele de tip STEM Educational Lab în urmă cu 15 ani, reprezintă un posibil exemplu de bună practică. Construirea unui centru modern de educație științifică la Klagenfurt s-a adresat tuturor copiilor și tinerilor, începând cu categorii de vârstă foarte mică (grădiniță), trecând prin școala gimnazială, liceu dar și studenți și cercetători, deschizând astfel drumul pentru alăturarea la acest centru a peste 100 de firme. Astfel a apărut la Klagenfurt un veritabil Parc de Știință și Tehnologie.

Întâlnirea cu delegația austriacă a avut ca scop identificarea posibilităților de continuare și lărgire a colaborării în domeniul educației din zona științei și noilor tehnologii, știut fiind faptul că pe parcursul ultimilor 20 de ani, domnul profesor Nicolae Micescu a realizat mai multe proiecte în parteneriat cu colegii austrieci.

Ne revine sarcina de a sprijini inițiativele valoroase din zona educației care pot duce la progresul comunităților din județul Călărași.

Una dintre initiative o reprezintă apariția acestui magazin de educație științifică și, iată, acum ne bucurăm să anunțăm apariția celui de-al treilea număr.

Vasile ILIUȚĂ

Președintele Consiliului Județean Călărași

Educația MaST continuă în județul Călărași

Inițiative, participări, organizări de evenimente educaționale

Klaus Nicolae MICESCU, PhD
Fundația Grupul de Inițiativă pentru Învățământul Fizicii

La solicitarea Consiliului Județean Călărași,, făcută către Ministrul Educației, Concursul ”Florin Vasilescu” a fost cuprins în Calendarul concursurilor naționale școlare, fără finanțare din partea Ministerului Educației.

Concursul „Florin Vasilescu” cu două secțiuni:

A. Concursul de Știință și Tehnică, cu participare directă, ediția a XXIII –a la care au fost admise 16 echipe din Sibiu, Cluj, Pucioasa. Jud. Dâmbovița, Tulcea, Constanța, Râmnicu Vâlcea, București, Veliko Târnovo - Bulgaria, Oltenița și Călărași, și care s-a derulat în data de 17 mai 2024, urmat în data de 18 mai de o excursie pe traseul Mânăstirea Dervent, Peștera Sfântului Andrei, Complexul muzeal Tropaeum Traiani Adamclisi.

Au fost acordate 3 premii I, 3 premii II, 3 premii III, 1 premiu special și 6 mențiuni în valoare de 19300 lei, oferite de către Consiliul Județean Călărași.

Laureații concursului din acest an se regăsesc în tabelul următor:

PREMIUL	INSTITUȚIA	ECHIPA	TITLUL LUCRĂRII
I	Liceul Tehnologic *Nicolae Bălcescu* Oltenița	Lucian Ionuț Soare, Marius Ionuț Stan, *prof.coord. Tudor Buturugă*	Sistem automat de colectare selectivă a deșeurilor
I	Liceul Teoretic *Grigore Moisil* Tulcea	Cristiana Elena Petre, George Gică, *prof. coord. dr. Anișoara Ivanov*	Energia viitorului din Delta Dunării
I	Colegiul Tehnic *Cibinium* Sibiu	Vanesa Ciochia, Tudor Opaiet, Alexandru Stoica, *prof. coord. Gheorghe Pupeză, Adriana Bozdog, Antoneta Nica*	Dinamometru digital

Pentru informații detaliate utilizați link-ul https://mast.education/articles/FVreg.html

B. Concursul de filme ştiinţifice *Fizica în Imagini* ediţia a IV -a, cu participare indirectă, cu 3 subsecţiuni/niveluri: Novice, Ucenic, Maestru.

1. Situaţia statistică a filmelor participante, pe judeţe şi secţiuni (din raportul realizat de domnul prof. Gheorghe Pupeză, preşedinte al Asociaţiei pentru Performanţă în Fizică)

Nr. crt.	Judeţ	Novice	Ucenic	Maestru	Total
1.	Alba	0	1	0	1
2.	Argeş	2	2	2	6
3.	Bacău	2	3	2	7
4.	Braşov	0	1	1	2
5.	Brăila	3	0	0	3
6.	Bucureşti	4	6	1	11
7.	Călăraşi	2	3	1	6
8.	Caraş Severin	0	1	1	2
9.	Cluj	9	22	5	36
10.	Constanţa	0	0	4	4
11.	Dâmboviţa	4	3	1	8
12.	Dolj	0	2	0	2
13.	Galaţi	4	6	4	14
14.	Ialomiţa	0	1	0	1
15.	Iaşi	0	4	7	11
16.	Neamţ	2	3	2	7
17.	Olt	1	2	0	3
18.	Sibiu	5	10	4	19
19.	Teleorman	1	0	0	1
20.	Vaslui	0	0	1	1
21.	Vrancea	4	4	2	10
	TOTAL	43	74	38	155

Total judeţe 21
Total unităţi şcolare 53
Număr elevi participanţi cu proiecte : 332

2. Premii şi menţiuni acordate

Categoria	Pr. I	Pr. II	Pr. III	Menţiuni
Novice	5	13	21	4
Ucenic	13	20	22	17
Maestru	6	11	10	11

Se remarcă o creştere a numărului de elevi dornici să participe la acest concurs, dar şi a creşterii calităţii filmelor (proiectelor) trimise spre jurizare.

Concursul trilateral Estonia – România – Austria TIPSCI (Talents in practical science compete internationally)

Concursul de Știință TIPSCI, organizat de către Educational Lab de la Lakeside Science&Technology Park din Klagenfurt, aflat la cea de a III -a ediție, a adus în competiție în data de 6 iunie a.c. elevi de gimnaziu din 11 școli din 3 țări. România a fost reprezentată de către Școala Gimnazială Nicolae Titulescu din Călărași, Colegiul Național Gheorghe Lazăr Sibiu, Colegiul Național Samuel von Brukenthal Sibiu, Școala Gimnazială Hermann Oberth Voluntari.

Concursul constă în rezolvarea de către echipe de 2 elevi (băiat și fată din clasele VII - VIII) a trei probe experimentale din disciplinele fizică, chimie și biologie pe parcursul a 5 ore de lucru. Probele sunt monitorizate online.

Performanța copiilor Școlii Gimnaziale Nicolae Titulescu din Călărași a fost una de excepție, echipa formată din Anna Mărăndici și Mihai Lucian Dumitroiu, obținând Medalia de Aur (loc 2) și primul loc la proba de fizică. Menționăm echipa de cadre didactice implicate în antrenarea celor doi elevi: Fizică - Netti Șerban, Chimie - Mirela Oprea, Biologie - Elena Stancu și doamna laborantă Cătălina Ștefan. Suportul logistic a fost asigurat de doamna directoare Adriana Constantin, domnul director adjunct Costel Chițu și domnul inspector școlar general adjunct Nicușor Călin.

Conferință cu invitat special

Organizarea unei Conferințe cu invitat special, în colaborare cu Biblioteca Județeană Alexandru Odobescu din Călărași, cu tema: *Axiome sociale: dimensiuni și rolul lor în viața de zi cu zi*.

Evenimentul a fost dedicat prezentării, chiar de către autor, domnul prof. dr. Cătălin Mosoia, a cărții *Social Axioms: Mediating Factors between Needs and Behaviors* apărută în limba engleză la editura Lambert Academic Publishing, tradusă în 6 limbi,

Tot cu această ocazie, a fost lansat numărul 3 al revistei *MaST Education Magazine*.

Expunerea la radiații în diferite medii de lucru: doza absorbită și efectele radiației asupra corpului uman

Ștefan TUDOR, elev în clasa a XI-a

Colegiul National *Mihai Viteazul* București

1. Introducere

În viața de zi cu zi întâlnim diferite tipuri de radiații atât neionizante - cum ar fi lumina, undele radio, microunde - cât si ionizante - razele X, gamma, etc.

Majoritatea radiaţiilor îşi au originea în mediul natural şi constituie fondul natural de radiaţii. Astfel omul este permanent expus la următoarele radiaţii naturale:

- **Radiația cosmică**: Provine din particulele generate de soare și alte corpuri cerești din afara Pământului. Expunerea crește odată cu altitudinea.
- **Radiația terestră**: Provine din materialele radioactive naturale, precum uraniul si radiul.
- **Radonul**: Element radioactiv în stare gazoasă, care are o contribuţie majoră la fondul natural de radiaţii.
- **Radiația internă**: Radionuclizi pătrunşi în organism prin inhalare, ingestie sau prin piele.

Doza efectivă medie anuală datorată fondului natural de radiaţii este de aproximativ 2,4 mSv și reprezintă 80% din doza efectivă medie totală primită de om.

Radiațiile sunt prezente și în majoritatea mediilor de lucru, cum ar fi: spitale, centre de cercetare, centrale nucleare. De aceea, înțelegerea riscurilor asociate cu expunerea la ele și a efectelor pe care le pot avea asupra corpului uman este necesară pentru asigurarea sănătății lucrătorilor.

Sursele acestor radiații în mediul de lucru pot include: dispozitive medicale (aparate de radiografie), industria nucleară, cercetare (utilizarea izotopilor radioactivi în laboratoare).

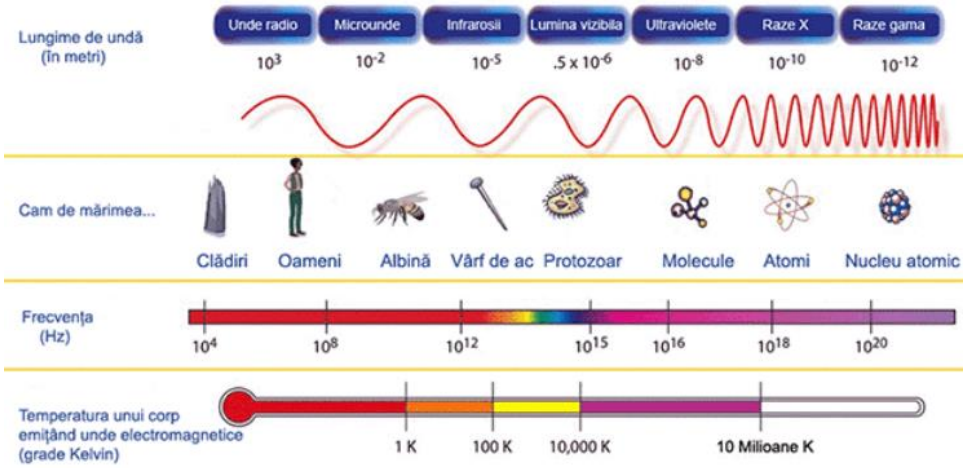


Fig. 1: Spectrul electromagnetic [1]

1. Tipuri de radiații

Radiații Ionizante

- **Razele X**: pot pătrunde prin țesuturi și sunt utilizate pentru diagnosticarea diverselor afecțiuni. Deși fiecare expunere individuală poate fi considerată sigură, cumularea dozelor în timp poate duce la riscuri mai mari.
- **Razele Gamma**: pot pătrunde adânc în țesuturi și sunt utilizate în terapiile de tratament al cancerului, dar și în centralele nucleare. Expunerea la raze gamma poate duce la deteriorări severe ale celulelor.
- **Particule Alfa și Beta**: Particulele alfa sunt emisii nucleare care pot fi blocate de o simplă foaie de hârtie sau de pielea umană, dar care pot provoca daune severe dacă sunt inhalate sau ingerate. Particulele beta sunt mai penetrante, necesitând materiale mai dense pentru a fi blocate, cum ar fi plasticul, metalul sau lemnul.

Radiații Neionizante

Deși mai puțin periculoase decât cele ionizante, pot avea efecte adverse asupra sănătății dacă expunerea este prelungită sau intensă. Acestea includ:

- **Radiațiile electromagnetice de joasă frecvență**: Emise de echipamente electrice și dispozitive wireless.
- **Lumina ultravioletă (UV)**: Utilizată în diverse aplicații industriale și medicale.

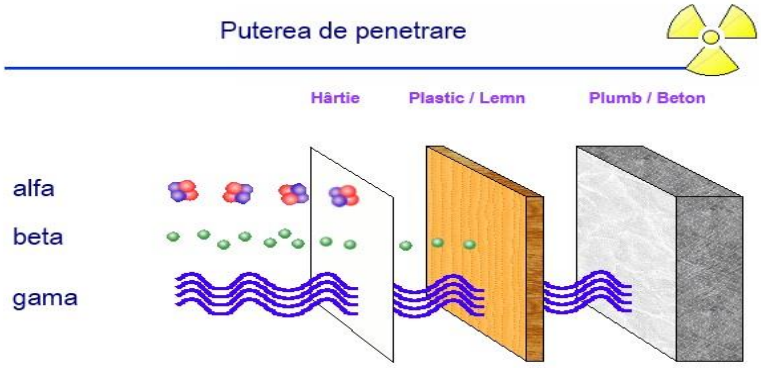


Fig. 2: Puterea de penetrare a radiațiilor ionizante în funcţie de material. [2]

2. Doza de radiații

Doza de radiație absorbită de corpul uman reprezintă cantitatea de energie absorbită, din fasciculul de radiație, de unitatea de masă. Unitatea de doză absorbită se exprimă în Joule pe Kilogram (J/kg) și are denumirea de Gray (Gy).

$$D = \frac{\Delta E}{\Delta m}$$

Deoarece diferite tipuri de radiații ionizante afectează organismul uman în moduri diferite, s-a introdus conceptul de doză echivalentă.

Doza echivalentă se definește ca fiind doza absorbită în țesutul sau organul T, ponderată pentru tipul radiației R. Se măsoară in Sievert (Sv).

$H_T = D_T \times w_R$

Factorul de ponderare pentru radiații (w_R) este un coeficient care reflectă efectul biologic al fiecărui tip de radiație. De exemplu:

- Radiații gamma, X și beta: $w_R = 1$;
- Particule alfa: $w_R = 20$;

Scopul dozei efective este de a estima riscul asociat expunerii la radiații în diverse situații, unde tipurile de radiații variază, iar organele sunt influențate diferit.

Doza efectivă ia în considerare atât tipul de radiație, cât și sensibilitatea diferitelor organe și țesuturi la radiații. Ea reprezintă suma ponderată a dozelor echivalente, provenite din expunere internă și externă, absorbite de toate țesuturile si organele corpului. Unitatea de măsură pentru doza efectivă este de asemenea Sievertul (Sv).

$E = H_T \times w_T = D_T \times w_R \times w_T$

Doza efectivă colectivă este utilizată pentru a evalua impactul radiațiilor asupra unui grup sau a unei populații întregi. Este caracterizata de produsul dintre numărul de indivizi dintr-o populație și media dozei efective pentru această populație. Se măsoară în om × Sv.

$S = E \times N$

Transferul Liniar de Energie (LET) este un concept care descrie modul în care radiațiile ionizante cedează energie mediului înconjurător. Radiațiile cu LET mare, cum ar fi particulele alfa, pot cauza daune biologice semnificative, în timp ce radiațiile cu LET mic au o penetrare mai mare, dar un potențial mai mic de a provoca daune severe la nivel celular.

LET este definit ca energia transferată pe unitate de distanță parcursă de particulă și este exprimat în keV/µm**.**

$$\text{LET} = \frac{\Delta E}{\Delta x}$$

Factorii de ponderare ai radiațiilor sunt atribuiți în funcție de LET-ul radiației. Radiațiile cu LET mare provoacă mai multe daune la nivel celular, deși doza absorbită poate fi aceeași ca în cazul radiațiilor cu LET mic.

Tipul și intervalul de energii ale radiațiilor [3]	Factor de ponderare w_R
Fotoni, toate energiile	1
Electroni si miuoni, toate energiile	1

Neutroni, energia < 10keV 10keV – 100keV 100keV – 2MeV 2MeV – 20MeV > 20MeV	5 10 20 10 5
Protoni, mai puţin protonii de recul, energii < 2MeV	5
Particule alfa, fragmente de fisiune, nuclee grele	20

Ţesut/Organ [4]	Factor de ponderare w_T
Plămân	0,12
Stomac	0,12
Colon	0,12
Ficat	0,05
Esofag	0,05
Tiroidă	0,05
Piele	0,01
Suprafaţa oaselor	0,01
Altele	0,05

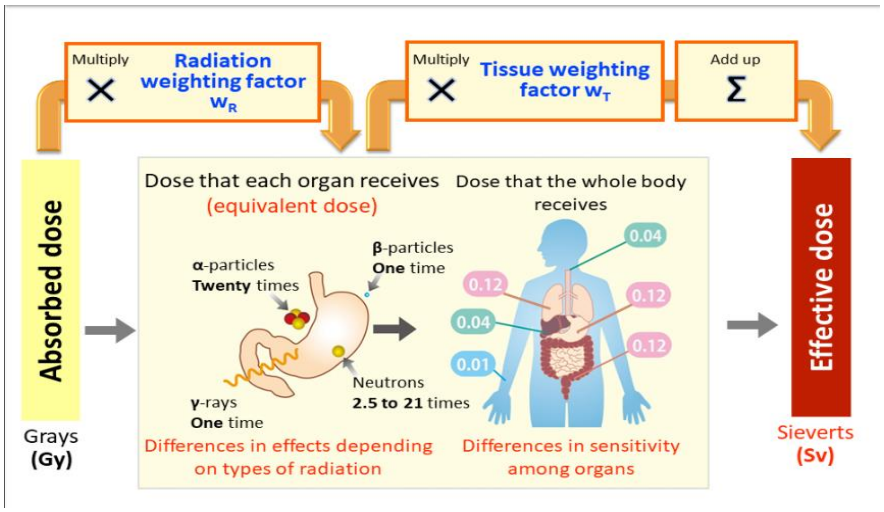


Fig. 5: Conversia de la Gray la Sievert [5]

3. Relaţia doză-răspuns descrisă de modele teoretice

În radiobiologie, există diferite modele teoretice care descriu relaţia dintre doza de radiaţie şi răspunsul biologic al organismului:

- **Modelul Hormesis:** Conform acestuia, dozele mici de radiații ionizante pot avea un efect benefic asupra organismului.
- **Modelul Liniar Fără Prag** (LNT): Acesta afirmă că orice nivel de radiație, indiferent cât de mic, are un efect dăunător asupra sănătății. Nu există un prag sub care expunerea să fie sigură. Riscul crește constant pe măsură ce crește doza.
- **Modelul Liniar cu Prag:** Acesta presupune că există un prag de doză sub care radiațiile nu produc efecte negative asupra sănătății. Sub această doză, organismul poate gestiona daunele provocate de radiații, fără riscuri semnificative pentru sănătate.
- **Efectul Bystander:** Este un fenomen care descrie modul în care celulele neexpuse la radiații pot fi afectate de celulele vecine care au fost expuse la radiații.

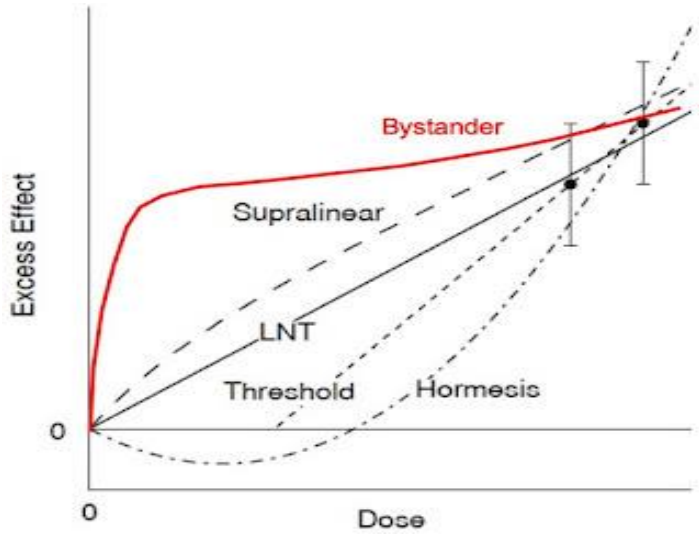


Fig.6: Ipoteza hormesis comparată cu LNT, cu modelul liniar cu prag și cu efectul bystander.[6]

4. Efectele Radiațiilor Asupra Corpului Uman

Efectele radiațiilor asupra corpului uman depind de doza absorbită, durata expunerii și sensibilitatea individuală. Acestea pot fi clasificate în:

- **Efecte deterministe**: apar atunci când doza de radiație depășește un anumit prag. Simptomele pot varia de la greață și vărsături (la doze de peste 1 Sv) până la distrugerea organelor (la doze de peste 5 Sv).

- **Efecte stohastice**: nu au un prag de apariție, crescând în probabilitate odată cu doza absorbită. Cel mai semnificativ efect este cancerul, care poate apărea la ani după expunerea la radiații.

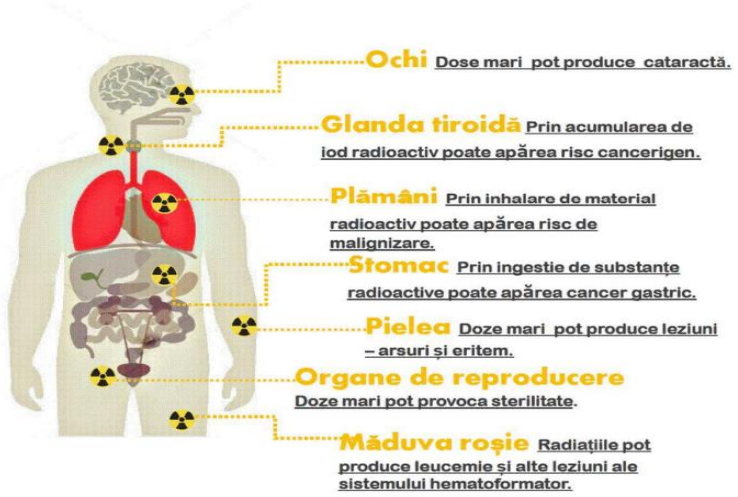


Fig. 7: Efectele radiaţiilor ionizante asupra sănătăţii. [7]

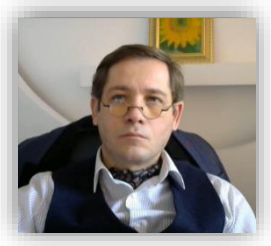
5. Măsuri de Protecţie

Pentru a minimiza riscurile asociate expunerii la radiaţii, se aplică câteva principii de bază:

- **Justificarea**: o activitate care foloseşte radiaţii ionizante este justificată dacă beneficiile care rezultă sunt mai mari decât efectele negative asupra sănătăţii pe care le poate avea.
- **Optimizarea**: mărimea dozelor individuale, probabilitatea expunerii şi numărul persoanelor expuse trebuie menţinute la un nivel cât mai scăzut posibil.
- **Limitarea dozelor**: în situaţiile de expunere planificată, suma dozelor la care este expusă o persoană nu depăşeşte limitele prevăzute pentru expunerea profesională sau pentru expunerea publică.

Bibliografie

- [1]: https://www.scientia.ro/fizica/44-spectrul-electromagnetic.html
- [2]: https://www.anpm.ro/ce-sunt-radiatiile
- [3], [4]: Petrică Şandru, Radionuclizi – Radioactivitate – Radioprotecţie, Tipografia „Agrovet`96”, Bucureşti
- [5]: https://www.env.go.jp/en/chemi/rhm/basic-info/1st/02-03-04.html
- https://www.anpm.ro/efectele-radiatiilor-asupra-sanatatii-oamenilor
- [6]: https://hobbieroth.blogspot.com/2021/09/the-bystander-effect-and-supralinear.html
- [7]:https://insp.gov.ro/download/cnmrmc/Ghiduri/Radiatii%20Ionizante/Ghid-Educatie-pentru-sanatate.pdf
- https://library.usmf.md/sites/default/files/2022-06/Radia%C8%9Biile%20ionizante%20%C8%99i%20neionizante.pdf
- Safety Series – Safety Standards, IAEA, 1996



Evoluția modelelor de doză-răspuns și a mărimilor dozimetrice folosite în radioprotecție și impactul lor asupra reglementărilor privind limitele de doză

Radu Alin VASILACHE
Facultatea de Fizică, Univeristatea București

1. Introducere. Scurt istoric

Protecția radiologică este o disciplină complexă care a evoluat gradual încă de la descoperirea razelor X și a radioactivității, acum mai mult de 100 de ani. Evoluția sa a fost marcată de înțelegerea treptată a efectelor biologice ale radiațiilor ionizante.

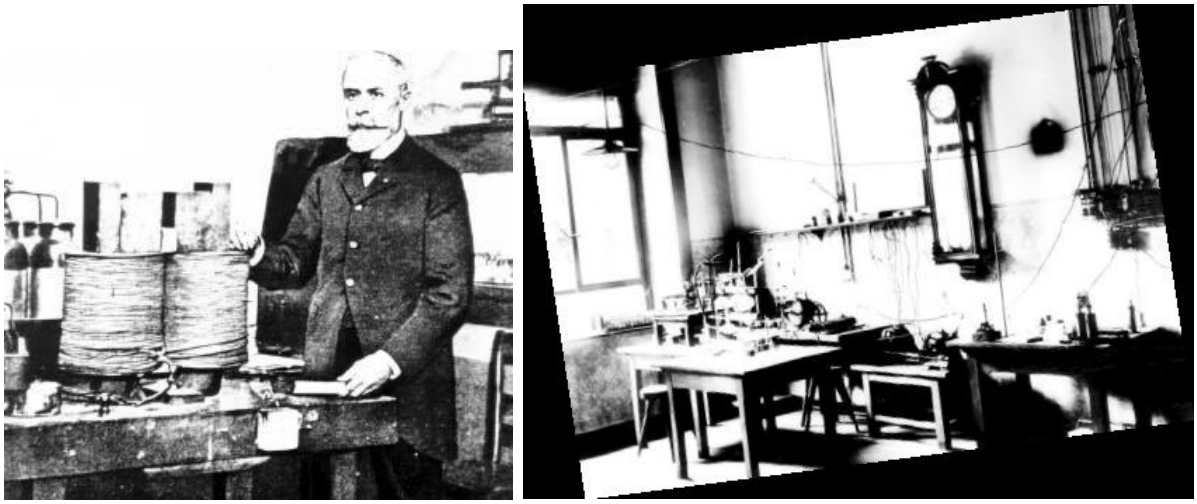


Fig. 1 Antoine Henri Bequerel în laboratorul său (stânga) și laboratorul lui Wilhelm Conrad Röntgen (dreapta). [1]

Evoluția standardelor de radioprotecție a fost, inițial, dată de necesitatea de a preveni efectele detrimentale evidente ale iradierii, de tipul ulcerațiilor care apăreau ca urmare a expunerii la câmpuri intense de radiații [1]. Ignoranța inițială cu privire la efectele nocive ale radiațiilor a dus la numeroase situații în care pacienți, medici și oameni de știință s-au rănit. Primul astfel de caz raportat într-o publicație a fost o dermatită radioindusă foarte severă, raportarea făcându-se în iulie 1896, deci la numai o lună de la descoperirea razelor X [1]. Șase ani mai târziu, în 1902, se propunea introducerea primei limite de doză de cca. 100 mGy/zi. Trebuie precizat însă că, în acel moment, mărimile dozimetrice încă nu fuseseră definite și limitarea propusă nu se baza pe studii de radiobiologie sau epidemiologice ci pe observabile cum ar fi voalarea unei plăci fotografice [1]. În 1903 deja existau studii pe animale care demonstrau că razele X pot induce cancere și pot distruge țesutul și se identificaseră deja organe cu risc crescut la expunere și anume pielea, organele hematoformatoare și organele genitale.

Tabelul 1 prezintă o estimare a dozelor tipice primite de persoanele care se expuneau profesional la radiații ionizante în prima parte a secolului 20.

Tabelul 1: o estimare a dozelor primite de persoanele care se expuneau profesional la începutul secolului 20 [1]

Profesie	**Doza estimată (mGy/min)**
Fluoroscopist	6 – 60 (la mâini)
	0,06 – 0,6 (la nivelul întregului corp)
Tehnician de radioterapie cu RX	0,06 (la nivelul întregului corp)
Radioterapeut sau tehnician – terapie cu radiu	0,06 – 0,6 (la nivelul întregului corp)

În 1924 [1], la o conferință a Societății Americane pentru Radiațiile Roentgen, Arthur Mutscheller a recomandat o doză „tolerată" care nu ar fi trebuit depășită de lucrătorii cu radiațiile. Bazându-se pe observațiile sale cu privire la condițiile de lucru ale fluroscopiștilor, el a fost primul care a folosit un factor de siguranță în stabilirea limitei astfel încât a propus o limită care poate fi estimată, în termeni actuali, la cca. 700 mSv/an. Până în acest moment însă, limitele erau propuse pe baza unor mărimi cu totul inadecvate, în special – după cum am văzut – expunerea (măsurată ca timp) necesară apariției eritemului. De abia în 1934 Comisia Internațională pentru Mărimi și Unități Radiologice (ICRU, înființată în 1925) face primele recomandări cu privire la măsurarea dozelor și la calibrarea dozimetrelor și de abia trei ani mai târziu, în 1937, este definită prima mărime fizică de interes pentru radioprotecție și anume „expunerea", măsurată în „roentgeni". Expunerea este o mărime bazată pe ionizarea produsă de razele X și gamma în aer (roentgenul fiind definit ca expunerea care produce, prin ionizarea unui cm^3 de aer aflat la presiune și temperatură standard, o sarcină electrică egală cu un franklin - 1 Fr = (1/3) $x10^{-9}$ coulombi). Tot în 1934, U.S. Advisory Committee on X-ray and Radium Protection introduce prima limită de doză bazată pe o mărime fizică, și anume 0,1 R/zi, ceea ce coincidea în bună măsură cu propunerea lui Mutscheller [1].

Dovezile empirice legate de efectele nocive ale expunerii excesive la radiațiile ionizate continuau să se acumuleze, una dintre cele mai spectaculoase fiind dată de tumorile osoase apărute la lucrătoarele care desenau cadranele ceasurilor și instrumentelor de navigație cu vopsea fosforescentă cu radiu (fig. 2)

Fig. 2: Stânga: Femei pictând cadrane de ceasuri la fabrica Ingersoll, în ianuarie1932. Dreapta: exemplu frapant de tumoare osoasă radioindusă, așa-numitul „maxilar de radiu (radium jaw)" [2]

Începând din al doilea război mondial, și mai ales după sfârșitul său (inclusiv ca urmare a bombardamentelor atomice de la Hiroshima și Nagasaki), au început să fie efectuate numeroase studii pe animale dar și studii epidemiologice cu privire la efectele iradierii organismelor. În 1949, SUA, Canada și Marea Britanie au organizat o conferință cu privire la limitele de doză la radiologică adunate până atunci [1]. Începea deja să apară conceptul unor noi mărimi dozimetrice ca urmare a studiilor efectuate pe animale. În 1950 se definește „doza biologică" – rem – ca fiind „acea doză de radiații ionizante care produce același efect biologic ca și acela produs de 1 R de raze X de tensiune înaltă" – o definiție destul de vagă și nepractică. Ca urmare, în 1953 este definită doza absorbită D, măsurată în rad (1 rad = 1 erg/g), care va fi adoptată de ICRP ca mărime destinată radioprotecției [3], [4] urmată la scurt timp, în 1962, de doza echivalentă H, măsurată în rem, ca un prim pas în recunoașterea faptului că doza absorbită nu includea suficiente informații cu privire riscurile datorate variațiilor de radiosensibilitate care apar la aceeași doză absorbită în funcție de tipul radiației (așa numitul factor de calitate, legat de transferul liniar de energie), de sensibilitatea organului expus, de sex, vârstă, de timpul de la expunere, etc. [3], [5]. Doza echivalentă nu includea, însă decât informații suplimentare cu privire la calitatea radiației (deci la LET), incluse în definiție printr-un factor de calitate cu care era multiplicată doza absorbită.

În 1975, ICRU face trecerea oficială la unitățile SI prin adoptarea unității gray (1 Gy = 1 J/kg) pentru doza absorbită, iar în 1979 se adoptă denumirea de sievert (1 Sv = 1 J/kg – dar valoarea dozei echivalente se obține din cea absorbită prin ponderarea cu factorul de calitate al radiației) pentru unitatea de măsură a dozei echivalente. Între timp, în 1977, prin Publicația 26 [6], ICRP face un pas major prin adoptarea conceptului de risc cuantificabil și definirea unei noi mărimi, și anume doza echivalentă efectivă H_E (care se va măsura tot în Sv) și care includea și un factor care indica radiosensibilitatea organului expus. După cum se va recunoaște ulterior, doza echivalentă efectivă, ca și doza efectivă definită mai târziu, sunt mai puțin mărimi fizice cât mai degrabă mărimi care exprimă riscul într-o formă cuantificabilă. Astfel, pentru prima dată se punea problema utilizării unui model de doză – răspuns care să permită cuantificarea riscului pornind de la o relație care să exprime efectele fiziologice ale unei doze de radiații printr-un număr care să poată fi ușor de înțeles. După cum se va vedea, acest lucru va avea consecințe mult mai vaste decât s-a estimat inițial.

Faptul că nici H și nici H_E nu erau mărimi măsurabile direct, a dus la introducerea de către ICRU a mărimilor operaționale, numite echivalent de doză (fie ea individuală, sau ambientală), definite în câmpuri expandate și aliniate (deci care nu corespund situațiilor de expunere reală), care pot părea forțate dar care permit calibrarea instrumentelor și care pot fi, ca urmare, măsurate direct.

Între timp, mai ales ca urmare a studiilor efectuate pe supraviețuitorii bombardamentelor atomice, în anii 50, apare primul model structurat de doza – răspuns când devine aparent că, la dozele la care au fost expuși subiecții respectivi, răspunsul detrimental pare să fie descris de un polinom de gradul doi (răspuns linear – pătratic) care, la doze mici, devine pur liniar – așa numitul model liniar fără prag (LNT). Extrapolarea datelor astfel obținute către doze mai mici a dus, în 1957, la scăderea de către ICRP a limitei de doză la 5 rem / an. În 1960, Federal Radiation Council recomandă scăderea limitelor

anuale la 500 mrem/an pentru persoane din public și 170 mrem/ an pentru populație în ansamblu [1], limite care, convertite în unități SI, au fost adoptate în majoritatea țărilor și au rămas valabile până în anii 1990. Începând din anii 90, însă, încep să apară din ce în ce mai multe studii, fie ele epidemiologice, fie in-vitro și in-vivo, care aducea date care veneau în contradicție cu modelul general acceptat – LNT. Ca urmare, la ora actuală există o dezbatere intensă cu privire la validitatea acestui model și cu privire la efectele dozelor mici de radiații.
Chalk River, Ontario, în urma căreia au publicat un raport tripartit în care s-au discutat toate informații cu privire la protecția

2. Modelele doză – răspuns și implicațiile lor pentru principiile protecției radiologice

După cum menționam în capitolul anterior, în anii 50 s-a cristalizat primul model doză răspuns coerent structurat. Ipotezele pe care se bazează acest model sunt următoarele (chiar dacă unele sunt ușor redundante, fiecare are importanța sa, după cum se va vedea):

a. Riscul este liniar și direct proporțional cu doza
b. Orice doză, indiferent cât de mică, implică un risc predictibil
c. Nu există un prag pentru efectele detrimentale ale radiației
d. Riscul per unitatea de doză este constant
e. Riscul este cumulativ
f. Riscul poate numai să crească o dată cu doza.
g. Variabilitatea biologică este nesemnificativă în comparație cu doza.

O astfel de abordare are o importanță deosebită pentru că, pe de o parte statuează că nu există doză de radiații care să fie sigură, pe de altă parte permite determinarea unor factori de risc pentru diverse tipuri de patologii radioinduse. Rezultatul (foarte util din punct de vedere al protecției radiologice), este că se pot justifica limite de doză impuse administrativ de agențiile regulatoare prin calcule de risc. Spre exemplu, utilizând factorii de risc propuși de ICRP 1997 (Pub. 26) [6] se poate face următoarea demonstrație pentru limita de doză de 50 mSv/an [8]:
- Factorul de risc pentru cancere fatale cf. ICRP 1977: 1×10^{-2} per Sv
- Incidența accidentelor fatale în industriile „sigure”: 5×10^{-4}/an
- Ca urmare, doza medie a unui lucrător: <50 mSv/year (i.e. risc de 5×10^{-4}/an : limita de 50 mSv/an implică același risc ca în industriile „sigure”).
Evident, acest calcul este post-factum deoarece în realitate limitele de doză au fost propuse pe baza unor studii epidemiologice și folosind un factor de siguranță – deoarece sub 100 mSv/an nu se poate demonstra prin metode epidemiologice apariția unor efecte stohastice radioinduse, aplicând un factor de siguranță de 2, ajungem la limita de doză de 50 mSv/an pentru persoanele expuse profesional.
Un alt mare avantaj al acestui model este faptul că permite definirea foarte clară a unor principii pe baza căroră să se construiască programele de radioprotecție. Aceste principii, așa cum sunt ele definite de ICRP, sunt:
- justificarea: nici o activitate implicând expunerea profesională la radiații nu poate fi acceptată fără o justificare solidă din punct de vedere economic și social

- optimizare: așa numitul principiu ALARA (as low as reasonably achievable), și anume reducerea dozei expusului profesional la valorile cele mai scăzute care pot fi atinse în mod rezonabil
- limitare a dozei: impunerea de limite de doze pentru lucrători și populație astfel încât riscul să fie cât mai scăzut.

Cele de mai sus implică faptul că modelul LNT ne „condamnă" la o abordare din ce în ce mai strictă a limitelor de doză și a regulilor de radioprotecție, după cum o dovedește și scăderea limitelor de doză ca urmare a ICRP Publication 60 (1991) [7] și după cum se observă și din figura 4. Abordarea de tip LNT pune însă și probleme de comunicare care devin în ultima perioadă din ce în ce mai evidente. Comunitatea științifică recunoaște faptul că nu există o bază științifică solidă pentru acest model [10], [11] dar că încă nu avem cu ce înlocui acest model a cărui utilitate a fost dovedită

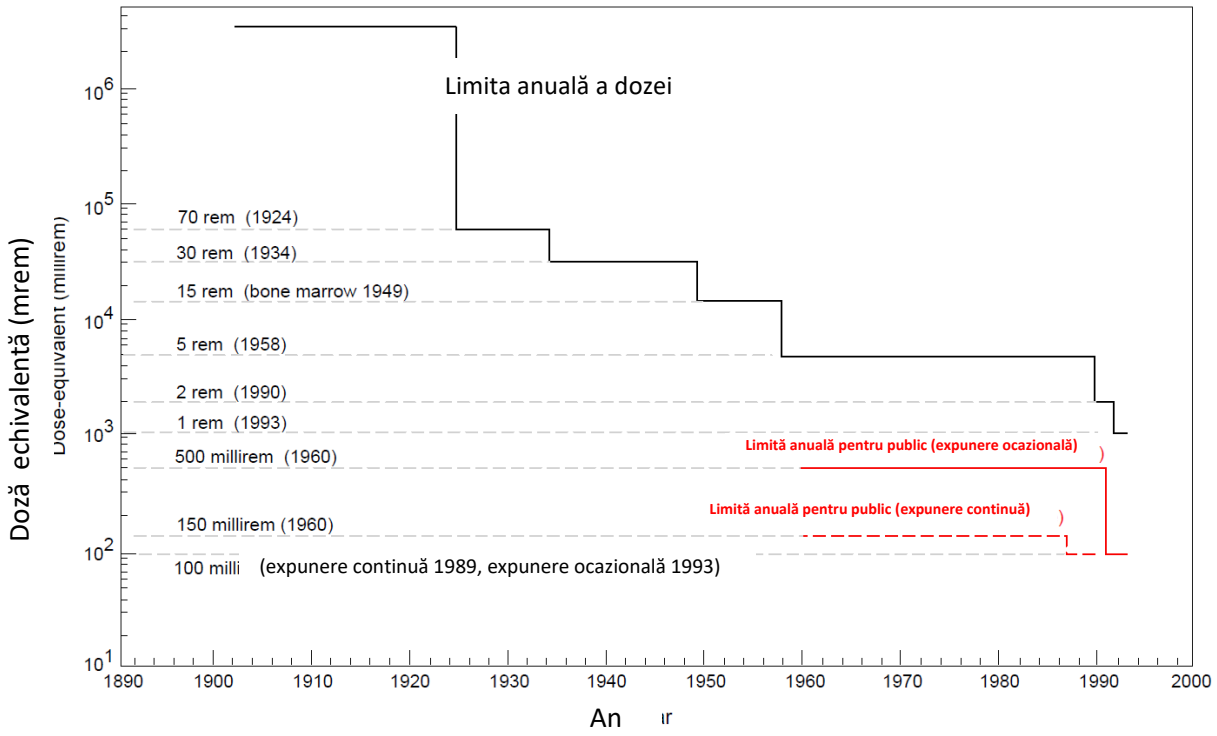


Fig. 4: Evoluția limitelor anuale de doză [1]

Iată, de exemplu, declarațiile președintelui NCRP, John D. Boyce Jr, din 2015 (poziție pe care și-o păstrase și la conferința ERPW 2016) și a Health Physics Society în ceea ce privește modelul LNT: „Toate modelele sunt greșite, dar unele sunt utile. Ipotezele modelului LNT sunt doar presupuneri și nu au fost și nici nu pot fi dovedite științific în domeniul dozelor mici de radiații. Alte tipuri de relații doză răspuns pentru efectele mutagenice și carcinogenice ale nivelurilor scăzute de radiații nu pot fi excluse și există studii experimentale și biologice care au observat excepții notabile de la relația LNT. Cu toate acestea, actuala poziție a comitetelor științifice naționale și internaționale este că nu există nici o relație doză – răspuns alternativă la LNT care să pară mai plauzibilă decât LNT, pe baza cunoștințelor științifice actuale." [10]

„Societatea Americană de Igiena Radiațiilor (Health Physics Society) nu sfătuiește să se facă estimări cu privire la riscurile care afectează sănătatea persoanelor care sunt expuse la radiații ionizante la niveluri similare cu ale fondului natural, deoarece incertitudinile statistice la niveluri atât de scăzute sunt foarte mari. […] Actualele standarde și practici pentru scopuri de protecție împotriva radiațiilor și pentru stabilirea limitelor de expunere la radiații se bazează pe îndoielnica ipoteză că orice doză de radiații, oricât de mică, poate afea un efect advers asupra sănătății cum ar fi apariția cancerului sau defecte genetice care pot fi moștenite. În această ipoteză LNT este implicită presupunearea fundamentală că efectele adverse apar proporțional cu doză de radiații primită (NAS/NRC 2006). Totuși, din cauza incertitudinilor statistice ale răspunsului biologic la niveluri apropiate de fond, ipoteza LNT nu poate oferi predicții corecte pentru viitoarea incidență a cancerelor rezultată din expunerea la niveluri scăzute de radiații (NCRP 2001).
Efectele radiațiilor la nivel molecular sunt neliniare.
Există studii care arată că relațiile doză – răspuns sunt, de obicei, neliniare (Tubiana and Aurengo 2006; Tubiana et al. 2006). Există date științifice substanțiale care indică faptul că modelul LNT privind efectele radiațiilor simplifică excesiv relația dintre doză și efect. Liniaritatea la doze mici poate fi respinsă pentru anumite cancere specifice, cum ar fi cancerele osoase, limfoamele și leucemia limfocitară cronică. Nu au fost observate în studii privind efectele asupra oamenilor apariția defectelor genetice ereditare.

Cercetări recente privind dozele mici indică faptul că modificările induse de radiații la nivel molecular sunt influențate de mecanisme cum ar fi repararea ADN, efectul de bystander și răspunsul adaptativ. Transformările celulare care duc la carcinogeneză prin mutații ale materialului genetic par a fi un proces complicat, în mai multe stagii, ceea ce nu este reflecat în modelul LNT” [11].

Problema principală a LNT este comunicarea cu publicul. Urmare a accidentului de la Cernobîl din 1986, radiofobia (teama exagerată de radiații) a atinse cote destul de înalte în publicul larg, iar accidentul de la Fukushima a îngreunat și mai mult situația. Păstrarea LNT ca model paradigmatic duce la o dificultate majoră de comunicare cu publicul, deoarece acesta va vedea orice expunere, oricât de mică, ca pe un pericol major [8]. Există însă deja o acceptare din ce în ce mai largă a datelor experimentale care sugerează existența unui prag sub care nu mai apar efecte sau chiar existența unor efecte benefice – așa numitul efect hormetic. Astfel studiile epidemiologice efectuate pe perioade de 10 ani sau mai mult, în zonele locuite dar cu fond natural crescut (de ex. Ramsar: media 10.2 mGy/an, max. 260 mGy/an, Kerala: media 4 mSv/an, max. 70 mSv/an, Yangjiang: media 7 mSv/an), nu au relevat nici o incidență crescută a cancerelor, care să fie consistentă cu modelul LNT [12], [13], [14]. Mai mult decât atât, există studii epidemiologice, dar și experimente in-vitro și in-vivo care par să indice existența hormesys-ului. Printre studiile epidemiologice de acest tip, cele mai cunoscute sunt cele legate de clădirile din Taiwan construite cu oțel contaminat cu ^{60}Co.

Astfel, peste 180 de apartamente au fost construite în perioada 1982 – 1984 cu oțel contaminat cu ^{60}Co. În ele au locuit peste 10000 de persoane pe perioade între 9 și 20 ani. Prima detecția a avut loc în 1992, și s-a stabilit inițial că persoanele din apartamentele detectate inițial au primit doză medie

la întreg corpul 0,5 Sv, cu un debit de 50 mSv/an. Ulterior, prin metode de dozimetrie retrospectivă, s-a stabilit că 1100 persoane au primit o doză totală de 4 Sv pe durata a 20 ani (1983 – 2003), adică în medie 200 mSv/an. Pe baza modelului LNT, s-a estimat pentru populația respectivă un număr de 302 cancere mortale (232 spontane + 70 radioinduse), rata mortalității datorată cancerelor de toate tipurile fiind estimată la 116 persoane / 100,000 persoane.an. Ulterior, studiile epidemiologice au scos în evidență 7 cancere observate (din 232), cu incidență 3.5 persoane / 100,000 persoane.an, ceea ce implica un aparent efect benefic al expunerii [15], [16], [17], [18]. Evident, se pot purta discuții cu privire la estimarea corectă a dozelor și la erorile metodologie, dar se impune evidența faptului că în nici un caz nu s-a observat creșterea masivă a incidenței cancerelor, așa cum se așteptase.

Un alt studiu interesant, de data această in-vitro, este cel al Antonellei Tabocchini, care constata că în cazul expunerii unor culturi de celule la doze extrem de scăzute (experimentele erau efectuate în subteran), celulele devin stresate și revin la starea normală o dată cu creșterea dozelor la niveluri apropiate de cele de fond [19]. Curba doză – răspuns evidențiată de dr. Tabocchini corespundea cu cea propusă de Mitchel și colaboratorii săi (fig. 5) [20].

Prin urmare, trecând în evidență toate dovezile științifice acumulate, se poate trage concluzia că modelul LNT nu este valabil pentru doze mici și debite mici de doză. Totodată însă, rezultatele epidemiologice de multe ori contradictorii (contradicții de care nu sunt lipsite, de altfel, nici studiile de laborator), nu ne permit să propunem un nou model doză – răspuns care să fie larg acceptat și pe baza căruia să putem construi o nouă abordare privind protecția radiologică.

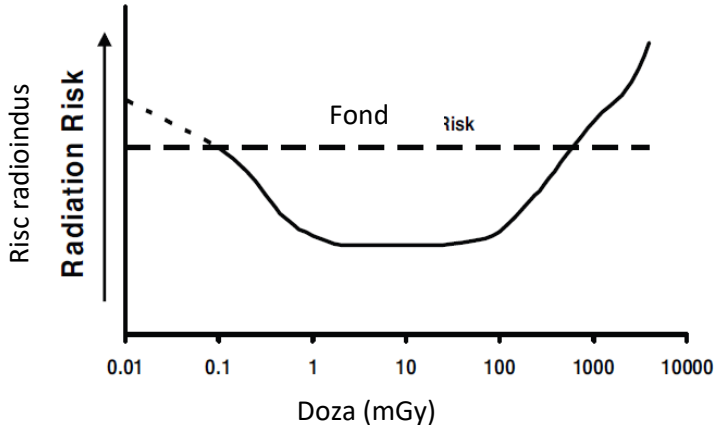


Fig. 6: Curba doză – răspuns pusă în evidență de Mitchel et al. Și A. Tabocchini, punând în evidență un efect hormetic al expunerii la doze mici și debite mici de doză de radiații

Problemele sunt recunoscute și abordate și la nivelul ICRP, unde raportul „The Use of Effective Dose as a Radiological Protection Quantity" încearcă să clarifice modul în care se poate folosi mai eficient doza efectivă ca expresie a riscului radiologic și atrage totodată atenția asupra pericolelor implicate de neglijarea faptului că estimarea de risc este extrem de imprecisă și devine și mai imprecisă pe măsură ce scade doza.

3. Concluzii

De la descoperirea razelor X modul în care apreciem riscul datorat radiațiilor ionizante, precum și mărimile cu care estimăm acest risc, au evoluat dramatic. De la neglijarea totală a riscurilor, s-a evoluat către un model „canonic" de risc liniar cu doza, fără prag, model care acum este supus presiunii de noile studii care dovedesc cel puțin existența unui prag, dacă nu și a efectelor pozitive ale dozelor mici. Acest lucru nu face însă decât să arate că încă nu știm cu precizie care este răspunsul organismelor la doze mici și debite mici de doză și nu ne ajută în nici un fel la reformarea sistemului de protecție radiologică.

O analiză atentă a noilor dovezi științifice ne poate duce la următoarele concluzii:
a. modelul de răspuns liniar fără prag nu este corect,
b. cu toate acestea, el este în continuare opțiunea prudentă pentru construire programelor de radioprotecție,
c. se poate renunța la utilizarea acestui model în comunicarea cu publicul, fără ca acest lucru să afecteze principiile de bază ale radioprotecției.

Ultimul enunț poate părea paradoxal, dar chiar dacă luăm cunoștință de faptul că dozele mici și debitele mici de doză (prin aceasta înțelegând debite mai mici de 100 mSv/an) nu au efecte detrimentale dovedite, principiile rămân: este normal ca activitatea să fie justificată, este normal să optimizăm expunere (deși este de discutat ce înseamnă „rezonabil") și este normal să limităm dozele expusului profesional.

Ca o ultimă concluzie, revin la cuvintele lui J. D. Boyce Jr., președintele NCRP: „Toate modelele sunt greșite, dar unele dintre ele sunt utile".

Bibliografie

1. William C. Inkret, Charles B. Meinhold, and John C. Taschner, A Brief History of Radiation Protection Standards, Los Alamos Science Number 23 (1995)
2. Richard Stockton, The Unbelievable True Story Of America's Radium Girls, ATI July 31, 2018, https://allthatsinteresting.com
3. International Commission on Radiological Protection. 'Recommendations of the ICRP,'. Oxford: Pegamon Press; 1958. ICRP Publication 1
4. A. S. Pradhan, Evolution of dosimetric quantities of International Commission on Radiological Protection (ICRP): Impact of the forthcoming recommendations, J Med Phys. 2007 Jul-Sep; 32(3): 89–91
5. International Commission on Radiological Protection. 'Protection against Electromagnetic Radiation above 3 MeV and Electrons, Neutrons and Protons,'. Oxford: Pegamon Press; 1964. ICRP Publication 4
6. International Commission on Radiological Protection. 'Recommendations of the International Commission on Radiological Protection,'. Oxford: Pegamon Press; 1977. ICRP Publication 26. Annals of ICRP 1
7. International Commission on Radiological Protection. 'Recommendations of the International Commission on Radiological Protection,'. Oxford: Pegamon Press; 1991. ICRP Publication 60. Annals of ICRP 21

8. Radu A. Vasilache, Communicating Radiological Risks to the General Public: How to Get Properly Understood, comunicare personală, Conf. Nuclear 2014, Pitești, 28 – 30 Mai 2014
9. Norman E. Bolus, Basic Review of Radiation Biology and Terminology, J Nucl Med Technol 2001; 29:67–73
10. John D. Boice, Jr., NCRP President, The Boice Report #40, Health Physics News, September 2015
11. RADIATION RISK IN PERSPECTIVE. POSITION STATEMENT OF THE HEALTH PHYSICS SOCIETY, Further revised: May 2016
12. M. Ghiassi-Nejad et al., Health Physics 82, p.87-93, (2002)
13. Nair R. R. et al, Health Phys. 2009 Jan;96(1):55-66
14. Tao Z et al. Cancer mortality in the high background radiation areas of Yangjiang, China during the period between 1979 and 1995. Radiat Res. 2000 Oct; 41 Suppl:31-41
15. Hwang S.-L. et al., Cancer risks in a population with prolonged low dose-rate gamma-radiation exposure in radio-contaminated buildings 1983 - 2002, (2006), Int. J. Radiat. Biol. 82, 849-858
16. Chen W. L. et al., Effects of Co-60 exposure on health of Taiwan residents suggest new approach needed in radiation protection, (2007) Dose Response 5, 63-75
17. Chen W. L. et al., Is chronic radiation an effective prophylaxis against cancer? (2004), J. Am. Physicians Surg. 9, 6 – 10
18. Hwang S. L. et al., Estimates of relative risks for cancers in a population after prolonged low-dose-rate radiation exposure: a follow-up assessment from 1983 to 2005, Radiat. Res. 170, 143 – 148
19. Dr Antonella Tabocchini, ISS Rome: “Challenging the LNT model: lines of evidence for sublinear cancer risk Extrapolation”, RPW Oxford 2016
20. Mitchel et al., Radiat Res 2008

Dezvoltarea competențelor viitorilor profesori printr-un Curriculum pentru energie regenerabilă bazat pe STE(A)M – RENEWTEACH

"Developing Competences of Pre-Service Teachers through STE(A)M-based Renewable Energy Curriculum"
(2021-1-TR01-KA220-HED-000027614)

Anișoara DUMITRACHE, Beatrice ALMĂȘAN, Andreea VIȘAN

Despre proiect

Schimbările climatice și degradarea mediului au devenit o amenințare pentru UE și pentru întreaga lume. Conform Pactului Ecologic European al UE (European Green Deal), țările au apelat la politici care acordă prioritate surselor de energie curată și regenerabilă pentru a face față acestei amenințări. Deși au fost definite politici de utilizare a resurselor de ER și s-au făcut investiții mari, unul dintre principalii factori ai utilizării unor astfel de inovații este acceptarea publicului. În situația în care profesorii și viitorii profesori au suficiente cunoștințe și abilități despre resursele ER, atunci cunoștințele și abilitățile elevilor lor se vor dezvolta și ele, iar această schimbare care are loc în mediul educațional se va răspândi asupra altor părți ale societății. (Liarakou, Gavrilakis, & Flouri, 2009).

În acest context, este extrem de important să educăm toate segmentele de public și să dobândim atitudine și cunoștințe pozitive față de ER.

Renewteach este un proiect european (2021-1-TR 01-KA 220-HED-000027614), ce a avut ca scop principal elaborarea unui curriculum pe tema Energiei regenerabile (ER) pentru viitoarele cadre didactice.

Proiectul își propune să contribuie la întărirea sistemului educaţional la nivelul învăţământului superior în tările partenere (Turcia, România, Spania, Slovenia). Consorțiul este format din: Universitatea Bursa Uludag, Districtul Osmangazi al Direcţiei Educaţie Naţionale, Universitatea Gazi, Universitatea din Maribor, Universitatea din București și Asociația Industriei din Navarra.

Scopul proiectului a fost acela de a dezvolta un curriculum incluziv în contextul ER, de a proiecta medii educaționale și de a crește gradul de conștientizare a cadrelor didactice și a viitorilor profesori care pot fi definiți ca agenți ai schimbării și cei mai importanți reprezentanți ai acestor medii. *Grupul țintă* principal este reprezentat de viitoarele cadrele didactice (profesorii de științe și de profesorii de nivel primar, în special femei) care urmează să predea elevilor din clasele primare și gimnaziale.

Viitorii profesori sunt invitați să găsească soluții la problemele locale și globale și să învețe să-și modeleze soluțiile sugerate luând în considerare parametri precum analiza beneficiilor și pierderilor, analiza riscurilor.

Rezultatele proiectului

Rezultatele proiectului au fost dezvoltate special pentru a ne asigura că, viitori profesori, vor avea acces la cunoștințe, abilități și atitudini față de ER, precum:

- conștientizarea problemelor de mediu și a schimbărilor climatice în contextul învățământului superior;
- capacitatea de a descoperi aspecte geografice și climatice specifice diferitelor regiuni și de a oferi soluții la problemele locale și globale privind energia regenerabilă;
- mai bună înțelegere a interdisciplinarității STE(A)M, deoarece sursele de ER sunt prezentate ca un context în care știința și inginerie se intersectează.

Prezentarea rezultatelor proiectului

1 - Elaborarea curriculumului și Programului de formare pentru viitorii profesorii

În multe țări, se subliniază frecvent nevoia unui curriculum special care să dezvolte cunoștințele și abilitățile studenților despre educația energetică și să se concentreze pe abilitățile de gândire în învățământul superior. (Mälkki, Alanne, & Hirsto, 2015, Güven & Sülün, 2017).

În elaborarea acestui curriculum sunt luate în considerare conceptele transversale ale Noi Generații de Standarde în Științe (NGSS):

❖ *Scară, proporție și cantitate*: cursanții trebuie să fie capabili să recunoască ceea ce este relevant la diferite dimensiuni, timpi și scări. De asemenea, trebuie să recunoască relațiile proporționale dintre categorii, grupuri sau cantități.

❖ *Cauză și efect:* Cursanții sunt adesea interesați de relațiile cauzale și încearcă să le identifice.

❖ *Modele (Șabloane):* Cursanții folosesc modele observate în natură pentru a ghida sistemele de organizare și clasificare. De asemenea, ei încearcă să înțeleagă cauza de bază a acestor modele.

❖ *Sisteme și modele de sistem*: cursanții trebuie adesea să definească sistemul studiat și apoi să realizeze un model al acestuia pentru a-l înțelege. Modelele pot fi fizice, conceptuale sau matematice.

❖ *Stabilitate și schimbare*: Cursanții trebuie adesea să înțeleagă ce face un sistem stabil sau instabil și ce controlează ratele de schimbare într-un sistem.

❖ *Energie și materie:* Cursanții trebuie adesea să înțeleagă cum curg energia și materia, în, din și în interiorul unui sistem pentru a-l înțelege.

❖ *Structura și funcționarea*: Structura unui obiect determină funcționarea acestuia și pune limite asupra a ceea ce obiectul poate și nu poate face.

2 - Dezvoltarea de conţinut şi materiale de învăţare online bazate pe multimedia

Materialele de învăţare se vor adresa viitorilor profesorilor din învăţământul primar şi profesorilor de ştiinţe. Materialele de învăţare vor prezenta grupului ţintă, activităţile proiectate, în contextul intersecţiei celor două domenii: ştiinţă şi inginerie.

Structura cursului este prezetată în tabelul de mai jos.

UNITĂŢI	TITLU
Unitatea 1	Introducere în domeniul resurselor de energie regenerabilă
Unitatea 2	Gândirea STEM în contextul energiei regenerabile
Unitatea 3	Energie solară/energie fotovoltaică
Unitatea 4	Energie din biogaz/Biomasă
Unitatea 5	Energie hidroelectrică şi energie eoliană
Unitatea 6	Energie valurilor şi energie geotermală şi pompe de căldură
Unitatea 7	Cele mai bune practici şi impactul social al energiei regenerabile

Tabel 1 – Structura cursului

Prin curriculum-ul bazat pe STEAM (RP1) stabilit în contextul ER, cuplat cu conţinutul multimedia şi materialele de învăţare online (RP2) care cuprind aplicaţiile practice ale acestui curriculum, viitorii profesori vor deţine toate instrumentele pentru implementarea noului curriculum.

Figura 1-Biocombustibil

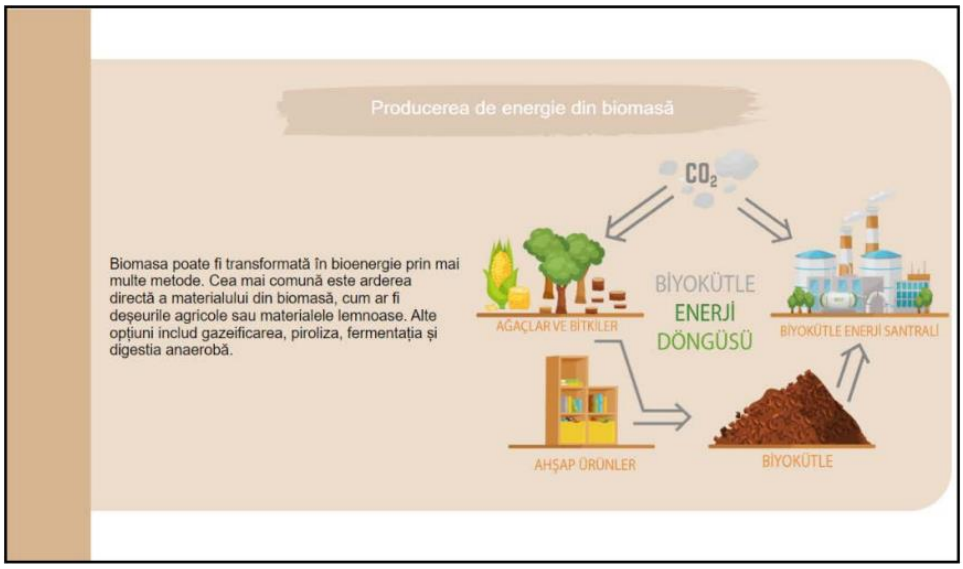


Figura 2-Biomasă

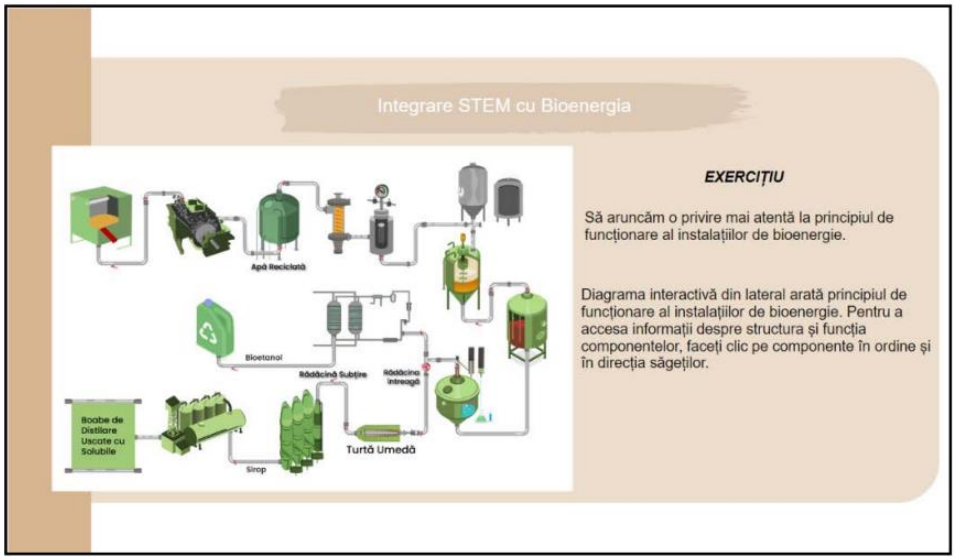


Figura 3-Bioenergie

Materialele de învățare, care servesc ca instrumente, vor facilita integrarea STEAM în energia regenerabilă (RE) prin abordări pedagogice inovative, cum ar fi învățare practică și axată pe gândire și învățare bazată pe cercetare. Aliniat cu temele curriculare (RP1), a fost dezvoltat un cadru cuprinzător de învățare și predare, care cuprinde realizări cognitive, afective și aptitudinale.

3 - Elaborarea unui instrument de evaluare pentru cadrele didactice în formare

Cu scopul de a determina dezvoltarea cunoștințelor, abilităților, atitudinilor și valorilor profesorilor implicați în proiect, a fost dezvoltat un instrument de evaluare reflexivă sub îndrumarea Universității din Maribor și cu contribuția tuturor partenerilor proiectului.

Acest instrument de evaluare include nu numai un test al cunoștințelor și abilităților (evaluarea gândirii critice, gândirii sistematice și STEAM, printre altele), dar și scale care dezvăluie progresul atitudinilor și valorilor. Mai mult, au fost incluse întrebări deschise, contribuind astfel la scrierea reflexivă. În studiile privind formarea profesorilor, gândirea reflexivă a acestora este foarte importantă în ceea ce privește dezvoltarea lor profesională. Este necesar să se cunoască în ce măsură câștigurile cognitive, afective și de competențe ale viitoarelor cadre didactice obtinute în proiect sunt câstigate prin instrumentul de autoevaluare. Pentru a avea răspunsuri la toate acestea a fost efectuată o analiză de nevoie. Datele au oferit informații cu privire la nivelurile de dezvoltare ale participanților.

4 - Dezvoltarea conținutului platformei online. Exemple de bune practici: e-Ghid

Viitorii profesori vor avea acces la toate rezultatele proiectului, precum curriculum, materiale de învățare, instrument de autoevaluare etc. prin intermediul platformei online. De asemenea, acestia pot folosi experiența și cunoștințele acumulate din toate RP la nivel global și local. În conformitate cu această cerință, va fi dezvoltat un bazin (pool) de cazuri în care experiența, cunoștințele și solutiile sugerate sunt partajate pe portalul online.

Caracterul digital al portalului va contribui și la sporirea competențele digitale ale participanților în proiect. Acest portal va oferi acces la rezultatele proiectului nu doar participantilor ci tuturor celor interesati.

Cu ajutorul pool-ului de bune practici existent pe portalul online, viitori profesori din fiecare dintre țările partenere vor produce soluții digitale pentru problemele locale și globale (RP4), permitând astfel ca rolul disciplinelor STEAM și al gândirii STEAM să fie descoperit în contextul vieții reale.

În loc de concluzii

Prin realizările acestui proiect participanții au conștientizat încă o dată importanța înțelegerii corecte a conceptelor privind energia și totodată nevoia de sensibilizare a factorilor implicați și a populației generale de a regândi, reorganiza acțiunile sociale și capacitățile populației. Partnerii din proiect: Turcia, Slovenia, Spania și România, și-au propus ca curricula și ghidul de bune practici să fie îmbogățite continuu prin realizarea de opționale sau cursuri pentru nivelul de învățământ superior.

Universitatea din București, Facultatea de Psihologie și Științele Educației, prin programul de master *Tehnologii Informatice și de Comunicații în Educație* (interdisciplinar cu domeniul: Calculatoare și Tehnologia Informației) oferă studenților posibilitatea, prin disciplinele parcurse și abilitățile formate, realizării a unor astfel de povești digitale din spectrul energiei regenerabile. De asemenea sunt introduși și în utilizarea aplicațiilor VR (Realitate Virtuală și Augmentată).

Bibliografie:

https://renewteach.org/

Toxicologia (Etilismul) și Psihologia Judiciară

Mădălin NICULAE
Prof. Psiholog, Universitatea „Titu Maiorescu" din București,
Psihologie Judiciară

1.Terminologie și definiții

S-a decelat faptul că, termenul de „alcohol" provine dintr-o originie arabă, fiind alcătuit din articolul „al" și cuvântul „cohol", care ar însemna un praf foarte fin. Etimologia acestui cuvânt aparține vechii farmacocinetici, iar cuvântul „alcohol" care desemnează cea mai fină formă a pudrei. La mijlocul secolului al XVII-lea, cuvântul alcohol și-a câștigat poziția de lichid spirtos și, totodată, și-a păstrat semnificația de element extrem de fin. Ulterior, în 1877, apare cea de-a VI-a ediție a dicționarului Academiei Franceze, cuvântul de alcohol va lua forma pe care o cunoaștem astăzi (alcool), prin eliminarea literei „h". (Beliș, Aspecte toxicologie și clinice medico-legale în etilism, 1988)

Din cele mai vechi vremuri, alcoolul etilic este cunoscut sub formele de „apă de viață", „licoare divină", „spirit subtil", „mercur vegetal", „apa care arde". Alcoolul etilic se află într-o formă lichidă incoloră, volatilă, care are punctul de fierbere la 78,3 °C; este o substanță inflamabilă, este mai ușoară decât apa, având densitatea de 0,789 g/cm^3 , cu un gust puternic (arzător) și miros sugestibil caracteristic, este un element fundamental al băuturilor alcoolice. (Iftenie, 2001)

2.Etilismul cronic

Etilismul cronic, în dinamica societății noastre, a ridicat foarte multe probleme de ordin medical, social, economic, juridic, probleme antisociale și, atunci când au avut ocazia, au fost puternic dezbătute. În acest paragraf, vom sublinia efectele nefaste pe care le are consumul îndelungat de alcool, leziunile organice, metabolice și elementele care stau la baza etiologiei etilismului cronic. În ultima vreme, există o literatură de specialitate bogată în ceea ce privește problemele organice, sociale și psihologice pe care le ridică consumul de alcool. La nivel Mondial, alcoolul reprezintă cea de-a patra cauză de deces, după afecțiunile cardiovasculare, psihice și afecțiunile neoplazice. Iar în SUA, alcoolismul reprezintă a doua cauză de mortalitate în cadrul intoxicațiilor, după intoxicația cu CO2.

Dificultatea definirii alcoolismului sau etilismului constă în caracterul atât de frecvent al intoxicației, în fiecare stadiu: intoxicația acută sau beția manifestă, perioada de toleranță și obișnuință (sau acomodare) mai mult sau mai puțin lungă și, într-un final, faza de intoxicație cronică cu absolut toate efectele (uneori, chiar și morbide) privind sindromul cronic cerebral, defectele neurologice perifierice, tulburările de natură gastro-intestinale, infecțiile pulmonare, tulburările hepatice, ciroza, miopatiile, cardiomiopatia, tulburările metabolice ale hidrocarbonaților, grăsimilor, apei și cele care vor rezulta din secrețiile endocrine. (Beliș, Riscurile consumului de alcool, 1981)

Alcoolul nu este un element toxic care se acumulează în organism, eliminându-se destul de repede, poate să determine o afecțiune crononică doar dacă se repetă aportul toxic, astfel încât: „Poți deveni alcoolic, fără să fi fost beat niciodată!" (Marchand).

Etilismul se poate defini ca fiind un obiecei, un comportament repetitiv, o toxicomanie, care constă în a consuma alcool mai mult și mai des decât poate să tolereze propriul organism, comportament care determină o obișnuință și o dorință arzătoare de a repeta ingestia „apei care arde”. Destul de recent, s-a descoperit care ar fi diferența dintre uz și abuz de alcool, decelându-se faptul că, pentru un om tipic [1], consumul de uz ocazional ar fi până la 50 ml de alcool pe zi pentru bărbați și până la 20 ml de alcool pe zi pentru femei. (Biberi, 1966)

Istoria, comportamentele specifice (simptomele) și elementele care se asociază etilismului, în mare măsură, sunt aceleași cu oricare dependență fizică la orice substanță care are un efect sedativ, spre exemplu: tulburările de caracter, diminuarea potențialului în mediul organizațional, diminuarea concentrației și a atenției, insomnie, oboseală, tulburări digestive, spasme musculare, palpitații etc..

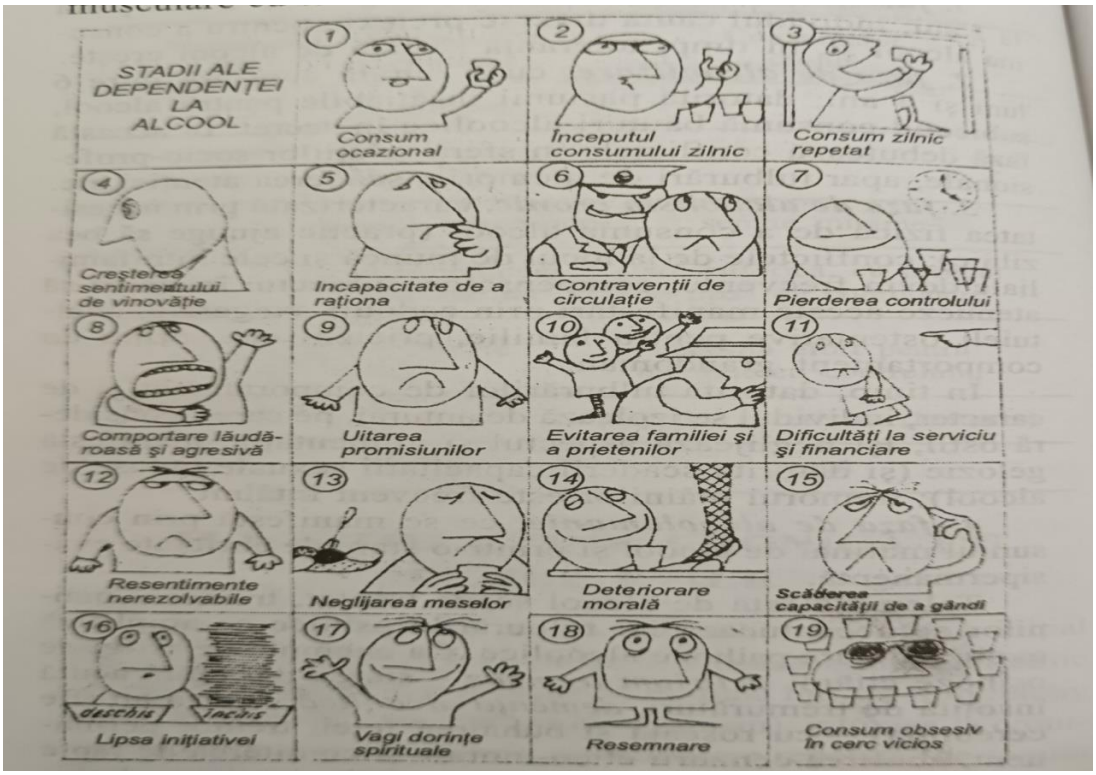


Fig. nr. 1 – Reprezentarea a diferitelor manifestări și stadii ale alcoolismului cronic (după Glatt M.M., 1963)

3. Etilismul acut

Cel mai important efect negativ pe care-l are alcoolul este în zona sistemului nervos central. Mulți oameni și-au pus următoarea problemă... Alcoolul – un element de stimulare sau de depresie al funcțiilor vitale? În mod fundamental, alcoolul este o componentă care creeează disfuncționalități în

[1] Care nu se află într-o sferă clinică, nu suferă de vreo afecțiune sau... așa cum îl numește lumea... „om normal”

toate palierele, exact ca un analgezic. Alcoolul afectează sistemul respirator, sistemul cardio-vascular, sistemul gastro-intestinal, sistemul nervos central, așa cum am precizat la început.

3.1. Simptomotalogia intoxicației acute

Considerată „forma cea mai nevinovată a lașității și forma cea mai lașă a curajului", beția acută se realizează în mai multe etape, sigur, în funcție de valoarea alcoolemiei. (Parot citat de Gorgos) ne estimează că 30 % din subiecți se îmbată la o alcoolemie de 1 g‰, 50 % la 1,5g‰, și 100% la 2g‰.

-alcoolemie sub 0,5 g‰ (cu limite între 0,3-0,8g‰): **beția infraclinică;** la majoritatea subiecților nu sunt observate efecte toxice, excepție făcând cei cu o oarecare sensiblilitate crescută (beția patologică, ce apare mai ales în alcoolismul cronic);

-alcoolomie între 0,5-1,5g ‰: **beția ușoară** sau **faza de excitație**; se caracterizează prin euforie, printr-o stare de bine, individul devine logereic, are un comportament nereținut, dar cu o capacitate redusă de a aprecia pericolul;

-alcoolemie între 1,5-2,5 g ‰: **beția propriu-zisă** sau **infractogenă,** care mai este considerată „anti-camera delincvenței", se caracterizează prin alterarea funcțiilor intelectuale (discernământ, memorie, atenție, gândire), ideile devin confuze[2], logoreea este înlocuită cu bâlbăiala (dizartrie), sunt eliberate pasiunile, pulsiunile sexuale etc...

-alcoolemie peste 2,5g ‰: **beția gravă** sau **faza comatoasă**, caracterizată prin: somn profund, flacciditate musculară, lipsa reflectivității, hipotermie, afecțiuni cardiace-respiratorii, în cazul copiilor, prin hipoglicemia indusă de alcool, pot apărea convulsii.

Coma alcoolică durează aprox. 8-12 ore, individul, de obicei, se trezește, simte o stare de slăbiciune, cefalee, halenă fetidă (starea de mahmureală- care cedează la o nouă ingestie de alcool!); amnezie parțială sau totală etc.

În unele cazuri, când cantitatea de alcool etilic ingerată a fost considerabilă, stare de comă poate fi urmată, la o alcoolemie mai mare de 4 g‰ de **moarte.** (Dan Bălălău, 2005)

4. Sindromul Korsakov – psihoza alcoolică polinevritică

S-a constatat că acest sindrom apare și în alte toxicomanii, de aceea autorul l-a denumit cerebropatia toxică, foarte succint, o caracteristică principală a acestui sindrom este aceea că, individul nu poate fixa în memorie nicio informație, cu toate că percepe clar lumea înconjurătoare, este capabil să depisteze raționamente greșite; nu-și amintește nimic din trecut, după ce a apărut boală, nu știe unde se află etc... (Predescu, 1989)

[2] În cazul subiecților aflați într-o zonă de cluster A (paranoid, schizoid, schizotipal), consumul de alcool poate să stimuleze denaturarea realității, chiar și o privire percepută (inadecvat) poate să declanșeze comportamente antisociale grave. (omor, tâlhărie).

5. Etilismul în Psihologia Judiciară

Psihologia Judiciară se definește drept „disciplină distinctă, cu un pronunțat caracter pragmatic, informativ-formativă și de cultură profesională a magistratului în statul de drept, care are ca obiect studierea nuanțată și aprofundată a ființei umane (persoana) implicată în drama judiciară, în scopul obținerii cunoștințelor și evidențierii legităților psihologice, apte să fundamenteze interpretarea corectă a conduitelor umane cu finalitate judiciară sau crimonogenă". (Butoi, 2006)

Potrivit modelului personalității (Costa &McCrae, 1999), vom vedea care sunt acei „super factori" predispozanți (dar nu îndeajuns) ai indivizilor care consumă alcool și săvârșesc fapte reprobabile.

Analizând Modelul OCEAN [3], ca psiholog, actorii sociali care manifestă un nivel foarte mare de **deschidere spre experiență** și, totodată, un nivel considerabil de **extraversie** sunt, în mod fundamental, predispuși la un consum semnificativ de alcool. Prin cei doi „super factori", aceștia vor căuta un grup de referință, se vor conforma acestor reguli și obieciuri negative pentru a se intregra în grup, pentru a fi „we-ness", conceptul de „noi" tratat pe larg în lucrarea domnului profesor (Sîntion, 2024).

O persoană exravertă are nevoie de grup, este expansivă, are nevoie de aprobarea celoralți, gratificare socială, confirmarea ipotezelor și, sigur, acestea se pot satisface la nivel de relație interpersonală sau la nivel intragrupal. Prin extensie, deschiderea spre experiență denotă un grad de curiozitate (ce o fi alcoolul?; ce gust are?), căutarea de senzații tari (posibil și un consum de substanțe), un gust al riscului, individul se angajează în comportamente riscante (conducerea autovehiculului sub influența alcoolului; abordează indivizi necunoscuți, care pot avea un comportament pe „măsură") etc...

În ceea ce privește faptele antisociale cu un grad de periculozitate socială ridicat (tâlhărie, omor), ei bine, alcoolul sau etilismul nu este un element înadeajuns în etiologia și, în mod implicit, în săvârșirea comportamentului, cum îl încadrăm noi, comportament criminal. De ce?

Auzim (destul de frecvent): „Eh, a fost băut, nu și-a dat seama ce a făcut!"- și victima este (sau , în unele cazuri, a fost...) între viață și moarte.

„Iubito, îmi pare rău, știi că la băutură devin agresiv!"; - și femeia este victima repetatelor agresiuni (Vezi Sindromul Stockholm).

Sunt de acord, alcoolul este un element care potențează, care energizează, un element de dezinhibare, dar, noi cei care suntem în domeniu, știm foarte bine că avem nevoie (și) de o structură (dezstructurată) a personalității pentru săvârșirea comportamentului amendabil social, penal, divin etc..

Criminologul francez Jean Pinatel a introdus Teoria Personalității Criminale sau nucleul personalității criminale. După Pinatel, următoarele trăsături de personalitate alcătuiesc portretul asasinului:

[3] OCEAN –reprezintă acronimul din engleză, unde: O- Opennes to Experience (Deschidere); C-Conscientiousness; E-Extraversion; A- Agreaeableness; N- Neurotiscim.

Agresivitate – manifestarea (de cele mai multe ori) a unei forțe fizice sau a unei puteri orientate către o persoană, două sau mai multe persoane, grup, masă, care aduc prejudicii (sau traumatisme) fizice, emoționale, sexuale etc...

Egocentrism – se referă la satisfacerea propriilor trebuințe; oamenii sunt instrumente pe care individul le folosește în vederea atingerii scopurilor, obiectivelor.

Labilitate emoțională – denotă o instabilitate emoțională puternic semnificativă, incapacitatea de a-și controla impulsurile, frustrările, nemulțumirile, manifestă dispoziții de anxietate etc...

Indiferența afectivă – care ne arată o lipsă de respect pentru ființa umană, dispreț, individul se raportează la ceilalți ca fiind simple obiecte în câmpul psihosocial, manifestă dezumanizare, pentru el, oamenii nu au sentimente, nu au emoții, pasiuni, aceștia sunt obstacole în cale „fericirii" autorului nostru.

Sigur, cele descrise mai sus, sunt elementele care alcătuiesc nucleul personalității criminale, din acestea derivă și altele: impulsivitate crescută, o lipsă a inteligenței (cognitivă și socială), elemente socio-culturale (sărăcia, șomajul, promiscuitate) etc...

În cele ce urmează, voi prezenta două cazuri de descompensare alcoolică (acută și cronică) judiciară [4] :

- 1.B.P. în vârstă de 38 ani, ieșind seara de la lucru, consumă alcool sub formă de rom și bere. În stare de ebrietare fiind, provoacă scandal și devastează localul: îl lovește pe responsabil, producându-i leziuni. Așadar, tentativă de crimă, devastarea și distrugerea localului. Faptele se datorează alcoolismului acut voluntar și, prin urmare, autorul este responsabil. Ancheta judiciar-socială constată că nu este vorba despre un alcoolism cronic, ci numai unul ocazional.
- 2.M.G. , în vârstă de 28 ani, fusese internat în diferite spitale de psihiatrie cu diagnosticul de schizofrenie paranoidă. După tratamentul susținut, în faza de remisiune, este luat de familie și se angajează ca funcționar, efectuând o muncă de birou timp de un an. Familia și toți din jur erau mulțumiți de comportamentul bolnavului. Într-o zi întrerupe lucrul, părăsește instituția și consumă alcool. Apoi, în stare de ebrietate se duce la o mătușă, are cu ea un schimb de cuvinte, în urma căruia o lovește cu un topor, rănind-o grav. Deosebit de agresiv, autorul atacă și persoanele care au sărit în ajutorul victimei, omorând un bărbat și rănind o femeie.

În concluzie, alcoolul reprezintă o toxicomanie cu efecte nefaste asupra individului și, totodată, reprezintă un potențiator al comportamentului criminal. (Show) MaST Goes On! ☺

[4] Autorul a sustinuț o lucrare de specialitate în cadrul Conferinței Colegiului Psihologilor, Constanța, Nov. 2023: Etilismul și decomponsarea alcoolică judiciară – trigger al comportamentului criminal .

Bibliografie:

Beliș, V. (1988). *Aspecte toxicologie și clinice medico-legale în etilism.* București: Editura Medicală.

Beliș, V. (1981). *Riscurile consumului de alcool.* 1981: Editura Medicală.

Biberi, I. (1966). *Alcoolismul.* București: Editura Medicală.

Butoi, T. (2006). *Psihologie Judiciară.* București: Editura Fundației de Mâine.

Dan Bălălău, D. B. (2005). *Toxicologie Generală.* București: Editura Științelor Medicale.

Iftenie, V. (2001). *Medicină Legală.* București: Editura Științelor Medicale.

Predescu, V. (1989). *Psihiatrie.* București: Editura Medicală.

Robert, R. McCrae., Paul, T. Jr Costa., (1999). A Five-Factor Theory of Personality: Handbook of personality: Theory and Research (2nd ed.). New York: Guilford, 1999.

Sîntion, F. (2024). *Dinamica Grupurilor Mici.* Constanța: Ex Ponto.

Observaţiile astronomice & paralaxe

Prof. Cezar GHERGU
Liceul Teoretic *Benjamin Franklin,* Bucureşti

Un istoric al observaţiilor astronomice

Distanţele şi dimensiunile întâlnite în univers sunt greu de imaginat. Pentru a măsura distanţe au fost stabilite unităţi de măsură specifice. Astronomii folosesc în principal anul lumină ca unitate de bază pentru a măsura distanţele din univers.

Naşterea universului ar fi avut loc cu circa 20 miliarde de ani în urmă. Edwin Hubble a descoperit că universul de la momentul zero al apariţiei sale, se află într-o continuă expansiune. Acest lucru este susţinut de teoria referitoare la deplasarea spre roşu, a radiaţiilor luminoase.

Fenomenul este cunoscut ca efect Doppler-Fizeau, şi poate fi evidenţiat uşor în cadrul propagării sunetului. Cu toate acestea sunt galaxii şi corpuri cereşti, mai puţine ca număr, care se apropie de noi, deoarece se înregistrează şi o deplasare a sprectrelor spre violet.

Astfel Galaxia Andromeda situată la circa *2,2* milioane de ani lumină de Pământ, se deplasează spre noi şi va intra în cele din urmă în coliziune cu Sistemul solar.

După circa 20 miliarde de ani, universul s-a extins atât de mult încât spaţiul pare mai mult gol.

Observarea cerului şi a fenomenelor astronomice au dus la măsurarea timpului şi la elaborarea de calendare. Pe baza observaţiilor astronomice au putut fi stabilite direcţiile geografice. În baza observaţiilor diferitelor constelaţii, oamenii au încercat şi prezicerea viitorului.

Multă vreme conoştinţele de astronomie şi astrologie s-au întrepătruns. Acum mai bine de 2000 ani, mayaşii erau purtători ai unei înalte civilizaţii în America de Sud. Ei puteau prevede cu exactitate încă de atunci eclipsele de Lună şi de Soare. În Egiptul antic preoţii, după observarea cerului prevedeau inundaţiile anuale ale Nilului.

Până în Evul Mediu nu au fost schimbări importante de concepţii privind universul. Modelul de univers acceptat de biserică era cel ptolemeic. Îndepărtarea de la această teorie era considerată irezie şi pedepsită cu moartea.

Nicolaus Copernic, la începutul secolului XVI, plasează Soarele în centrul universului, teorie dezvoltată ulterior ca heliocentrică şi de Galileo Galilei, şi Johannes Kepler.

Cu luneta inventată de Galileo Galilei au fost observaţi munţii de pe Lună, petele solare, patru sateliţi ai lui Jupiter, inelele lui Saturn, fără a trage însă concluzii despre natura lor.

Observaţiile directe făcute din cele mai vechi timpuri de către om, a permis gruparea stelelor în constelaţii şi orientarea pe cerul nocturn.

Printre instrumentele timpurii de observare a cerului se număra ceasul solar, ca cel mai vechi instrument de măsurare a timpului, compasul, şi sextantul. Compasul invenţie chinezească, permitea

determinarea punctelor cardinal, ulterior fiind perfecționate compasul magnetic și compasul giroscopic.

Astrolabul era format dintr-un disc cu un cadru mobil, ținut vertical, având marcate pe el cele mai strălucitoare stele. Era un instrument utilizat și de navigatori până în secolul XVIII. Bastonul lui Iacob in Evul Mediu permitea determinarea înălțimii aștrilor, dar și poziția navelor pe mare, fiind un precursor al sextantului. El era format dintr-un băț gradat și unul transversal mobil.

Descoperirea gravitației de către Newton a permis înțelegerea forțelor care determină mișcarea de rotație a planetelor și a inițiat o epocă nouă în studiul astronomiei. Descoperirea gravitației a permis astronomului Edmond Halley să calculeze orbita cometei ce-i poartă numele și să prevadă cu precizie reîntoarcerea acesteia.

După stabilirea modelului heliocentric, încep să apară telescoape tot mai performante. Astronomul Friedrich Wilhelm Herschel a devenit cunoscut prin construcțiile de telescoape reflectoare și lunate, ce au permis cercetarea universului și formularea de noi ipoteze cu privire la structura acestuia, observarea stelelor foarte îndepărtate, măsurarea mai precisă a mărimii planetelor.

În secolul XIX s-a construit spectroscopul cu care se putea obține informații despre temperatura suprafețelor și structura chimică a stelelor. Au fost construite observatoare astronomice plasate la altitudini de circa 2200 m. Descoperirea planetei Pluto în 1930, cu ajutorul observatorului Lowell, era necesară deoarece din calculele făcute de astronomi cu privire la orbitele planetelor, rezulta că ar fi trebuit să se mai găsească o planetă.

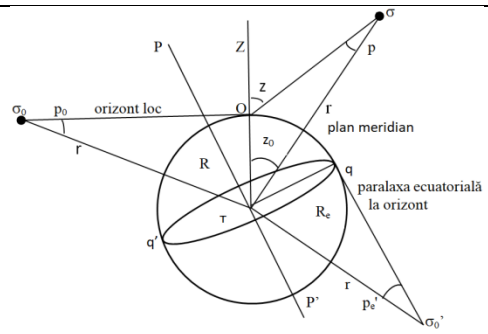
Telescopul Hubble, lansat în 1990 de pe naveta spațială Discovery, a făcut posibilă observarea spațiului cosmic de pe o orbită în jurul Terrei, imposibil de observant direct de pe Pământ datorită perturbațiilor atmosferice.

Cu ajutorul tehnicilor actuale, poate fi utilizată radiația electromagnetică de diferite lungimi de undă, radiația X și infraroșie pentru observarea obiectelor cerești foarte îndepărtate. Unele fenomene sunt cercetate mai precis și prin tehnologia fotografică foarte avansată, permițând o bună înțelegere a universului. Materia universului, radiația cosmică și norii de gaz interstelar reprezintă un mare interes de cercetare pentru viitor.

Unele mărimi caracteristice privind măsurarea distanțelor cu paralaxe în exemple simple

Paralaxa diurnă de înălțime a unui astru σ, este unghiul p=OσT sub care se vede raza Pământului, considerat sferic, dacă ar fi privit din centrul astrului.

În momentul diurn al trecerii astrului la meridianul locului, distanța sa zenitală topocentrică z este egală cu unghiul ZOσ, iar distanța zenitală geocentrică z_0 este egală cu unghiul ZTσ.

 Fig.1.	Conform teoremei sinusurilor: $\sin p = \frac{R}{r} \sin z;$ La orizontul astrului: $\sin p_0 = \frac{R}{r};$ Relaţia ce defineşte paralaxele diurne: $\sin p = \sin p_0 \sin z;$ $\sin p \approx p; \sin p_0 \approx p_0$	$p = p_0 \sin z; p_0 = \frac{R}{r}$ Paralaxa diurnă ecuatorială: $p_e^{'} = \frac{R_e}{r}$

Dacă astrul are răsărit şi apus, el va atinge orizontul locului în două puncte, adică la apusul şi răsăritul său când distanţa zenitală topocentrică este $z=90^0$. În acest caz paralaxa diurnă de înălţime a unui astru este maximă.

Paralaxa diurnă orizontală, a unui astru σ, este unghiul $p_0=O\sigma_0T$ sub care se vede raza Pământului, corespunzător locului de observare, dacă ar fi privită din centrul astrului când astrul se află la orizont.

În determinările de precizie se ia în calcul că Pământul nu este perfect sferic, fiind necesare corecţii. Din acest motiv valoarea maximă a paralaxei p_0, se obţine când astrul este observat de pe ecuatorul terestru.

Se numeşte paralaxă diurnă ecuatorială orizontală, unghiul P_e sub care s-ar vedea raza ecuatorială a geoidului terestru, privită din centrul astrului aflat la orizontul locului de observare, de pe ecuatorul terestru.

Exemplul 1. Determinarea paralaxei unui astru din Sistemul solar

Din două puncte de observare O_1 şi O_2, situate la acelaşi meridian terestru, se observă simultan astrul σ. Se determină unghiurile corespunzătoare zenitului din două puncte de observare $z_1=30^0$şi $z_2=60^0$. Suma paralaxelor geocentrice în raport cu punctele de observare găsite este p=1'. Să se determine distanţa de la centrul Terrei de rază R_P=6370km până la astru.

Soluţie:

Suma unghiurilor interioare unui triunghi fiind 180^0, utilizând teorema sinusurilor şi făcând aproximarea la unghiuri mici că sinusurile unghiurilor paralaxelor sunt egale cu unghiurile paralaxelor, obţinem:

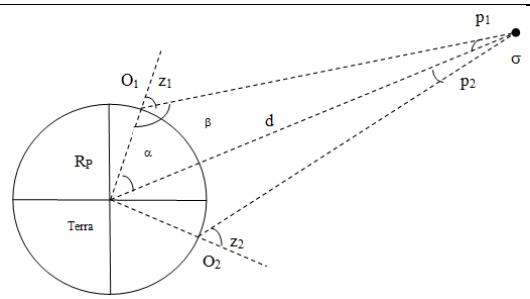


Fig.2.

$$\alpha+\beta+p_1=180^0=\pi;\quad \frac{\sin p_1}{R_P}=\frac{\sin(\pi-z_1)}{d};$$

$$\alpha+p_1=z_1;$$

$$\sin(\pi-z_1)=\sin z_1 \qquad \sin p_1\cong p_1;\sin p_2\cong p_2;$$

$$p_1=\frac{R_P}{d}\sin z_1;$$

$$p_2=\frac{R_P}{d}\sin z_2;$$

$$p=p_1+p_2;$$

$$p=\frac{R_P}{d}(\sin z_1+\sin z_2);$$

$$d=\frac{R_P}{p}(\sin z_1+\sin z_2);$$

$$d=\frac{R_P}{p}\left(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\right);$$

$$\frac{\alpha}{180^0}=\frac{a}{\pi};a=\frac{\pi}{60.180}=p;$$

$$d=\frac{10800}{3{,}14}(0{,}5+0{,}865)R_P;$$

$$d=3439{,}4904.1{,}365R_p\cong 29{,}9.10^6\,km;$$

Exemplul 2. Determinarea paralaxei unui astru din afara Sistemului solar

Stelele se află la distanţe foarte mari de pământ şi ca urmare paralaxele lor sunt mult mai mici. În acest caz luăm ca referinţă raza orbitei Pământ-Soare.

Se măsoară unghiul sub care se vede diametrul orbitei Pamântului în jurul Soarelui faţă de o stea, din poziţiile în care direcţia razei luminoase de la stea este perpendiculară pe distanţa Pământ-Soare şi se găseşte, spre exemplu, valoarea P_P=0,005". Utilizând cunoştinţele legate de paralaxa anuală a aştrilor, determinaţi distanţa exprimată în ani lumină de la Soare la stea d şi paralaxa anuală a stelei faţă de planeta Marte. Se cunosc distanţele Pământ-Soare 1ua şi Marte-Soare 1,52ua şi considerăm că orbitele planetelor Pământ şi Marte sunt circulare şi coplanare. Se mai cunosc: c=3.10^8m/s; 1an=365 zile;1ua=$1{,}496.10^{11}$m.

Soluţie:

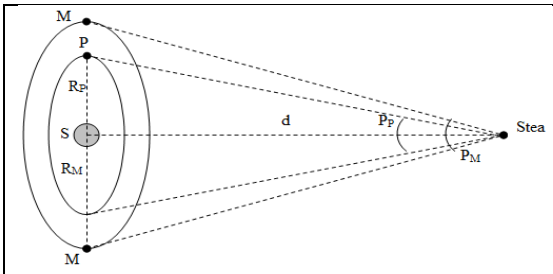


Fig.3.

Pentru Pământ:

$$\frac{P_P}{2}=0{,}0025''=0{,}0025.\frac{3{,}14}{180.3600}rad;\frac{P_P}{2}=1{,}21.10^{-8}rad.$$

$$tg\frac{P_P}{2}\cong\frac{P_P(rad)}{2}=\frac{1ua}{d(ua)}\cong\sin\frac{P_P}{2};\ d=2\frac{1ua}{P_P};$$

$$d=8{,}26.10^7ua=1{,}30.10^3 anilu\min ă$$

Pentru Marte: $tg\frac{P_M}{2}\cong\frac{P_M(rad)}{2}=\frac{1{,}52ua}{d(ua)};\ \frac{P_M}{2}=\frac{1{,}52ua}{d(ua)}=\frac{1{,}52ua}{8{,}26.10^7ua};\ P_M=3{,}7.10^{-8}rad;$

$$\frac{P_M}{180^0}=\frac{3{,}7.10^{-8}}{3{,}14};P_M=212{,}1^0.10^{-8}=0{,}00763566''=7{,}63''.10^{-3}$$

Exemplul 3. Determinarea razei unui astru și distanța de la astru la Pământ

Cunoscând raza Pământului R_P, paralaxa diurnă orizontală ecuatorială a astrului p_e și unghiul sub care vede un observator diametrul aparent al acestui astru 2α față de centrul Pământului, să se calculeze distanța până la astru și raza lui.

Aplicație numerică pentru determinarea distanței d Pământ-Soare și R_s a razei Soarelui: R_p=6370Km; P_e=8”,794; α=16’.

Soluție:

Unghiul sub care se vede din centrul Pământului discul unui astru se poate determina prin observații directe.

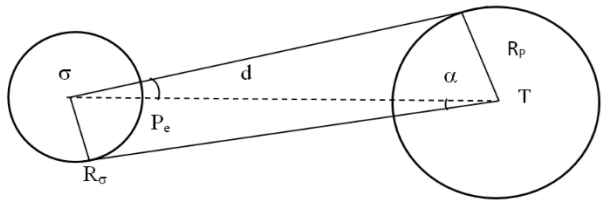


Fig.4.

$$\sin P_e = \frac{R_P}{d}; \quad \sin\alpha = \frac{R_\sigma}{d}; \quad d = \frac{R_P}{\sin\alpha}$$

$$R_\sigma = \frac{R_P}{\sin P_e}\sin\alpha; R_\sigma = R_P\frac{\sin\alpha}{P_e};$$

Calcul raza Soarelui și distanța Pământ-Soare:

$$R_s = \frac{6370km.4{,}65419.10^{-3}}{4{,}26129.10^{-5}} = 694657\,km$$

$$d = \frac{R_s}{\sin\alpha} = \frac{694657\,km}{\sin 0{,}26129} = 149257000\,km \cong 1ua$$

Diametrul unghiular sau aparent al unui astru, este unghiul sub care se vede din centru Pământului astrul respectiv, adică diferența declinațiilor marginale citite la un moment. Unghiul sub care se vede din centrul Pământului raza unui astru, se numește rază unghiulară sau aparentă a astrului respectiv. Cu ajutorul diametrelor/razelor aparente ale aștrilor, putem calcula dimensiunile lor liniare și distanțele de la centrul aștrilor până la centrul Pământului.

Bibliografie:

1. I. Curea, *Introducere în astronomie*, Tipografia Universității din Timișoara, 1971

2. M. Sandu, *Problems 2007-2013, International Olympiad on Astronomy and Astrophysics*, Publishing House Cygnus, Suceava, Romania, 2014

3. M. Sandu, *Astronomie și științe*, Editura Conphys, Rm. Vâlcea, 2007

4. M. Sandu, *Astronomie*, Editura didactică și pedagogică, Bucurerşti, 2003

5. N. I. Dinulescu, *Astronomie fundamentală*, Editura didactică și pedagogică, București, 1968

6. T. Oproiu, A. Pal, V. Pop, V. Ureche, *Astronomie-Culegere de exerciții, probleme și programe de calcul,* Universitatea din Cluj-Napoca, 1985

7. V. Scurtu, *În căutarea aștrilor* Editura Albatros, București, 1986

Educația verde - Colaborarea între România și Islanda pentru formarea specialiștilor în domeniul energiei regenerabile

Lector dr. Sanda VOINEA, Conf.dr. Adriana BĂLAN

Facultatea de Fizică, Universitatea din București

Cunoaștem cu toții necesitatea utilizării energiei verzi la nivel mondial, European și bineînțeles național. Există stabilite ținte de atins în legătură cu producția de energie regenerabilă pe termen scurt și pe termen mediu (în Europa până în anul 2030 energia regenerabilă trebuie să reprezinte 42.5% din producția de energie, conform pactului verde european). Atingerea acestor obiective necesită specialiști cu pregătire interdisciplinară în domeniul surselor de energie regenerabile, care să poată integra conceptele de durabilitate și carbon zero în noile soluții tehnologice și să dezvolte noi politici de energie verde. Pregătirea specialiștilor înseamnă dezvoltarea unei educații durabile în acest domeniu, bazată pe construirea unui curriculum adecvat, metode moderne de predare și schimbul de bune practici cu instituții cu experiență bogată. La Facultatea de Fizică de la Universitatea din București, din anul 2010 funcționează programul de master *Surse de energie regenerabile și alternative*, care pregătește studenți în domeniu pentru inserția pe piața muncii. În cadrul masterului până în anul 2020 s-au studiat aspect legate de pile de combustie, baterii, convertori solari de energie, eoliene, nanomateriale pentru energii verzi, audit de mediu, case pasive.

Din anul 2020 s-a extins curriculumul masterului prin integrarea unui modul de energii geotermale, pornind de la o colaborare cu Reykjavik University din Islanda, finanțată din fonduri SEE Iceland, Lichsteistein, Norway Grants. Scopul acestei colaborări a fost crearea unui cadru eficient pentru transferul de bune practici între Universitatea Reykjavik (RU) și Universitatea din București (UB), pentru modernizarea și creșterea capacității de inovare și antreprenoriat a educației și formării specialiștilor în energii regenerabile adaptate la provocările actuale.

De ce s-a creat această colaborare?

Islanda este una dintre cele mai avansate țări în domeniul energiei geotermale. În ultimii aproximativ 50 de ani Islanda a reușit să crească contribuția energiei verzi regenerabile de la 40% la peste 90%, respectiv (99,9% energie electrică, 90% energie termică pentru încălzirea locuințelor). Islanda reprezintă un exemplu în legătură cu exploatarea durabilă a resurselor regenerabile și determinarea cu care și-a urmărit obiectivele strategice de independență energetică. Experiența Islandei oferă o viziune mai largă asupra utilizării în cascadă a apei geotermale: extragerea energiei pentru încălzire în locuințe, furnizarea apei calde menajere, balneologie, agricultură/ piscicultură. Autoritățile islandeze au parcurs pași importanți pentru adoptarea unei legislații specifice pentru utilizarea durabilă a apei geotermale în vederea reducerii emisiilor poluante, precum și în formarea intensivă a specialiștilor în domeniu care provin din multe zone ale lumii cu resurse geotermale.

În România există un potențial considerabil de exploatare a energiei geotermale care poate fi valorificat. Existența resurselor geotermale este limitată la zona București, Valea Oltului, partea de

vest a țării (județele Satu Mare, Bihor, Arad, Timiș), iar temperaturile apelor geotermale sunt cuprinse între 40-110°C.

Pentru o exploatare durabilă și rentabilă a resurselor geotermale, trebuie să avem în vedere formarea specialiștilor prin însușirea noțiunilor/fenomenelor din diverse domenii conexe: geologie, ingineria zăcămintelor, hidraulică, fizică, chimie, mediu, energie, electromecanică. De asemenea este foarte important acceptul populației în ceea ce privește utilizarea energiei geotermale.

Dezvoltarea unei filosofii comune privind sustenabilitatea energetică, bazată pe schimbul de studenți, profesori și bune practici între cele două universități, contribuie la găsirea de soluții pentru o lume fără emisii de carbon.

Care sunt rezultatele colaborării

Schimbul de experiență educațională între cei doi parteneri a fost realizat prin suprapunerea învățării directe, prin practică, cu învățarea virtuală, ceea ce a condus la economisirea de resurse, timp și bani. Au fost create resurse educaționale deschise în cadrul unei platforme comune pentru studiul energiilor regenerabile. Astfel, studenții și profesorii participanți au primit cunoștințe și informații din modulele e-learning și le-au aprofundat prin aplicații practice în timpul mobilităților organizate în cele două țări.

O platformă comună de învățare a fost construită pentru a furniza materialele educaționale necesare în domeniul energiei regenerabile bazată pe experiențele de formare și cercetare ale cadrelor didactice din ambele universități. Astfel, RU a conceput un curs axat pe învățarea experiențială în exploatarea energiei geotermale și antreprenoriatul durabil. UB a dezvoltat un curs legat de principiul de funcționare al convertorilor electrochimici de energie și rolul lor în crearea noului sistem energetic. Cunoștințele teoretice și o serie de aplicații au fost încărcate în mediul de învățare dinamic specific fiecărei universități. După ce studenții au finalizat partea de e-learning, au urmat vizite pe teren, demonstrații practice la diverse centrale electrice și lucrări de laborator.

Cursul numit „*Energia în Islanda*”, creat de cadre didactice de la RU, este format din patru module pe teme de antreprenoriat și politici durabile, geologie, energie geotermală, energie hidroelectrică și sisteme electrice. Fiecare modul conține o prelegere, două studii și un test scurt bazat atât pe prelegeri, cât și pe studii.

Cursul „*Conversia electrochimică a energiei*” elaborat de cadre didactice de la UB, este format din patru module care explorează rolul convertorilor electrochimici în raport cu sursele regenerabile și simularea comportamentului static al fluxului de putere al sistemelor energetice construite în jurul generatoarelor de electricitate convenționale și regenerabile. Cursul se bazează pe prelegeri, seminar/curs practic, videoclipuri, laborator la distanță, simulare folosind Python și teste scurte. Fiecare prelegere servește drept platformă pentru învățarea accelerată. După vizionarea prelegerii și studierea materialelor disponibile, studenții trebuie să fie capabili să citească și să înțeleagă principalele puncte discutate în literatura științifică aferentă. Studenții sunt apoi chestionați cu privire la înțelegerea acestui material. După parcurgerea modulelor,rezolvarea testelor și realizarea unui

studiu original pe tematica respectivă, studenții au participat la mobilități de training în cele două țări. Activitățile practice constau în vizite pe teren la rezervoare și centrale geotermale, demonstrațiile practice la hidrocentrale, centrale fotovoltaice, centrale eoliene, laboratoare experimentale, demonstrații practice ale sistemelor operaționale în domeniul energiei regenerabile.

De asemenea s-au creat resurse deschise de învățare (videoclipuri) pentru transferul de informații legate de sursele regenerabile de la specialiștii din domeniu către tinerii din întreaga lume, care nu sunt implicați în studii de specialitate.

Scopul acestei serii este de a demonstra utilitatea acestui tip de videoclipuri și configurații în scopuri educaționale și, mai precis, utilizarea lor ca elemente complementare la prelegeri într-un cadru academic. Videoclipurile descriu funcționarea dispozitivelor electrochimice. (Electroliza partea 1: Electroliza la domiciliu, Electroliza partea 2: Electroliza în laborator). Pentru aceasta, am ales subiectul electrolizei apei în contextul producției de hidrogen, deoarece este un subiect de mare relevanță și ușor de înțeles. Videoclipul privind dezvoltarea capacităților în domeniul energiei geotermale se numește *Discussing Geothermal Energy with Dr. Juliet Newson* (expert în energie geotermală la RU). Aceste videoclipuri open source sunt disponibile pe site-ul web al proiectelor pentru resurse educaționale (http://itres.unibuc.ro/en/resources.html).

Foto: studenți și cadre didactice de la UB studiind lava rezultată din erupția vulcanului Fagradalsfjall situat în peninsula Reykjavik, Islanda

Ce spun studenții?

Un număr de 20 de studenți de la Universitatea din București, Facultatea de Fizică și 20 de studenți de la Reykjavik University, Iceland School of Energy au testat platforma de învățare și au obținut credite la aceste module.

Studenții implicați au spus că au fost foarte utile aceste metode de învățare combinate și au putut înțelege mai bine cum funcționează aceste surse regenerabile prin aplicațiile în teren. De asemenea schimbul de informații și intercultural a reprezentat un mare avantaj în formarea lor.

Resursele educaționale create în timpul acestei colaborări sunt utile studenților care nu au fost membrii în proiect și totodată sunt folosite de elevii din învățământul preuniveristar, fiind ușor de experimentat acasă sau la școală. În cadrul evenimentelor realizate pentru elevi la Facultatea de Fizică, cum ar fi ”Cu mic cu mare prin Univers”, ”Fizica de la A la Z” studenții prezintă aceste videoclipuri și îi ajută pe elevi să experimenteze în laboratorul de energii regenerabile.

Foto: studenți și cadre didactice de la UB în vizită de lucru la RU

Cum continuăm colaborarea

Proiectele de colaborare cu Reykjavik University au început din 2020 și s-au desfășurat până în iulie 2024. Pe parcurs colaborarea s-a extins și am integrat în proiectele de schimb de studenți și profesori, Universitatea de Știință si Tehnică NTNU din Trondheim Norvegia cu expertiză bogată în eficiență energetică. În acest moment se caută noi surse de finanțare și noi modalități de continuare a colaborării. Două cadre didactice de la Facultatea de Fizică din București sunt implicate în proiectul *Geothermal Bridge Initiative*, alături de experți în energii geotermale din România cu preocupări în cercetarea și exploatarea energiei geotermale de la diferite instituții din Oradea, Cluj, Otopeni, București.

Acest proiect este finanțat prin mecanismul EEA & Norway Grants, promovat de Autoritatea Națională pentru Energie din Islanda și implementat de UEFISCDI în colaborare cu GEORG și Inițiativa GEOTHERMICA din Islanda. Obiectivul proiectului este de a promova colaborarea dintre Islanda și România pentru utilizarea energiei geotermale, ca sursă regenerabilă de energie și reducerea emisiilor de CO_2.

În cadrul vizitelor de lucru și workshop-ului din Islanda s- au reunit oficiali, experți și specialiști din ambele țări pentru a identifica soluții concrete la provocările energetice naționale și climatice globale.

Această vizită a oferit participanților acces direct la expertiza Islandei de a utiliza energia geotermală pentru producerea energiei electrice și termice, pentru dezvoltarea altor domenii pe baza acestei resurse, agricultura, turismul. Proiectul își propune să dezvolte și componenta educațională de formare a specialiștilor în energie geotermală pornind de la colaborarea deja existentă între cele două universități prin creerea de parteneriate la nivel de master și doctorat și implicarea altor instituții de învățământ universitar.

Bibliografie

The European Green Deal - European Commission (europa.eu)

COMMON LEARNING AND APPLICATIONS PLATFORM IN RENEWABLE ENERGY HIGHER EDUCATION, S. Voinea, A. Balan, M. Greene, L.L. Anton, J. Kaminski, J. Newson, B. Dobrica, INTED2023 Proceedings, 2023

www.itres.unibuc.ro

Seria „Înțelegerea Universului”: Internet – World Wide Web

Emanuel-Sebastian CĂLIN

Student în cadrul Universității Ovidius Constanța, Facultatea de Drept și Științe Administrative

Student în cadrul Universității Maritime Constanța, Facultatea de Navigație și Transport Maritim și Fluvial

1. Introducere

O ființă sau un grup de ființe asemănătoare, pe planeta Pământ, a treia de la steaua denumită Soare, *Sun*, *Sol*, 日[5], de către specia *Homo Sapiens Sapiens*, urmând planetelor Mercur și Venus, inospitaliere vieții așa cum o percepem noi, trebuie să aibă în vedere două aspecte principale pentru a-și asigura succesul, perceput în Natură ca fiind perpetuarea speciei și evoluția ființelor pe diferite planuri existențiale: Sporirea numărului specimenelor și comunicarea. Cea mai de succes astfel de creatură de pe planeta Pământ, cu puterea de a modela după voința sa arii extinse ale planetei și de a crea sau a distruge alte ființe în masă, este auto-intitulatul om, ființă bipedă capabilă de cooperare la nivel ultra-înalt cu semenii săi, numărând aproximativ opt miliarde o sută de milioane de indivizi (8.100.000.000) în anul 2024 D. Hr.

Pentru om, reproducerea nu a constituit niciodată o problemă, mecanismele fiind rafinate pe parcursul multor milioane de ani. Comunicarea, însă, din nefericire pentru sine, constituie o problemă încă din cele mai vechi timpuri și până în prezent și cel mai probabil va impune probleme și în viitorul apropiat. O explicație pentru aceste dificultăți în transmiterea gândurilor, ideilor și sentimentelor între indivizi o putem regăsi în Biblie[6]. Se spune că toți locuitorii Pământului aveau o limbă comună până în momentul în care au descoperit industria materialelor de construcție și au dorit să realizeze un turn *al cărui vârf să atingă cerul* pentru a ajunge renumiți (cunoscut în limbaj colocvial ca „fală”) și a reuni toți oamenii în zona cetății apoi numite Babel. Domnul (socotit a fi creatorul lumii și al oamenilor în religiile avraamice), având o problemă cu abordarea lor, acesta dorindu-și ca oamenii *să crească, să se înmulțească și să umple Pământul*[7], i-a pedepsit atât prin deportarea pe tot globul, cât și prin „încurcarea limbilor”, anume realizarea și atribuirea de forme verbale de comunicare diferite în funcție de regiunea în care au fost mutați, astfel încât să limiteze la momentul acela colaborarea dintre oameni, cauza principală fiind, cel mai probabil, imaturitatea percepută la nivelul acestora în acea perioadă în ceea ce privește abordarea lor asupra vieții.

Din acel moment, sau nu, oamenii au făcut eforturi considerabile pentru a reuși să transmită informații atât în regiunea de origine, cât și dincolo de aceasta. Primul pas a fost inventarea formelor de scriere, care a permis o înmagazinare a informațiilor pe un suport fizic, ceea ce i-a ajutat pe oameni să poată

[5] Caracterul chinezesc care denotă cuvântul „Soare”
[6] Biblia, Geneza 11
[7] Biblia, Geneza 9

disemina informații fără a fi prezenți în același spațiu fizic sau temporal cu receptorul. Următorul pas a fost dezvoltarea mecanismelor rudimentare pentru transmiterea informațiilor la distanțe mari, anume transportarea informațiilor stocate pe un mediu fizic prin intermediul locomoției umane sau animale. Normal, această abordare are anumite limite. Al treilea pas reprezintă o evoluție a pasului doi, și anume inventarea de mijloace de transport avansate, cum ar fi navele cu propulsie eoliană (vele, care în momentul de față revin în atenția constructorilor de nave pentru eficientizarea transportului maritim) și locomotivele cu aburi. Al patrulea pas îl reprezintă descoperirea electricității și inventarea, pe baza fenomenelor asociate electricității, a telegrafiei și telefoniei (în acea perioadă, telefonului nu îi era asociat cuvântul mobil, fiind necesară montarea acestuia într-o zonă dedicată), precum și a radiofoniei și a televiziunii pentru transmiterea informațiilor în masă.

Acest articol își propune să ofere cititorilor o înțelegere de suprafață, așa cum a clasificat autorul, a pasului cinci, și să teoretizeze cu privire la ce ar putea însemna pasul 6. Vor fi explicate și analizate noțiunile de Internet, World Wide Web, protocol, rețea, calculator, Wi-Fi, Ethernet, astfel încât acest articol să reprezinte un punct de plecare pentru cei care doresc să aprofundeze noțiunile, dar și pentru un grup de articole succesive, creându-se o bază asupra căreia să se poată adăuga cu ușurință dezvoltările recente în domeniile hardware („corpul”) și software („mintea”). De asemenea, se dorește a fi o lectură plăcută, ideală pentru a fi savurată dimineața cu micul-dejun.

2. Pasul cinci

Fără a continua prezentarea istorică din introducere, pasul cinci reprezintă o adevărată sfidare a planurilor de odinioară a divinității, acesta reușind să aducă mai aproape familii separate de sute de mii de metri (o unitate de măsură care corespunde distanței parcurse de lumină prin vid într-un interval de timp de 1⁄299.792.458 dintr-o secundă, conform Conférence générale des poids et mesures) sau să permită distribuirea de videoclipuri realizate prin intermediul camerelor digitale, videoclipuri accesibile în orice moment. Acesta este, așa cum ați intuit, INTERNET = INTERCONNECTED NETWORK = REȚEA INTERCONECTATĂ = ANSAMBLU DE OBIECTE CONECTATE UNA CU CEALALTĂ.

Această analiză a termenului ne duce mai aproape de sensul uzual al cuvântului împrumutat din limba engleză, Internet, o rețea internațională de calculatoare, de diverse tipuri, cum ar fi calculatoare clasice (desktop), laptop-uri, telefoane mobile, imprimante, televizoare, microcontrolere, frigidere, cântare electronice, case de marcat, POS-uri (Point-Of-Sale, punct de vânzare), becuri, servere (care pot aparține unor categorii anterioare de obiecte, diferența făcând-o scopul, destinația și nu neapărat construcția, inclusiv un telefon sau un microcontroler putând constitui un server). Între aceste dispozitive se stabilesc conexiuni (fie ele prin cablu, fie wireless, cuvânt împrumutat tot din limba engleză, însemnând fără cablu), conexiuni utilizate pentru a transmite date, informații de utilitate, cum ar fi: ce grupe de munți s-au format în orogeneza caledoniană sau o comandă prin care să putem porni un automobil de la distanță în condiții de temperaturi scăzute pentru ca habitaclul să se încălzească.

În ciuda faptului că uneori nu conștientizăm, în momentul de față (2024), Internetul, în spațiul european, este omniprezent, de aceea este important să fie analizat pe porțiuni:

1. hardware (dur, palpabil) - rețele
a. calculatoare
b. conexiuni
2. software (moale, impalpabil) - instrucțiuni
a. protocoale
b. limbaje „de calculatoare" (nu toate limbajele prezente în domeniul it sunt de programare)
c. motoare de căutare

3. Calculatorul

Trecând, încă o dată, peste partea istorică, care este ușor de deslușit cu o simplă căutare pe Google (motor de căutare), pentru scopul acestui articol putem defini un calculator ca fiind un ansamblu de componente electronice care, prin intermediul unui sistem de operare (program de bază care ajută componentele să lucreze împreună și eficient) reușește să îndeplinească diferite scopuri care îi sunt furnizate prin intermediul aplicațiilor software. Aplicații software = colecții de cod (cod = instrucțiuni, comenzi în limbajul de specialitate) destinate îndeplinirii anumitor sarcini, care se folosește de sistemul de operare, de drivere (le putem considera manuale de instrucțiuni pentru sistemul de operare) și de componentele hardware.

Putem clasifica construcția unui calculator în hardware și software. Mai jos vor fi enumerate componentele fizice și abstracte care alcătuiesc un calculator (Figura 1):

HARDWARE
1. Placă de bază
2. Procesor
3. Memorie
4. IO (Input-Output = comunicare între calculator și utilizator)
5. Sursă de energie – MENȚIUNE SPECIALĂ (valabilă în a doua parte a secolului XX și în prima parte a secolului XXI): Electroni

SOFTWARE
1. Sistem de operare (OS)
2. Drivere
3. Programe

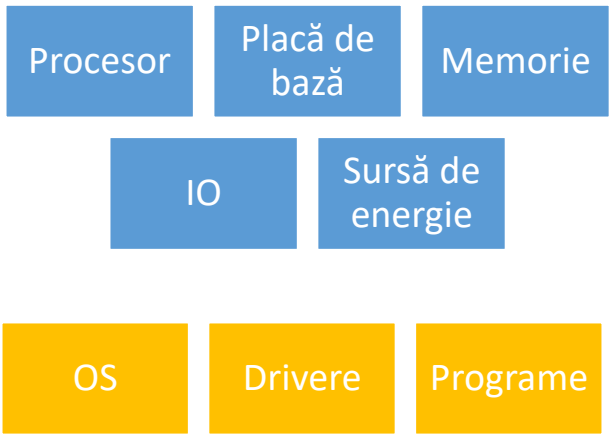


Fig. 1 – Alcătuirea unui calculator

Urmează explicarea succintă a fiecărei componente și a rolului pe care aceasta o joacă în sistemele computaționale, asociate unor analogii pentru înlesnirea înțelegerii acestora:

Placa de bază: reprezintă fundația unui calculator. Aceasta are rol de suport fizic pentru restul componentelor hardware, de alimentare a acestora cu energie, de diferite forme, și de stabilire a căilor

de comunicare între diferitele componente pe care le găzduiește. Placa de bază poate fi asociată corpului, sistemului nervos și sistemului circulator.

Procesor: pe scurt – creierul. Procesorul are rolul de a prelucra informațiile furnizate de memorie prin intermediul plăcii de bază și de a returna un anumit rezultat. Ne mai putem imagina procesorul ca fiind un angajat capabil al MAI (Ministerul Afacerilor Interne), Direcția Rutieră, care gestionează traficul dintr-o intersecție aglomerată, oferind simultan și lecții privind Codul Rutier participanților la trafic.

Memorie: componenta responsabilă de stocarea temporară sau (aproape) permanentă a informației, esențială pentru funcționarea calculatorului. Este inutil un procesor performant dacă nu are ce să proceseze, așa cum o mașină performantă este inutilă fără combustibil, practic o mașină sau un calculator nefiind decât dispozitive de conversie a „ceva în altceva", a benzină în putere motrică sau a datelor brute în date rafinate. Există diferite tipuri de memorie, însă acest aspect depășește obiectivul prezentului articol.

IO: Prin intermediul canalelor de comunicație special create pentru interacțiunea om-mașină, calculatorului îi sunt furnizate informațiile necesare pentru prelucrarea datelor. Perifericele, prin care se realizează transmiterea și receptarea informațiilor, reprezintă organele de simț ale calculatorului (ochii, urechile).

Sursa de energie: Așa cum entităților de natură biologică le este foame în cazul în care o anumită perioadă de timp nu au avut un aport energetic în formă chimică, urmând sistarea proceselor biologice în situația în care organismul nu mai are resurse pe care să le utilizeze, așa funcționează și sistemele de calcul de până acum. Fără tipul de energie potrivit (conceptul de energie este unul complex și necesită un articol separat), un calculator nu poate funcționa la parametrii doriți.

Sistem de operare: Un program special care este menit să ruleze din momentul în care este pornit calculatorul, scopul său fiind de a coordona operațiunile efectuate de componentele fizice și componentele informaționale, de a ajuta la crearea unei experiențe cât mai intuitive și plăcute utilizatorului, precum și de a asigura compatibilitatea tuturor factorilor anterior menționați. Sistemul de operare poate fi comparat cu un manager care își gestionează subalternii. BIOS – Basic Input-Output System – sistem de bază Input-Output tot în categoria de sisteme de operare se încadrează, fiind primul set de instrucțiuni rulat de calculator la pornire. În continuare, sunt activate progresiv programele cunoscute ca sisteme de operare, precum Windows, macOS sau Linux (Figura 2).

Fig. 2 – Secvența de pornire a unui calculator

Drivere: sunt punți de legătură, intermediari între componentele de natură hardware și software ale calculatorului, care permit sistemului de operare interacțiunea cu respectivele componente. Când configurăm un calculator, driverele trebuie să fie instalate, pentru a asigura operativitatea deplină a

sistemului de calcul. Sistemul de operare consultă driverele atunci când este necesară accesarea unei anumite funcționalități.

Programele: reprezintă ultima piesă a puzzle-ului. Punerea lor în funcțiune este scopul final al întregului ansamblu. La ce se gândesc majoritatea utilizatorilor când achiziționează un terminal nou? Unele răspunsuri pot fi: Să pot naviga pe web; Să pot realiza documente în Word/Excel; Să pot edita câteva fotografii; Să pot pirata filme; toate aceste lucruri depind de capacitatea unui calculator de a rula anumite programe.

4. Conexiunile realizate între calculatoare

Efectuând din nou o incursiune în istoria modernă a umanității, ușor alterată pentru ilustrarea ideii principale a acestui capitol, în urmă cu câteva decenii exista un singur calculator:

- Da, primul calculator! Interesant, nu? Ce aplicații are această tehnologie?
- Poate efectua calcule complicate mult mai rapid și precis decât un om.
- Bun, atunci este cazul să mai producem unul.

A fost făcut și al doilea calculator, și al treilea iar tehnica a continuat să se rafineze, gradul de utilitate al acestora a crescut, până când s-a ajuns într-un punct în care s-a zis:

- Nu ar fi interesant, și poate folositor, ca nu doar noi, oamenii, să avem posibilitatea să comunicăm cu calculatoarele, ci și calculatoarele să poată comunica între ele?

Au fost luate două calculatoare, au fost conectate, și astfel a fost formată prima și cea mai simplă rețea de calculatoare. Mai conectăm câteva și avem o super-rețea de calculatoare, capabile să transmită date între ele. În timp, oamenii au descoperit că, pentru a face lucrurile mai simple, este folositor să se stabilească anumite reguli de care să se țină cont, cunoscute și sub denumirea de standardizări sau protocoale. Așadar, după mai multe idei și încercări s-a ajuns la cea mai importantă componentă pentru o rețea de calculatoare (exceptând componentele prezentate în capitolul anterior), denumită generic, placă de rețea.

Placa de rețea reprezintă componenta care interfațează un calculator cu o rețea de calculatoare. Fără aceasta nu este posibilă conectarea unui computer la o rețea, cum ar fi Internetul. Aici, este necesar să menționăm că, în primul rând, miniaturizarea și perfecționarea tehnologiilor a condus la integrarea plăcii de rețea în placa de bază, așadar, la un telefon, de exemplu, nu este clar pentru un ochi neantrenat care componentă este dedicată rețelisticii. În al doilea rând, pentru cititorii care erau obișnuiți să audă sunete stranii, aproape extraterestre, la conectarea la Internet, modem-ul reprezenta un convertor de semnal analog (cablul de telefonie) – digital (placa de rețea), așadar placa de rețea este necesară, modem-ul reprezentând doar una dintre modalitățile de accesare a Internetului, cum este și cazul router-ului.

Aceste conexiuni pot fi realizate prin cabluri speciale (de telefonie, de internet, fibră optică în cazul conexiunilor de viteză înaltă) sau prin unde electromagnetice (Wi-Fi 1, 2, ..., 7).

De amintit sunt și celelalte componente care ajută la realizarea de rețele de calculatoare, acestea fiind: switch-uri, repeater-e, hub-uri, bridge-uri, gateway-uri, fiecare dintre aceste componente ajutând la direcționarea fluxului de informații, componente care vor fi analizate separat cu altă ocazie.

5. Protocoale

Discuția legată de modalitățile prin care se realizează conexiunile nu poate fi continuată fără a aminti protocoalele care stau la baza acestora.

LAN – *Local Area Network* – este denumirea utilizată pentru a face referire la o rețea de dispozitive conectate împreună într-o zonă geografică restrânsă (casă).

MAN – *Metropolitan Area Network* – este denumirea utilizată pentru a face referire la o rețea de dispozitive conectate împreună într-o zonă geografică mai extinsă, cum ar fi, așa cum sugerează numele, un oraș, un municipiu.

WAN – *Wide Area Network* – este denumirea utilizată pentru a face referire la o rețea de dispozitive conectate împreună în zona geografică națională, continentală, globală.

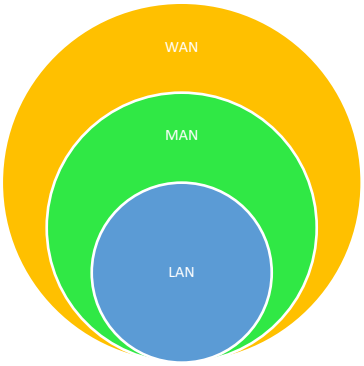


Fig. 3 – Reprezentare grafică a relației dintre LAN-MAN-WAN

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers* – Instituție profesională americană al cărui scop declarat este stimularea progresului tehnologic în beneficiul umanității, responsabilă pentru publicarea anumitor standarde ce urmează a fi amintite.

Ethernet – cunoscut și ca tehnologie LAN, definit în prezent prin standardul IEEE 802.3 – 2022, reprezintă conexiunea prin cablu apărută încă din anii 1970 în cadrul companiei americane Xerox. Mult timp, aceasta a fost singura soluție disponibilă pentru mare parte din utilizatorii care doreau să se conecteze la o rețea de calculatoare. Inclusiv în prezent este folosită deoarece prezintă anumite avantaje:

- Stabilitate;
- Viteză;
- Fiabilitate;

- Simplitate.
  Wi-Fi – denumire comercială a tehnologiei – definit în prezent prin standardul IEEE 802.11 – 2020, reprezintă alternativa la conexiunile prin cablu. În prezent, tehnologia Wi-Fi folosită este Wi-Fi 6, urmând ca, în viitorul apropiat scrierii acestui articol, să intre în circulație dispozitive care funcționează pe Wi-Fi 7, care aduce îmbunătățiri vitezelor de transfer, stabilității și latenței (întârzierii) rețelei, siguranței cibernetice etc. Protocolul Wi-Fi, comparativ cu cel Ethernet, prezintă anumite caracteristici care îl fac ideal pentru progresul tehnologic rapid:

- Terminalul conectat la Internet prin intermediul unui router Wi-Fi poate fi plasat oriunde, atâta timp cât este în raza de acțiune a acestuia;
- Pot fi conectate un număr mare de dispozitive cu un grad de efort și investiții minime;
- Conectarea și deconectarea dispozitivelor este facilă;
- Mobilitate crescută a dispozitivelor;
  Rețele celulare – permit dispozitivelor mobile să aibă o conexiune la internet prin intermediul rețelei de telefonie și date mobile, folosindu-se de cartele SIM (Subscriber Identity Module – modul de identitate a abonatului), modem-uri și turnuri de transmisie-recepție. Cel mai modern standard folosit în prezent este 5G, generația a 5-a de telecomunicații (FR1 între 410MHz – 7125MHz, FR2 între 24,25GHz – 71GHz).

Adresa MAC – *Media Access Control* – se aseamănă cu un cod poștal, doar că este asociat calculatoarele conectate la Internet. Prin MAC poate fi identificat cu exactitate calculatorul care a făcut o cerere către un server. Acestea pot fi de două tipuri: adrese administrate universal (codate în placa de rețea) sau adrese administrate local (atribuite de către administratorul de rețea). Formatul acestor adrese este definit prin ISO/IEC 10039. Adresa MAC se dorea a fi unică pentru fiecare dispozitiv din lume însă ideea a fost abandonată.

Adresa IP – *Internet Protocol Address* – reprezintă un cod atribuit fiecărui calculator în momentul în care se conectează la o rețea care folosește acest protocol. De exemplu, calculatorul pe care a fost redactat articolul, în momentul scrierii acestui paragraf, avea adresa 46.97.168.149 (cine dorește să verifice ce adresă IP are poate accesa linkul *https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Get_my_IP_address?withJS=MediaWiki:Get-my-ip.js*). Această adresă ajută serverele să identifice calculatoarele din rețea și să trimită pachetele de date corespunzătoare cererilor acestora.

IP – *Internet Protocol* – acest protocol stă la baza Internetului. El controlează comunicarea dintre diferitele calculatoare, unele denumite server, calculatoare care dețin anumite date la care un utilizator ar putea solicita acces, precum site-ul MaST, altele denumite clienți, care fac cereri către servere și așteaptă răspunsuri. La baza acestui sistem stau datagramele, compuse dintr-un *header* (antet, care conține adresa IP de proveniență, adresa IP destinație, respectiv alte date necesare direcționării pachetelor) și *payload* (încărcătura, pachetele, datele cerute). Există două versiuni de IP folosite în prezent, versiunea 4 (IPv4) și versiunea 6 (IPv6).

TCP – *Transmission Control Protocol* – reprezintă calea prin care se distribuie informația pe Internet, fiind protocolul care dictează maniera în care se transmit datele de la o adresă IP la o altă adresă IP în mod ordonat și cu cât mai puține erori și pachete pierdute. Acesta vine în completarea IP și lucrează împreună, așa că ele sunt aduse deseori în discuție împreună sub forma TCP/IP.

DNS – *Domain Name System* – sistem prin care pot fi atribuite cuvinte numerelor, de exemplu, www.google.com în loc de 142.251.39.14. Pe scurt, acesta este DNS.

WWW – *World Wide Web* – Reprezintă cea mai importantă rețea de calculatoare de pe Pământ în acest moment, fiind sinonimă în ochii lumii cu Internetul. Acestea totuși nu sunt sinonime, Internetul reprezentând o rețea globală de calculatoare interconectate, pe când WWW reprezintă o colecție de documente și alte resurse accesibile în mare parte publicului larg prin intermediul hiperlink-urilor (denumite în limbaj uzual link-uri, precum www.bing.com, care redirecționează utilizatorul la pagina principală a motorului de căutare Bing). Sinonimia în concepția colectivă provine de la faptul că atunci când cineva dorește să acceseze o informație WWW, va folosi fără dubiu Internet, iar când cineva dorește să folosească Internet, statistic vorbind, acea persoană va folosi WWW fără dubiu.

6. Motorul de căutare

Un motor de căutare reprezintă o platformă software menită să faciliteze utilizatorilor accesul la informațiile dorite prin furnizarea de hiperlink-uri. Acestea lucrează împreună cu browserele, adăugând funcționalități suplimentare, precum istoricul de căutare sau opțiunea de descărcare a fișierelor, și permit rularea motoarelor de căutare. Practic, prin browser (Chrome, Edge, Firefox, Opera, Safari) se gestionează motorul de căutare (Google, Bing, DuckDuckGo, Yahoo! Search).

Motoarele de căutare au, în general, o casetă text, în care un utilizator poate introduce date referitoare la informațiile pe care dorește să le dobândească. După ce utilizatorul trimite cererea, motorul de căutare se folosește de algoritmi de calcul complecși pentru a sorta baza de date deținută și pentru a găsi cele mai relevante informații relevante clientului. Acestea pot fi website-uri, fotografii, videoclipuri, produse destinate cumpărăturilor online etc. Recent, în motoarele de căutare au fost integrați asistenți care au la bază algoritmi de inteligență artificială, asistenți care pot oferi răspunsuri prin analizarea conținuturilor website-urilor returnate de căutarea generată de client, scutind astfel utilizatorul în anumite cazuri de accesarea mai multor hiperlink-uri pentru a primi un răspuns satisfăcător.

7. Succint, cum funcționează Internetul?

În prezent, unii utilizatori adaugă conținut iar alți utilizatori folosesc acest conținut, aceștia putând fi unii și aceiași. O persoană interesată folosește un dispozitiv conectat la Internet, cum ar fi un telefon mobil, prin intermediul unui browser, respectiv motor de căutare, pentru a cerceta un anumit lucru. Telefonul său, prin intermediul conexiunii la Internet furnizate de un ISP (*Internet Service Provider* – Furnizor al Serviciului Internet, cum ar fi Orange, Vodafone sau DIGI) și motorului de căutare interpelează serverele de pe care operează motorul de căutare. Acesta, tot prin intermediul protocolului TCP/IP transmite de la adresa sa IP către adresa IP a utilizatorului pachete care conțin

hiperlink-urile care trebuie afișate în browser. Utilizatorul, după ce consultă oferta, poate alege un hiperlink. De această dată, telefonul său stabilește o conexiune prin TCP/IP +HTTP/HTTPS – *Hipertext Transfer Protocol* cu serverul pe care este stocat, să presupunem, un website. Astfel, serverul website-ului și telefonul utilizatorului schimbă pachetele de date necesare pentru ca utilizatorul să poată accesa website-ul și să obțină datele pe care le dorește. După ce a finalizat, utilizatorul va închide pagina, gest care va sista comunicarea dintre server și telefon.

8. Concluzii

Se poate observa că ceea ce înțelegem noi ca fiind Internet este de fapt un sistem interconectat foarte complex, dar care, dacă este tratat pas cu pas, devine un sistem logic și ușor de înțeles în urma eforturilor miilor de persoane care au fost implicate în crearea acestei „biblioteci” extraordinare.

În viitor, Internet-ul va fi strâns legat de cel al dezvoltării inteligenței artificiale, care în prezent poate procesa informația aproape organic și oferi răspunsuri potrivite nivelului fiecărui utilizator în parte. Sistemele de operare par că beneficiază de același tratament, în momentul de față punându-se accent pe facilitățile oferite de astfel de algoritmi, așa că putem preconiza că transmiterea informației între calculator și om se va „conversaționaliza”, tastaturile căzând în desuetudine în fața microfoanelor iar lectura fiind înlocuită de răspunsuri audio și vizuale menite fiecărui utilizator în parte.

Ca mențiune suplimentară, viitorul este azi, viteza dezvoltării și adoptării acestor sisteme fiind una cu totul și cu totul impresionantă. Dacă este înspre binele umanității sau nu, acest lucru va fi constatat în viitorul foarte apropiat.

Referințe

British and Foreign Bible Society. (2024). Biblia Versiunea Cornilescu.

IEEE. (2022). IEEE standard for Ethernet (802.3-2022). Institute of Electrical and Electronics Engineers.

IEEE. (2020). IEEE standard for Wi-Fi (802.11-2020). Institute of Electrical and Electronics Engineers.

ISO/IEC. (n.d.). ISO/IEC 10039.

IONOS. (n.d.). Ethernet. IONOS. https://www.ionos.com/digitalguide/server/know-how/ethernet/

The World Counts. (n.d.). World population clock live. https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/state-of-the-planet/world-population-clock-live

IEEE. (n.d.). At a glance. Institute of Electrical and Electronics Engineers. https://www.ieee.org/about/at-a-glance.html?utm_source=linkslist_text&utm_medium=lp-about&utm_campaign=at-a-glance

Motivarea elevilor pentru studiul științelor prin proiecte interdisciplinare

Prof. Cristina RUSU, Prof. Mioara PEȘTE

Școala Gimnazială „*Nicolae Iorga*” Iași

În contextul actual al globalizării, paradigma educației are în vedere: formarea cross-curriculară a elevului; inducerea unei viziuni globale asupra lumii; realizarea interdisciplinarității și a transdisciplinarității; formarea unor competențe universale, promovarea libertății intelectuale și abordarea comunicativă în învățare.

De aici, derivă și complexitatea rolurilor pe care le va juca elevul de astăzi în societatea viitoare, de la acela de ființă autonomă, de membru al familiei și al unei colectivități, până la acela de subiect și obiect al diverselor experiențe de viață, care îl vor ajuta să-și formeze o imagine unitară asupra realității și să poată face față provocărilor cotidiene.

Necesitatea abordării inter- și transdisciplinare în procesul de învățământ este un imperativ al învățământului modern, căci a ieși din granițele propriei discipline implică o sinteză multiculturală și o interpretare pe un plan superior, potrivit cerințelor actuale.

În *Omul recent*, H. R. Patapievici afirmă că „singurul mod de a arunca punți peste abisurile dintre specialități este creativitatea pornită din unitatea viziunii și exprimată prin unitatea creației.” Folosind achiziții cognitive din diverse domenii, profesorul poate realiza transferul de competențe, valorificând latura forte a elevului posesor al uneia dintre cele nouă inteligențe: lingvistică, logică/matematică, spațială, naturalistă, kinestezică, interpersonală, intrapersonală, existențială. În acest proces reformist, dascălul trebuie să se adapteze rapid, să-și schimbe viziunea asupra propriei profesii, a locului său în raport cu elevii și cu strategiile didactice.

Mai mult, proiectarea și concretizarea activităților curriculare sau extracurriculare interdisciplinare reprezintă un algoritm dezirabil, ancorat în modelele europene de succes, care renunță la hiperspecializare, în favoarea formării unei personalități umane ancorate în realitate.

Un astfel de demers este proiectul școlar interdisciplinar „Călătorie în lumea științei”, derulat în anul școlar 2023 – 2024.

ŞCOALA GIMNAZIALĂ "NICOLAE IORGA" IAŞI
Strada Hlincea, Nr. 7, Telefon 0232 266667, Fax 0332 730 991, http://scniorgaiasi.com

Nr. 1/2024

Călătorie în lumea științei

PROIECT EDUCATIV EXTRACURRICULAR

Revistă multimedia a elevilor

Iași, 2024

Motto: „Ştiinţa nu-i decât o imagine a adevărului.”

Francis Bacon

Scopul proiectului

Îmbunătățirea capacității elevilor de înțelegere a fenomenelor fizice, chimice și biologice din lumea în care trăiesc utilizând, în mod prioritar, imaginea ca suport explicativ.

Obiective

Proiectul îşi propune:

- să stimuleze interesul pentru înțelegerea fenomenelor studiate la științele naturii, 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, precum și o mai bună explicare a acestora;
- să îmbunătățească percepția elevilor cu privire la importanța studierii științelor;
- să dezvolte la elevi noi competențe de utilizare a tehnologiilor moderne în sprijinul explicării fenomenelor din natură;

Grupul ţintă

Elevi din clasele a VII-a și a VIII-a de la Școala Gimnazială Nicolae Iorga Iași.

Perioada de desfășurare

Anul școlar 2023 - 2024.

Descrierea activității

Activitatea se concretizează prin realizarea de către elevi a unor lucrări practice pentru punerea în evidență unor fenomene din natură. Lucrările vor fi realizate sub formă de film experimental și vor fi însoțite și de o fișă de conținut științific.

Produsele rezultate: machete și filme experimentale

Evaluare finală

Înscrierea lucrărilor la concursuri și sesiuni științifice.

Revista conține și buton de accesare a filmelor experimentale la fiecare lucrare și este postată pe sitteul școlii la adresa: https://scniorgaiasi.com/

Vom prezenta aici un model de lucrare.

CHIMIA ȘI DISPERSIA LUMINII

Autori: Mario Matei Maftei, Eduard Maxim, clasa a VIII-a

Introducere

Chimia împreuna cu celelalte științe ale naturii ca discipline fundamentale, au rolul de a continua drumul deschis de înaintași, de a elucida misterul și de a dezvolta curiozitatea în rândul tinerilor. Curiozitatea este motivul ce a stat la baza realizării acestei lucrări.

Scopul lucrării

Lucrarea are ca scop realizarea unor reacții chimice la care participă substanțe compuse anorganice din care să se obțină produși de reacție de diferite culori. Ideea a plecat de la studiul fenomenului de dispersie a luminii la fizică. Dispersia luminii reprezintă fenomenul de descompunere a luminii albe la trecerea printr-o prismă optică în fascicule colorate în roșu, portocaliu, galben, verde, albastru, indigo și violet). La reacții vor participa atât oxizi, acizi, baze cât și săruri. Majoritatea reacțiilor realizate nu fac parte din reacțiile cuprinse în manual la diferite activități experimentale referitoare la substanțele compuse.

Substanțe și ustensile folosite

Prismă optică, KSCN și $FeCl_3$; K_2CrO_4 și H_2SO_4; $K_2Cr_2O_7$ și KOH; CuO şi HCl; $CuSO_4$ și NH_3 ; $CoCl_2$ şi KOH; $Co(NO_3)_2$ și Na_2CO_3.

MOD DE LUCRU. În 7 eprubete se realizează reacțiile chimice dintre perechile de substanțe de mai sus. Se notează observațiile și se scriu ecuațiile chimice corespunzătoare:

1. Într-o eprubetă se introduc câțiva ml de soluție de clorură ferică de culoare cărămizie și soluție de sulfocianură de potasiu. Concluzie: se observă formarea $Fe(SCN)_3$ de culoare roşie.

   Ecuaţia reacţiei chimice ce are loc este:

   $$\mathbf{3KSCN + FeCl_3 = 3KCl + Fe(SCN)_3}$$

2. Într-o eprubetă se introduc câțiva ml de soluție cromat de potasiu de culoare galbenă ți câteva picături de acid sulfuric .Se observă schimbarea culorii soluției în portocaliu datorită formării bicromatului de potasiu.

   Ecuația reacției chimice ce are loc este:

   $$\mathbf{2K_2CrO_4 + H_2SO_4 = K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O}$$

3. Într-o eprubetă se introduc câțiva ml de soluție de bicromat de potasiu și soluție de hidroxid de potasiu.

   Se observă formarea unui precipitat de culoare galbenă si anume, fosfatul de argint.

Ecuația reacției chimice ce are loc este:

$\mathbf{K_2Cr_2O_7}$+ 2 KOH = **2** $\mathbf{K_2CrO_4}$**+** $\mathbf{H_2O}$

4. Într-o eprubetă se introduce oxid de cupru de culoare neagră și se adaugă câțiva ml de soluție de acid clorhidric. Se observă obținerea unei substanțe solubilă în apă de culoare verde, clorura de cupru. Ecuația reacției chimice este:

   $\mathbf{CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O}$

5. Într-o eprubetă se introduc câțiva ml de soluție de sulfat de cupru și câțiva ml de soluție de hidroxid de sodiu. Se observă formarea unui precipitat de culoare albastră și anume, hidroxidul de cupru.

   Ecuația reacției chimice ce are loc este:

   $\mathbf{CuSO_4 + 2NH_3 = [Cu\ (NH_3)_4](SO_4)\downarrow}$

6. Se introduce în eprubetă hidroxid de crom (III) de culoare verde peste care se adaugă soluție de acid azotic. Se observă formarea unei substanțe de culoare indigo de azotat de crom.

   Ecuația reacției chimice ce are loc este:

   $\mathbf{Co(NO_3)_2 + 2\ KOH = Co(OH)_2 + 2KNO_3}$

   7. Într-o eprubetă se introduc câțiva ml de soluție de clorură de cobalt de culoare roz și câțiva ml de soluție de carbonat de sodiu. Se observă formarea unei substanțe de culoare violet solubilă în apă și anume, carbonatul de cobalt.

   Ecuația reacției chimice ce are loc este:

   $\mathbf{CoCl_2 + Na_2CO_3 = 2\ NaCl + CoCO_3}$

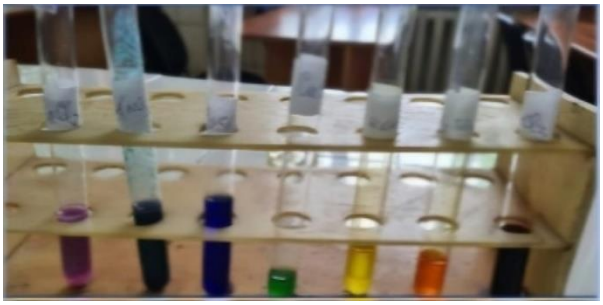
CONCLUZIE. Chimia este știința experimentală ce impresionează prin culoare și spectaculozitate iar experimentul este cel ce îi atrage pe elevi.

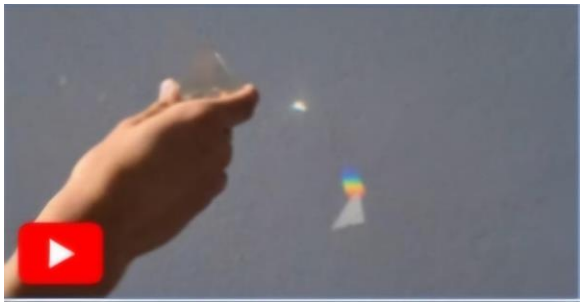
Bibliografie

S. Fătu, F. Stroe, C. Stroe – Manual de chimie clasa a VII-a, şi a VIII-a. Editura Corint

Ifrim S. , Roşca I. – Chimie generală, Editura tehnică, Bucureşti

Grecu I. , Goiana T. – Chimie anorganică, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti





Tabăra de Fizică Sibiu

Gheorghe PUPEZĂ
Profesor la Colegiul Tehnic CIBINIUM Sibiu

Fiecare generație de tineri oferă între 2% și 4% persoane capabile de performanță într-un anumit domeniu. Dar nu toți dintre aceștia au ocazia și șansa de a fi identificați, îndrumați și susținuți pentru dezvoltarea lor profesională și personală. Această sarcină revine trinomului părinte-școală/profesor-societate. De calitatea funcționării acestui trinom depinde „realizarea" tinerilor capabili de performanță.

Pe traseul pregătirii pentru performanță apar ocazii diferite de verificare/evaluare a nivelului de performanță atins de elev: concursuri școlare, proiecte, conferințe, seminarii, articole publicate. Pentru toate acestea este nevoie de o intensă pregătire, individuală sau în grup, sub îndrumarea unui cadru didactic sau a mai multor cadre didactice, specialiști în diverse domenii, pregătire realizată în ședințe individuale sau de grup, cursuri, seminarii, conferințe sau tabere de profil.

Într-un asemenea demers de pregătire pentru performanță în domeniul Fizicii a elevilor din clasele VII-XII din școlile din județul Sibiu se înscrie și Tabăra de Fizică Sibiu.

Tabăra de Fizică Sibiu a debutat în anul 1987, la inițiativa entuziastă a profesorilor Dorin Bunău și Gheorghe Pupeză, susținuți de regretatul profesor Cornel Socol, inspector școlar pentru disciplina Fizică la acel moment. Această tabără a urmat modelul Taberei de Matematică Sibiu ce funcționa deja înainte de anul 1987.

Prima ediție a Taberei de Fizică Sibiu s-a desfășurat în Centrul de Tineret Sadu (Tabăra Sadu), cu participarea a 25 de elevi din școli din municipiul Sibiu, sub îndrumarea profesorilor Tina Dancășiu, Pașca Aurel, Dorin Bunău, Chișu Marius, Gheorghe Pupeză și a regretatului Damian Dicoiu.

Începând cu anul 1988 și până în prezent (2024), Tabăra de Fizică Sibiu și-a desfășurat activitatea în Centrul de Tineret Cisnădioara (Tabăra Cisnădioara), cu excepția a doi ani când din motive dependente strict de Tabăra Cisnădioara, Tabăra de Fizică Sibiu s-a desfășurat în alte locații. În anul 2024 Tabăra de Fizică Sibiu a ajuns la cea de-a XXXVIII-a ediție.

În Tabăra de Fizică participă elevi din clasele VII-XII din școli din județul Sibiu, selecționați în funcție de performanțele obținute în domeniul Fizicii (și nu numai) : concursuri școlare, proiecte realizate în domeniul științelor (MaST). Recomandarea profesorului de la clasă este obligatorie, ceea ce responsabilizează cadrele didactice.

Tabăra de Fizică Sibiu este un eveniment ştiinţific anual, organizat de obicei la finele lunii august-începutul lunii septembrie, şi cuprinde în medie pe o ediţie 60 de elevi şi aproximativ 8-10 profesori instructori, a căror activitate este voluntară, neretribuită. Fiecare profesor instructor coordonează o grupă de elevi la nivel de clasă (VII-XII).

Tabăra de Fizică Sibiu se doreşte a fi un mediu de pregătire, afirmare şi dezvoltare, un spaţiu al creativităţii şi ingeniozităţii, un loc al cunoaşterii personale, al colaborării pentru elevii capabili de performanţă în Fizică, iar pentru profesorii instructori o oportunitate pe care nu întotdeauna o au la clasă, ocazia de a pregăti elevi pentru performanţă în Fizică.

Ediţiile 1987-2013 ale Taberei de Fizică Sibiu au fost organizate sub îndrumarea Inspectoratului Şcolar Sibiu, iar din anul 2014, o dată cu înfiinţarea Asociaţiei pentru Performanţă în Fizică, organizarea şi coordonarea Taberei de Fizică au fost preluate de această asociaţie.

În primii ani (1987-2000), activitatea Taberei de Fizică Sibiu a vizat în principal elemente de teorie şi rezolvarea de probleme din teme ce vizau materia ce urma a fi parcursă la disciplina Fizică de către elevi în viitorul an de studiu. La finalul taberei se aplica un test de evaluare ce estima „progresul" realizat de fiecare elev pe parcursul celor şapte zile de tabără (durata medie a unei tabere).

Începând cu anul 2000, tematica pregătirii (decisă prin consultare de către profesorii instructori desemnaţi) a fost diversificată, introducîndu-se şi lucrări practice pe lângă elementele de teorie. S-a renunţat la testul de evaluare finală, locul acestuia fiind luat de mici proiecte realizate la nivelul fiecărei clase, proiectele fiind prezentate la finalul taberei în prezenţa tuturor participanţilor în tabără.

În ultimii ani (2021-2024), activitatea de pregătire a fost şi mai mult diversificată, aceasta cuprinzând: cursul de bază zilnic, la nivelul fiecărei clase, sub îndrumarea profesorului instructor; ateliere de activitate practică la nivelul unei clase sau grupuri de clase (în funcţie de temă), zilnic, sub îndrumarea unui profesor instructor sau a unui specialist, intervenant extern; conferinţe dezbatere pentru toţi participanţii din tabără, conferinţe susţinute de personalităţi din domeniul Fizicii sau al ştiinţelor exacte; prezentarea realizărilor deosebite în domeniul Fizicii sau al ştiinţelor de către elevi participanţi în tabără.

Dintre persoanele ce au colaborat cu Tabăra de Fizică, intervenienţi externi, amintim pe prof. univ. dr. Mircea Rusu (Universitatea Bucureşti/Facultatea de Fizică), prof. dr. Klaus Micescu (Fundaţia GIIF Călăraşi), conf. univ. dr. Radu Creţulescu (Universitatea „Lucian Blaga" Sibiu), fizician dr. Paul Nicu (cercetător), fizician dr. Silviu Rei (Şef Departament Cercetare&Dezvoltare Continental Sibiu).

Activitatea de pregătire în domeniul Fizicii din această tabără a fost complementată întotdeauna cu activități culturale, sportive și de divertisment, inclusiv cu drumeții, excursii și vizite pentru cunoașterea istoriei și culturii specifice localității Cisnădioara.

Tabăra de Fizică Sibiu este considerată atât de elevi cât și de profesori, un eveniment științific al județului Sibiu, care a permis pe parcursul anilor, într-un mod instructiv-educativ plăcut, dezvoltarea profesională și personală a elevilor capabili de performanță în Fizică ce au participat în această tabără.

Redăm mai jos câteva impresii ale unor elevi și profesori participanți în această tabără.

„Îmi aduc aminte cu plăcere de săptămâna anuală de tabăra din Cisnădioara, menită să aproprie elevi de toate vârstele de metodele fizicii de performanță. Îmi aduc aminte că eram vreo 30 de copii în gimnaziu, nu ne cunoșteam dinainte și ne-am împrietenit la urmă. Apoi, an de an, numărul participanților scădea exponențial, în final de ciclu rămăsesem doar doi. Am avut șansa să întâlnesc profesori minunați, inspirați și motivați, care au contribuit implicit în alegerea de carieră de mai târziu (am absolvit Facultatea de fizică...). În acest sens Cisnădioara e o experiență formatoare, o întâlnire cu adulți care se investesc în transmiterea de cunoștințe și modele, în afara cadrului școlar obligatoriu.” (Oana B. / elev participant 1996-2002)

„Tabăra de Fizică era ceva foarte special, netrăit de mine altundeva, în amestecul de seriorizate și distractie, autoritate și prietenie, studiu și șotii, încadrare și aventură. În Tabără orice relație se îmbogățea cu sensuri suplimentare – colegii ne erau concurenți, modele și prieteni în același timp, profesorii ne erau antrenori, companioni și, din nou, prieteni – atmosfera era de camaraderie, emulație, vioiciune, bună dispoziție permanentă, chiar și când era de făcut ceva cu adevărat greu.” (Alex R. / elev participant 1989 – 1994)

„Curiozitatea permanentă pe care o împărtășeam fizicii precum și oportunitatea de a petrece încontinuu timpul cu prietenii au fost principalele motive pentru care am participat pentru prima dată în tabăra de la Cisnădioara. Eram la începutul clasei a VII-a și cred că niciunul dintre colegi nu și-a putut imagina că o asemenea simbioză putea fi încununată cu atât de mult succes, încât să așteptăm cu nerăbdare următoarea ediție. Astfel, timp de 5 ani

de zile, ultimele zile toride ale lunii august le petreceam la poalele cetății Cisnădioarei, bucurându-ne de compania prietenilor și descoperind din ce în ce mai mult frumusețea fizicii.” (Ionuț C. / elev participant)

„Vreau să vă mulțumesc din tot sufletul pentru ceea ce faceți, nu doar ca profesori, ci ca figuri ce inspiră întregi generații și fac minuni. Mă emoționez mult când mă gândesc că anul viitor nu voi mai putea fi un elev participant în tabără, însă știu că voi păstra amintirea ei cu mult drag în suflet și nu o voi uita niciodată. Sunteți motivul principal pentru care văd fizica într-un mod atât de magic și vă sunt recunoscătoare că v-am cunoscut.” (Andra R. / elev participant 2024)

„ Mă bucur pentru continuitatea acestui centru pregătitor de performanță pe care îl consider un exercițiu extrem de util pentru elevii de elită și pentru elevii cu potențial promițător. Având un nucleu de olimpici, aceștia nu numai că se antrenează reciproc pentru a produce rezultate excepționale, dar îi ambiționează și pe ceilalți să ajungă la același nivel sau chiar mai sus. Antrenarea teoretică, practică - pentru activitatea de laborator - și nu în ultimul rând psihologică (gestionarea eficientă a emoțiilor, elaborarea de strategii de adaptare în contextul competițiilor), este vitală pentru elevii de performanță. Este incomensurabil modul în care astfel de elevi m-au surprins prin spontaneitatea, creativitatea și felul lor de a vedea lucrurile.” (Crina P. / profesor instructor)

Considerăm grăitoare impresiile de mai sus, așa că nu ne dorim altceva decât să continuăm această tabără.

Cum pot contribui fondurile europene la reducerea riscului de abandon școlar și dezvoltarea educației MaST ?

Radu GRIGORE

Preşedinte Asociația EM Călărași

Abandonul școlar are un impact profund la nivelul societății, pe termen mediu și lung. Rata abandonului școlar este cuantificată ca diferența dintre numărul elevilor înscriși la începutul anului școlar și cel al elevilor aflați în evidență la sfârșitul aceluiași an școlar, exprimată ca raport procentual față de numărul elevilor înscriși la începutul anului, potrivit Institutului Național de Statistică (INS).

Din punct de vedere economic, abandonul școlar contribuie la creșterea sărăciei și inegalităților economice. În lipsa unei calificări educaționale, tinerii ce intră pe piața muncii au șanse mici să obțină un loc de muncă bine plătit sau stabil. Veniturile medii pe parcursul vieții ale unei persoane care părăsește școala sunt de aproximativ 353.736 de euro, cu 190.000 de euro mai puțin decât ale unui absolvent de liceu, care câștigă în medie 544.210 de euro[8]. La nivel macro, acest lucru se traduce în contribuții mai mici la bugetul de stat și, subsecvent, servicii publice de o calitate inferioară. În contextul actual, în care tehnologia este implicată în aproape toate domeniile de activitate, iar inteligența artificială a automatizat deja unele sarcini efectuate în trecut de lucrători umani, ducând practic la eliminarea unor locuri de muncă, pregătirea educațională insuficientă poate rezulta în dificultăți în găsirea unui loc de muncă și creșterea ratei șomajului. Într-o lume în continuă dezvoltare accelerată, trebuie să fie dezideratul oricărui sistem de guvernare să aibă cetățeni educați, cât mai pregătiți pentru piața muncii și cât mai bine plasați în lanțul trofic al ocupațiilor. Educație mai bună, locuri de muncă mai bune, nivel de trai superior – o relație de cauzalitate care ar trebui conștientizată de orice decident politic. Conform unui studiu realizat de Deloitte România pentru Fundația World Vision România, fiecare leu pe care statul român îl investește într-un ciclu complet de educație (de la nivel preșcolar la postuniversitar) generează 8 lei sub formă de venit la buget prin taxe, impozite și contribuții[9].

Statele moderne, cu economii dezvoltate sau emergente, acordă importanță economică și socială pentru combaterea acestui fenomen, prin alocarea unui procent suficient din PIB către educație sau diverse programe de finanțare a educației și prin crearea și menținerea unui climat în care un nivel de ridicat de educație conferă un statut social ridicat.

La nivelul statului român, referindu-ne exclusiv la fondurile provenite de la bugetele de stat și locale, apreciem că Educația nu a primit niciodată sumele necesare unei funcționări și dezvoltări adecvate, care să fructifice cât mai mult din potențialul uman. În schimb, în ultimii ani, au existat mai multe

[8] https://romanialibera.ro/la-zi/romania-lider-in-ue-la-abandonul-scolar-un-roman-castiga-pe-parcursul-vietii-cu-190-000-euro-mai-putin-daca-renunta-la-scoala/

[9] https://worldvision.ro/2021/10/12/studiu-world-vision-romania-un-leu-investit-in-educatie-aduce-la-buget-opt-lei-iar-veniturile-unei-persoane-se-dubleaza-cu-fiecare-nivel-de-invatamant-absolvit/

oportunități de finanțare adresate mediului educațional, din fonduri europene nerambursabile. Programul cu cea mai mare vizibilitate și cele mai multe fonduri a purtat mai multe denumiri de-a lungul anilor, în raport cu perioada de programare a fondurilor europene: POS-DRU (2007-2013), POCU (2014-2020), PEO (2021-2027). Majoritatea cheltuielilor finanțate prin acest program au vizat resursele umane și serviciile educaționale: salariile experților implicați în activități educaționale, burse, premii, excursii și tabere pentru elevi, hrană etc.

Simultan, au exista fonduri și pentru dezvoltarea infrastructurii educaționale, cu precădere prin Programele Operaționale Regionale, adresate fiecărei regiuni de dezvoltare a României. Din aceste fonduri, au fost construite și dotate clădiri noi sau au fost reabilitate clădiri existente, aflate în administrarea unităților de învățământ.

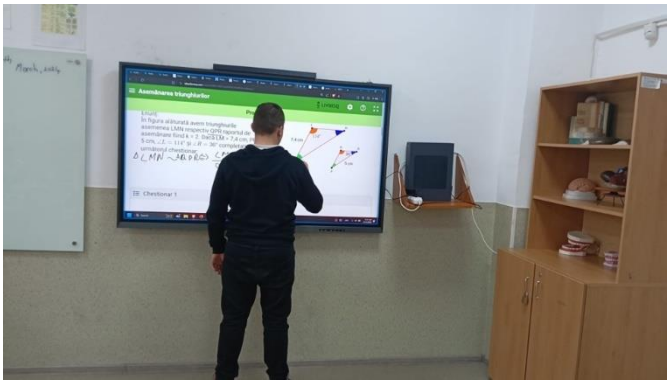
În ultimii doi ani, Educația a beneficiat de o alocare importantă de fonduri din Planul Național de Redresare și Reziliență, prin Componenta 15 – Educație. Un bun exemplu în acest sens este reprezentat de apelul pentru dotarea cu echipamente TIC, mobilier și materiale didactice a unităților de învățământ. Cu un buget total de peste 1 miliard de euro, proiectele finanțate prin acest apel, majoritatea încă în derulare, vizează dotarea laboratoarelor de informatică, a celor de științe, a cabinetelor școlare și psihopedagogice, a sălilor de sport și a sălilor de clasă, în conformitate cu Ordinele Ministrului Educației. Luând în considerare plafoanele bugetare impuse, considerăm că, prin acest apel, au fost create premisele necesare pentru ca orice școală de pe teritoriul României să fie dotată corespunzător cu echipamente tehnologice (laptop, imprimantă, display interactiv) și mobilier pentru sala de clasă.

Apelul SmartLab, destinat liceelor, cu o alocare financiară de peste 100 de milioane de euro, vizează dotarea laboratoarelor inteligente cu echipamente tehnologice: imprimante 3D, ochelari de realitate virtuală, kituri robotice etc. Totodată, beneficiarii au avut posibilitatea de a achiziționa și alte echipamente, în funcție de specificul liceului.

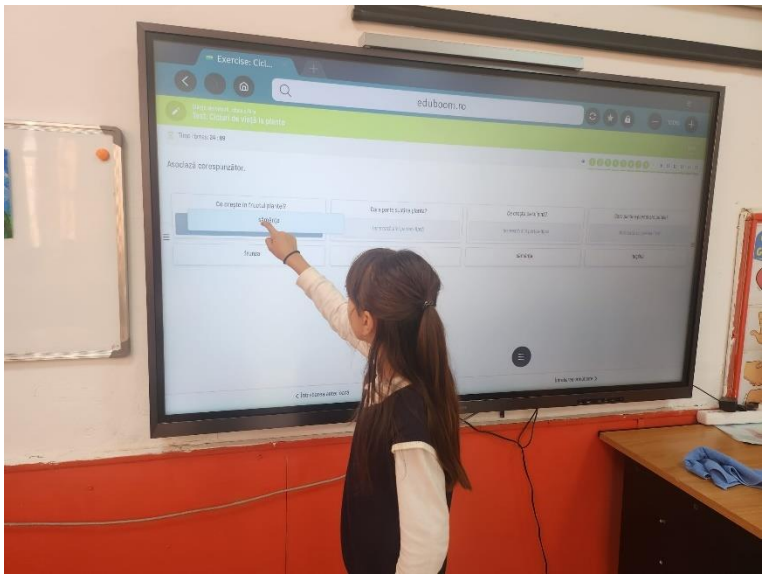
Un alt apel important, dedicat ciclului gimnazial, cu o alocare financiară inițială de 500 de milioane de euro, este Programul Național de Reducere a Abandonului Școlar (PNRAS). Lansat în mai multe runde, programul tratează toate aspectele ce pot afecta performanța școlară. Astfel, au fost acoperite mai multe categorii de cheltuieli pentru:

- ✓ digitalizarea activității unității de învățământ (cel puțin 20% din bugetul fiecărui proiect), prin achiziționarea de hardware și software educațional
- ✓ cheltuieli pentru diverse activități prestate de resursele umane angajate de școala beneficiară: cursuri remediale, activități MATE, activități educaționale extra-curriculare etc
- ✓ achiziția de mobilier educațional convențional și neconvențial
- ✓ activități educaționale externalizate către prestatori cu experiență în domeniul respectiv, cum ar fi educația parentală, consiliere și orientare școlară, workshop-uri pe diverse teme educaționale, adaptate școlii respective etc
- ✓ premii, subvenții și ajutoare pentru elevi
- ✓ organizarea de tabere și excursii.

La nivelul județului Călărași, au fost semnate 51 de contracte de finanțare. Totuși, au existat destul de multe unități de învățământ reticente în a aplica pentru acest apel, ceea ce a determinat Ministerul Educației să lanseze runde succesive de finanțare. Unul dintre cele mai notabile impedimente a fost reprezentat de lipsa alocării financiare pentru managementul proiectului, fie internalizat sau externalizat. Astfel, majoritatea școlilor au fost puse în ipostaza de a implementa un proiect reglementat de numeroase acte normative, pentru care nu aveau expertiza necesară. Prin comparație, apelul dedicat dotărilor a avut ca beneficiari primăriile și consiliile județene, instituții ce au în structură compartimente de specialitate sau pot angaja cheltuieli din bugetul propriu pentru externalizarea acestor servicii. Din cercetările efectuate, nu am identificat un stadiu al implementării PNRAS la nivel național, dar feedback-ul primit arată că multe școli au avut dificultăți, iar progresul fizic și financiar înregistrează întârzieri. O soluție identificată pentru această problemă a fost colaborarea școlilor cu diverși operatori privați (asociații, societăți comerciale) care, pe lângă serviciile externalizate oferite, să asigure suport gratuit pentru implementarea proiectului.
Considerăm că aceste trei programe contribuie în mod special la dezvoltarea educației MaST în România. Plecând de la premisa unei implementări corespunzătoare a proiectelor aprobate, toate sălile de clasă vor beneficia de laptop, imprimantă, display interactiv și software educațional, ceea ce poate reprezenta o dotare de bază pentru educația MaST. Un display interactiv, cu ecran tactil, pe care elevii pot scrie, desena și chiar picta, pe care a fost instalat un software educațional ce acoperă toate materiile și cu conexiune la Internet poate reprezenta un univers al cunoașterii în sine. Elevii au nevoie doar de ghidaj și, în acest sens, în cadrul proiectelor PNRAS și SmartLab, sunt prevăzute inclusiv cheltuieli pentru instruirea cadrelor didactice în folosirea acestor dispozitive.
Sunt aceste programe suficiente pentru dezvoltarea educației MaST în România? Cu siguranță, nu. Este necesară adaptarea continuă a curriculumului școlar în raport cu descoperirile tehnologice și cerințele de pe piața muncii și pregătirea permanentă a cadrelor didactice. Însă, cu aceeași siguranță putem afirma că s-au realizat pași importanți pentru un sistem educațional modern, iar echipamentele TIC și mobilierul educațional vor fi prezente, fără excepție, în fiecare școală din România.



Imaginea 1 – Elev folosind un display interactiv la ora de matematică – Școala Dâlga Gară – județ Călărași (proiect finanțat prin PNRR C15 – Dotări)



Imaginea 2 – Elevă folosind un display interactiv cu software educațional – Școala Dor Mărunt – județ Călărași (proiect finanțat prin PNRR C15 – Dotări).

Imaginea 3 – Elevi în tabără la munte – Școala Chirnogi 1 – județ Călărași (proiect finanțat prin PNRAS 1)

Fizica la gura sobei

Ioan GROSU[1,2]

1-Facultatea de Bioinginerie Medicală, UMF Iași
2-Departamentul de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

A venit toamna și trebuie să facem focul (în casele unde avem sobe pe combustibil solid) în camera unde toată vara și jumatate de toamnă nu s-a facut foc. Acest lucru este însoțit de mult fum în camera. Dacă ne mai și grăbim, sau dacă nu ne-am apucat de treabă cu mai mult de 3-4 ore înainte de venirea nopții, avem toate sansele să declarăm acea zi ca blestamată din cauza fumului, care ne face viața amară. Orice metode - mai mult sau mai puțin oculte – am aplica, nu scapăm de necazul cu fumul. Singura solutie este sa procedăm la folosirea unor practici empirice (nexplicate, dar care dau rezultate), sau să folosim metode ce deriva dintr-o întelegere științifică. A doua variantă este cea de dorit.

In cele ce urmează, vom prezenta Fizica care guverneaza dinamica ieșirii fumului în camera și la sfârșit vom da o metodă care ne asigură că nu vom avea nici un fir de fum. De aici se vede cât de important este să avem o întelegere științifică profundă a fenomenelor din jurul nostru.

Când punem o oală/cratiță/tigaie cu apă pe aragaz, apa se va încălzi. Să urmărim mai îndeaproape acest proces. La inceput, căldura se propagă în apă de jos prin conducție, apoi prin convecție. Dacă gradientul de temperatură crește mai mult, aceste două procese nu reușesc să realizeze transferul de căldura și un nou fenomen intră în joc. Să mentionăm faptul că sistemul format dintr-un strat de lichid deasupra unui strat de lichid cu o temperature mai mare (care are o densitate mai mica) este instabil. Mai devreme sau mai tirziu, lichidul cu densitatea mai mare va inlocui pe cel cu densitatea mai mică. Acest lucru depinde de proprietățile lichidului (conductibilitate termică, viscozitate).

Există un experiment celebru (celulele Benard [1]): într-o tăviță se pune puțin ulei siliconic și aceasta se pune într-un vas cu apa caldă. După un timp, pe suprafața uleiului siliconic apare un pattern. Se formeaza prisme verticale unde lichidul (uleiul siliconic) urcă pe centrul prismei și coboară pe fețele laterale. Pe suprafața uleiului siliconic apar pete hexagonale incintatoare. Autorul a realizat acest experiment [2] de interes didactic. Există o vasta literatură pentru acest subiect [3,4]. Inainte de a se forma acele prisme în lichid (ulei siliconic), formațiuni macroscopice de lichid cald se desprind și se ridică la suprafată. In locul acestora, se deplasează formațiuni de lichid rece de deasupra. Apare deci o mișcare macroscopică de jos în sus (lichid mai cald) și de sus în jos(lichid mai rece).

Revenind la focul din sobă, fumul din sobă iese în cameră datorită mișcării aerului rece de sus în jos. Când facem focul în partea de jos avem aer cald și pe horn, în sus, avem aer rece (mai dens). Aceasta este o situație instabilă. Aerul cald va avea tendința de a se ridica, iar in locul său, aer rece va coborî

care va antrena fum ce va umple camera. Și acum o notă distractivă: tatăl autorului obișnuia să se exprime “parcă necuratul împinge fumul în camera” când se referea la bufeurile de fum ce se întimplau pe o vreme liniștită. Acest fapt l-a făcut pe autor sa facă legatura dintre experiența sa didactică [2] și necazul primului foc, toamna.

Dacă explicația de mai sus este clară, să vedem cum putem evita aceste necazuri. Este drept că, în mod empiric, este cunoscut faptul că putem diminua ieșirea fumului în cameră dacă punem jar (făcut în altă sobă). Jarul trebuie sa fie bine ars (adică ars complet, cărbunii să fie roșii, să nu iasă fum din ei), care dau doar caldură și nu au fum. Această metodă are inconvenientul că manevrarea cărbunilor aprinși nu este așa de facilă. Insistăm asupra faptului că jarul trebuie să conțină cărbuni bine arsi, încinși, adică sa nu dea fum. In acest fel, când aerul rece de pe horn coboară, să nu gasească în drumul său fum pe care să-l antreneze în cameră.

O altă metodă, mult îmbunătățită (crede autorul din experiența sa [5]) este urmatoarea: înainte de a aprinde focul, cu 30-50 minute înainte, se pune în sobă un reșou mic. Acesta va da căldura care treptat își va croi drum pe horn în sus. Când vor fi acele înlocuiri de aer cald (urcând) cu aer rece (coborând), acesta nu va întâlni fum pe care să-l antreneze în cameră. Apoi se poate face imediat focul. Autorul așa a procedat în ultimii 2 ani de zile. Acesta este un exemplu de soluție tehnică bazată pe o întelegere profundă a fizicii fenomenului. Este de dorit de a avea cât mai multe asemenea succese.

Referințe

[1] Henri Benard (1900), Revue Generale de Sciences Pures et Appliquee (in French) 11,1261-1271.

[2] Ioan Grosu, Lucrari practice la Cursul: Aplicații ale Sistemelor Dinamice Neliniare, Fac. de Bioinginerie Medicală, UMF Iași

[3] Google:YouTube cu :Benard cells

[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Rayleigh-Benard_convection

[5] Ioan Grosu, sat Armașoaia/Pungești/Vaslui

Viitorul în prezent sau inteligența artificială în educație la Școala Germană „Hermann Oberth”

Cătălin MOSOIA[1)], Florin DROC[2)]

[1)]Compartimentul de Comunicare al Academiei Române

[2)] Școala Germană Hermann Oberth, Voluntari

Școala Germană „Hermann Oberth” este un exemplu de instituție unde activitățile de predare, de învățare și de explorare se bazează pe experiența și inteligența naturală a profesorilor, precum și pe utilizarea echilibrată a celor mai noi instrumente de inteligența artificială.

Managementul Școlii Germane „Hermann Oberth” abordează cu responsabilitate și interes aspectele care vizează folosirea inteligenței artificiale (IA) în educație. Mărturie stau participările profesorilor la diverse programe europene de formare a cadrelor didactice. Așa ajung la elevi cele mai noi tehnici IA, iar de la aceștia la părinții, prietenii și colegii lor.

Ne vom referi la două dintre aceste programe: *AI-Enhanced Learning Experiences: The Future of Education* și *Integrating AI in the Classroom With Critical Thinking*.

Cea mai recentă participare a reprezentanților Școlii Germane „Hermann Oberth” și ai Asociației pentru Educație și Știință „Hermann Oberth” la un astfel de program a fost cursul *AI-Enhanced Learning Experiences: The Future of Education* organizat de *Europass Teacher Academy*, în perioada 29.07-03.08.2024, la Valencia, Spania.

Participanții au dobândit o mai profundă înțelegere a rolului pe care inteligența artificială (IA) îl poate avea în activitățile de predare-învățare, precum și impactul utilizării IA în școli. În plus, au experimentat diverse modalități de utilizare a unor instrumente IA pentru planificarea strategică în diverse contexte educaționale.

Pe parcursul celor 30 de ore ale cursului predat cu pricepere de formator s-au derulat activități în clasă și în aer liber. Platforme de IA, cum funcționează și cum „învață” instrumentele de inteligență artificială, inteligența naturală și inteligență artificială sunt câteva dintre temele abordate.

Un alt exemplu de astfel de curs a avut în centrul atenției integrarea inteligenței artificiale și dezvoltarea gândirii critice în educație, care s-a desfășurat, în perioada 27.10-03.11.2023, la Amsterdam, Olanda.

Experiența acumulată în cadrul cursului intitulat *Integrating AI in the Classroom With Critical Thinking* oferă participanților un suport important pentru crearea unui mediu educațional mai inovator, unde elevii sunt stimulați să înțeleagă și să aplice tehnologia cu discernământ. Învățând să privească IA cu o minte analitică și deschisă, tinerii pot fi pregătiți pentru un viitor în care tehnologia și gândirea critică merg mână în mână. În cadrul cursului s-au desfășurat activități interactive și dezbateri esențiale, de la dezvoltarea de proiecte practice până la discuții despre implicațiile etice ale inteligenței artificiale.

Aceste demersuri se aliniază în armonie cu filosofia întregii echipe a Școlii Germane „Hermann Oberth”: valorizarea competenţelor înalte și a capacităţii de a comunica facil în limbi străine, adaptabilitate, creativitate, spirit critic, multiculturalitate, adaptabilitate la o societate în continuă schimbare şi capacitatea de a lucra în echipă.