

Colegiul Național „Ion Creangă”, București

CREANGA... PRIN ȘTIINȚE!

**VOLUMUL I – (BIO)DIVERSITATEA ÎN
PERICOL!**

BUCUREȘTI, 2022

Caseta redacțională - CREANGA... PRIN ȘTIINȚE!

Periodicitatea- anual

VOLUMUL I – (BIO)DIVERSITATEA ÎN PERICOL!

BUCUREȘTI, 2022

Redactor șef - Nițuleac Mădălina

Colegiul de redacție - Bursumac Alis Octavia

-Alexa-Criroiu Maria Corina

-Ivan Oana Izabela

Adresa redacției – Str. Cuza Vodă nr. 51, Sector 4, București

Telefon – 021 336 2695

Email- creangaprinstiinte@yahoo.com

Cuprins

Pag. 4...BIODIVERSITATEA RÂULUI OLT, Profesor FLORINA MIHAI

Pag. 5...PUTEREA VINDECĂTOARE A PLANTELOR MEDICINALE, Profesor NIȚULEAC MĂDĂLINA

Pag. 9...ANDOCAREA MOLECULARĂ – METODĂ DE STUDIU A INTERACȚIUNII DINTRE TRANSFERINA SERICĂ UMANĂ ȘI FIER, Drd. RALUCA – DANIELA NEGOIȚĂ

Pag. 15...TRANSLOCĂRI PENTRU CONSERVAREA SPECIILOR AMENINȚATE CU DISPARIȚIA, Profesor BUCUR BOGDAN

Pag. 16...CANCERUL POATE FI PREVENIT, Profesor IVAN OANA IZABELA

Pag. 17...CHIMIA ȘI NATURA, Profesor BORDEI VERONICA ALINA

Pag. 18...IMPACTUL POLUĂRII ASUPRA SĂNĂTĂȚII UMANE, Profesor MIHAELA VĂJĂITU

Pag. 21...IMPORTANTA APEI ȘI SOLULUI ÎN PĂSTRAREA BIODIVERSITĂȚII, Profesor GABRIELA NICOLAE

Pag. 23...CE ESTE O PILĂ DE COMBUSTIE?, Profesor BURSUMAC ALIS OCTAVIA

Pag. 26...PROIECTUL DE PARTENERIAT EDUCAȚIONAL “PARCUL NATURAL VĂCĂREȘTI“, Profesor PĂUN MĂDĂLINA

Pag. 27...SUSTENABILITATEA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR – TEMĂ DE INTERES ÎN PREDAREA MODERNĂ A LIMBILOR STRĂINE, Profesor MAREȘI MIRELA, Profesor GORGON DANIELA

Pag. 30...RAPORTUL DINTRE EUTANASIE ȘI BIOETICĂ, Profesor ALEXA-CHIROIU MARIA CORINA

Pag. 34...TEMPERATURA, Profesor ANGELICA GHERGHELAȘ

BIODIVERSITATEA RÂULUI OLT

Profesor: FLORINA MIHAI
Colegiul Național „Ion Minulescu” Slatina, Olt

Bazinul hidrografic Olt este situat în partea centrală și de sud a țării, fiind cuprins între Carpații Orientali și Podișul Târnavelor în partea superioară și Carpații Meridionali, dealurile subcarpatice și Câmpia Dunării în partea inferioară.

Amenajarea hidroenergetică complexă a râului Olt a creat o serie de lacuri, între care nu mai există practic porțiuni cu apă permanent curgătoare. Aceasta a condus la modificări ale faunei mai importante chiar decât poluarea.

Structura taxonomică a fitoplanctonului este săracă prin numărul de specii și este reprezentată prin specii comune, larg răspândite în ecosistemele lacustre de acest gen, dominând ca număr de taxoni bacilarioficeele; diversitatea zooplancterilor este scăzută, dominând rotiferele; structura faunei bentonice din lacuri este săracă, dominante fiind dipterele, iar în sectorul reofil moluștele.

Se întâlnesc frecvent în Olt, lacurile de baraj, bălțile adiacente și în râurile tributare, următoarele specii de pești mai importante: cleanul (*Leuciscus cephalus*) mreana (*Barbus barbus*), porcușorul (*Gobio gobio*), crapul (*Cyprinus carpio*), carasul (*Carassius carassius*), bibanul (*Perca fluviatilis*), știuca (*Esox lucius*), boișteanul (*Phoxinus phoxinus*), oblețul (*Alburnus alburnus*), scobarul (*Chondrostoma nasus*), ghiborțul (*Acerina cernua*), zglăvoaca (*Cottus gobio*).

După construirea lacurilor de baraj și reducerea poluării de pe Olt după 1989, populațiile de pești din Olt au început să crească numeric, diverse specii urcă pentru reproducere sau hrănire pe râurile adiacente Oltului care au legătură directă.

Oltul era un râu natural cu apă curată și în care trăiau 50 de specii autohtone și sedentare din totalul de 68 de specii, care trăiau în râurile de pe teritoriul României. Lipsa celor 18 specii de pești autohtoni nu se datora lipsei condițiilor optime de trai ci unor factori de zoogeografie istorică.

Astfel, în perioada 1949-1955 s-au făcut pescuiri în râul Olt în zona județului Vâlcea unde ihtiofauna era dominată de scobar (*Chondrostoma nasus*) urmat de mreană (*Barbus barbus*) și de somn (*Silurus glanis*). În cantitate mică mai existau mihalțul (*Lota lota*), fusarul (*Aspra zingel*), plătica (*Abramis brama*), avatul (*Aspius aspius*), crapul (*Cyprinus carpio*), iar știuca (*Esox lucius*) numai în bălți.

Dintre peștii de talie mică se întâlneau în număr mare: obletele (*Alburnus alburnus*), latița (*Alburnoides bipunctatus*), moioaga sau mreana de munte (*Barbus meridionalis petenyi*) și cele trei specii de porcușor din genul *Gobio*: porcușorul mare (*G. gobio*), prezent îndeosebi pe fundul mâlos, porcușorul de nisip (*G. kessleri*) și de piatră (*G. uranoscopus*) numit și grindel.

Ihtiofauna râului Olt a început să se degradeze începând cu deceniul al XI-lea, odată cu apariția primelor surse de poluare de diferite naturi.

Deversările masive de ape poluate în bazinul Oltului în zonele Țara Bârsei – Făgăraș – Sibiu – Govora au avut efecte grave asupra ihtiofaunei întregului bazin. S-a constatat o reducere a efectivelor de pești prin mortalitate repetată.

Amenajările hidroenergetice au determinat diminuarea drastică a efectivelor populației de pești cu precădere a scobarului. Construirea barajelor, practic, a dus la dispariția acestor specii, datorită încetării urcării în amonte a cârdurilor din Oltul inferior și Dunării.

Se poate concluziona că încetarea migrației, conjugată cu efectele poluării, au decimat efectivele scobarului, dar și pe cele ale mreței, lățiței, porcușorilor de nisip și piatră.

La ora actuală în toate lacurile existente în aval de Râmnicu Vâlcea predominant este carasul. Celelalte specii care au fost predominante în râul Olt până în 1960 sunt capturate sporadic, dintre care unele au dispărut.

PUTEREA VINDECĂTOARE A PLANTELOR MEDICINALE

**Profesor NIȚULEAC MĂDĂLINA
Colegiul Național „Ion Creangă”, București**

Folosirea plantelor medicinale se bucură de o veche tradiție fiind practică cu succes de mii de ani în diverse culturi. Părintele istoriei, Herodot a consemnat în scrierile sale despre iscusința popoarelor tracice inclusiv geto-dacii, în utilizarea lor multiplă. Promontorii medicinei din India foloseau plante. În Africa, America sau Europa plantele medicinale sunt de asemenea puse în serviciul vindecării și menținerii sănătății oamenilor. Se pare de altfel că forma cea mai veche de tratament este fitoterapia, ale cărei începuturi se situează probabil în paleolitic.

Magia puterii vindecătoare a plantelor și-a pus amprenta asupra aceea ce se cheamă medicina naturistă și anume o parte a ei care se cheamă fitoterapie, care s-a dezvoltat de-a lungul secolelor pe o bază empirică în contextul unei viziuni magice a lumii, dar acum putem spune că folosirea plantelor în medicină a fost determinată de cunoaștere și de experiența acumulată.

Unele plante sunt periculoase, altele pot deveni toxice dacă sunt folosite timp îndelungat. Există ierburi contraindicate unor persoane, dar utile altora.

În prezent medicamentele naturiste sunt din ce în ce mai folosite față de cele clasice care conțin produși sintetizați în laborator.

Ținând cont de aceste considerente, în flora spontană dar și în cea cultivată există numeroase plante folosite cu succes în tratarea și prevenirea unor afecțiuni.

Fitoterapia și fitochimia reprezintă o valoroasă sursă de inspirație pentru cercetările fundamentale din domeniul medicamentelor de sinteză.

Până în prezent sunt cunoscute o multitudine de plante medicinale care au acțiune asupra bolilor ce aparțin tuturor sistemelor organismului uman iar prezența structurilor secretoare la nivelul organelor vegetative și de reproducere ale plantelor studiate influențează capacitatea fitoterapeutică a plantelor considerate.

În flora țării noastre există numeroase plante medicinale care trebuie valorificate fiind o sursă importantă în terapia naturistă.

Plantele medicinale acumulează în unele părți diverse principii active utile în tratarea diferitelor afecțiuni ale corpului uman sau animal. Până în urmă cu un veac, aproape toate “leacurile” folosite de om erau de origine vegetală. Plantele medicinale, sub diverse forme, “slujesc” sănătatea cu succes, încă de la începuturile lumii (Muntean și colab., 2001, pag. 10). Odată cu dezvoltarea chimiei o parte din remediile populare au primit o altă formă, au fost

modernizate. De cele mai multe ori efectul folosirii plantelor medicinale este mai lent, necesitând un tratament mai îndelungat, dar este mai puțin “riscant” și mai ieftin. Efectul plantelor medicinale este mai complex, acționând asupra mai multor organe sau sisteme concomitent. Plantele medicinale produc mai puține și mult mai reduse efecte secundare (Gladstar, 2007, pag.15).

Numeroase studii științifice au demonstrat că medicamentele “de sinteză”, cu structuri necunoscute organismului uman, și care reprezintă, de fapt, o intervenție artificială asupra organismului uman, pot declanșa reacții de respingere, cu toxicitate și, uneori, cu urmări întârziate.

Arsenalul terapeutic a depășit 200.000 de produse farmaceutice și crește în continuare. Progresele realizate în fabricarea medicamentelor de sinteză au fost umbrite de multiplele efecte negative. Agresiunea produselor de sinteză asupra organismului uman, precum și reacțiile de respingere a organismului, determină în primul rând reacții de tip alergic, dar și multe alte efecte.

Tot mai mulți sunt cei care cunosc efectele dezastruoase ale medicamentelor de sinteză asupra sănătății și renunță la tratamentele alopate și la medicina convențională, apelând la tratamente naturiste cu plante medicinale, regimuri alimentare de purificare, programe de dezintoxicare a organismului de substanțele chimice.

(<http://biblioteca.regielive.ro/cursuri/agronomie/cursuri-plante-medicinale-197214.html>)

Plantele medicinale își datorează acțiunea lor terapeutică substanțelor chimice produse de celule, substanțe care sunt denumite principii active. Clasificarea principiilor active din plantele medicinale și aromatice se face ținând cont de natura chimică, proprietățile fizico-chimice și acțiunea lor biologică (Teleuță, 2008, pag.7).

Astfel există următoarele principii active:

Glucidele reprezintă una din cele mai răspândite clase de compuși naturali, ce intră în alcătuirea celulelor și țesuturilor organismelor vii. Glucidele ocupă un loc important în viața plantelor asigurând materialul energetic și materia primă pentru sinteza altor clase de compuși necesari existenței și funcționării lor normale. Reprezintă componenta necesară din hrana omului, constituind una din sursele de energie din organism. De obicei, glucidele au gust dulce și se găsesc în stare liberă sau în combinații cu alți compuși (Teleuță, 2008, pag.7). Cele mai importante glucide sunt:

- *Fructoza* este o monozaharidă, parte componentă a polizaharidelor și este prezentă în fructele dulci și miere. Este parte componentă a zaharozei și a inulinei dar și un important produs alimentar.
- *Glucida* este foarte răspândită în regnul vegetal și prezintă acțiune de stimulare a funcției hepatice, de tonifiere a inimii și de fixare a toxinelor. Se întâlnește în fructele dulci, mai ales în struguri.
- *Zaharoza* este o dizaharidă compusă dintr-o moleculă de glucoză și una de fructoză. Se întâlnește în diferite organe ale plantelor, de ex. semințe, fructe, frunze, rădăcini (<http://www.biodumbrava.ro/zarzavat.php>).
- *Amidonul* este sursa principală de glucide din alimentație. El intră în componența cerealelor, cartofilor, legumelor.
- *Celuloza și hemiceluloza*, numite fibre alimentare, au acțiune colagogă și se recomandă bolnavilor cu afecțiuni hepatice și ale căilor biliare. Ele stimulează peristaltismul intestinal,

normalizează microflora intestinală, previne arterioscleroza, diabetul zaharat, obezitatea și procesele inflamatorii la nivelul rectului.

- *Pectinele* sunt polizaharide ce intră în componența fructelor și legumelor. Ele contribuie la tratarea unor boli ale organelor digestive, la normalizarea microflorei intestinale, peristaltismului intestinal, se utilizează în profilaxia intoxicațiilor cu săruri minerale. Sunt substanțe hemostatice ce măresc viteza de coagulare a sângelui (Bojor, 1981, pag.18).

Proteinele sunt produși naturali cu structură macromoleculară, și se întâlnesc în toate celulele vii. Sunt cele mai importante substanțe din regnul animal și cel vegetal. Prezintă funcții enzimatică, hormonală și imunologică.

În plante, proteinele se găsesc în protoplasmă și în nucleul celulelor. Plantele sintetizează proteine în combinații anorganice pe care le extrag din sol. Proteinele, prin hidroliză, se transformă în aminoacizi.

(<http://medplanet.dbiuro.eu/doc/Curs%20procesare%20avansata%20RO.pdf>)

Lipidele sunt substanțe organice naturale răspândite în celulele organismelor animale și vegetale. Ele reprezintă combinații ale esterilor glicerinei cu diferiți acizi grași. Reprezintă una din principalele surse energetice ale organismului și componenta de bază a membranelor biologice responsabile de schimbul de substanțe în celule. Lipidele vegetale spre deosebire de cele animale, sunt asimilate mai repede și mai bine de către organismul uman. Cele mai importante lipide de origine vegetală sunt: uleiul de in, uleiul de mac, uleiul de floarea soarelui, uleiul de măsline, uleiul de rapită, uleiul de soia. Uleiurile grase sunt utilizate în prepararea unguentelor, emulsiilor, medicamentelor coleretice sau purgative.

(<http://medplanet.dbiuro.eu/doc/Curs%20procesare%20avansata%20RO.pdf>)

Vitaminele sunt catalizatori biochimici care în cantități destul de mici contribuie la reglarea și stimularea metabolismului uman. Sinteza naturală a vitaminelor aparține numai organismului vegetal. Organismul uman primește vitaminele odată cu alimentația vegetală. Vitaminele ajută la buna funcționare a mecanismelor organismului, alături de minerale, grăsimi, glucide și apă.

Se cunosc două tipuri de vitamine: *hidrosolubile* (vitaminele din grupul complex B, vitaminele C, H, P) și *liposolubile* (vitaminele A, D, E, K).

Uleiurile volatile sunt produse specifice regnului vegetal, extrase din plante aromatice cu miros agreabil, specific. Din punct de vedere chimic, uleiurile volatile sunt amestecuri complexe de diferiți compuși chimici, în mare parte de natură terpenă. Uleiul volatil se acumulează în glande specializate: peri glandulari, canale secretoare sau se depozitează în vacuole. Caracteristica fundamentală a uleiurilor volatile este reprezentată de mirosul și de gustul lor, care le conferă valoare economică, fiind materii prime naturale în industria parfumurilor și cosmetică, pentru industria alimentară și industria medicamentelor.

(<http://medplanet.dbiuro.eu/doc/Curs%20procesare%20avansata%20RO.pdf>)

Taninurile sunt o grupă de principii active foarte răspândită în natură. Ele se întâlnesc în coaja, frunzele și fructele multor plante. Taninurile naturale se împart în două clase: taninuri hidrolizabile și taninuri condensate. Taninurile sunt componente cu gust astringent ale plantelor și au diverse utilizări: în tratamentul rănilor, stomatitelor și gingivitelor, în tratamentul diareii. Importante pentru tehnică sunt

taninurile izolate din coaja de stejar, molid, salcie, mesteacăn, castan nobil, eucalipt (<http://www.fermierul.ro/modules.php?name=News&file=article&sid=1604>).

Glicozidele sunt substanțe cristaline, cu gust amar, de cele mai multe ori toxice. Se întâlnesc în fructe, semințe și coaja arborilor. Moleculele lor sunt formate dintr-un segment de natură glucidică și o fracțiune neglucidică numită aglicon sau genina. Cele mai importante glicozide sunt:

- *Glicozidele care contin azot* (acizii nucleici și nucleotidele) se găsesc în fiecare celulă vie având o importanță fiziologică deosebită.
- *Glicozidele fenolice* (arbutilina, salicina, coniferina) care au acțiune bactericidă și colagogă, contribuind la eliminarea substanțelor radioactive din organism.
- *Glicozidele antacene*, la care agliconul este de natură oximetil-antrachinonică și prezintă acțiune laxativă și purgativă.
- *Glicozidele cardiotonice*, genina este de natură steroidică. Acestea exercită acțiune puternică asupra mușchiului inimii (Teleuță, 2008, pag.9).

Saponinele sunt o grupă de glicozide vegetale care au proprietatea de a forma cu apa o spumă abundentă și persistentă. Prezintă diverse utilizări în medicină, dar se folosesc și în scopuri industriale. Saponinele sunt foarte toxice când sunt introduse în sânge, dar inofensive atunci când sunt administrate oral. Chiar și în concentrație mică ele distrug globulele roșii ale sângelui, eliberând hemoglobina. Unele saponine se folosesc pentru sinteza hormonilor steroidici.

Alcaloizii sunt compuși naturali care conțin în molecula lor azot și au o reacție alcalină. De obicei se găsesc în plantele toxice și au o acțiune puternică asupra organismului uman. După structura chimică alcaloizii sunt foarte diferiți, ceea ce influențează acțiunea lor biologică. Alcaloizii naturali folosiți ca droguri- nicotina, morfina, codeina, tebaina, cocaina- provoacă dependență psihică și fizică generând tulburări grave ale activității mentale și ale comportamentului. (<http://www.fermierul.ro/modules.php?name=News&file=article&sid=1604>)

Coloranții vegetali sunt combinații organice naturale care se formează în diferite organe ale plantei. Cei mai importanți sunt: antocianii, carotenoidele, coloranții porfirinici.

- *Antocianii* au culoare roșie, violetă, albastră și se găsesc în flori, frunze, fructe. Se găsesc în afin, coacaz negru, cireș, vișin, sfeclă roșie, varză roșie. Antocianii au efect benefic asupra organismului uman, controlând nivelul glicemiei la persoanele cu diabet, măresc acuitatea vizuală. În industria alimentară sunt utilizați pentru colorarea băuturilor alcoolice și nealcoolice.
- *Carotenoidele* sunt de culoare galbenă, portocalie, roșie și sunt folosite la colorarea produselor din carne, a cerealelor și a dulciurilor.

Substanțele minerale se găsesc în materia primă vegetală sub formă de săruri sau de combinații organice. Sărurile minerale sunt necesare organismului, ele intră în componența mușchilor, oaselor, a enzimelor și hormonilor (Bojor, 1981, pag.19).

Acizii organici sunt compuși naturali prezenți în organismele vegetale în stare liberă sau sub formă de săruri. Se extrag din materia vegetală cu apă sau solvenți organici. Acizii organici au o mare importanță fiziologică, participă ca produși intermediari în metabolismul glucidelor, proteinelor și gliceridelor. Unii acizi organici participă ca donori și acceptori de hidrogen în procesul de respirație.

Produsele bogate în acizi organici sunt utilizate pentru corectarea gustului neplăcut al unor medicamente.

Rășinile sunt amestecuri de substanțe în care sunt prezenți compuși aromatici asemănători celor care se găsesc în uleiurile volatile. Acestea sunt prezente mai ales la conifere (Ciulei și colab., 1993, pag.16).

ANDOCAREA MOLECULARĂ – METODĂ DE STUDIU A INTERACȚIUNII DINTRE TRANSFERINA SERICĂ UMANĂ ȘI FIER

Drd. RALUCA – DANIELA NEGOIȚĂ^{1,2)}

1) Universitatea Politehnica București

2) Liceul Tehnologic "Mircea Vulcănescu"

INTRODUCERE

Fierul are mai multe funcții vitale în organism. Acesta servește ca purtător de oxigen către țesuturi, ca mediu de transport pentru electroni în celule și ca parte integrată a unor importante sisteme enzimatică din diferite țesuturi. Cea mai mare parte a fierului din organism este prezentă în eritrocite, legat în structura proteinei hemoglobină, o moleculă compusă din patru unități, fiecare conținând o grupă hem și un lanț proteic.

Fierul este stocat, reversibil, în ficat sub formă de feritină și haemosiderină, în timp ce este transportat între diferite compartimente din corp de către proteinele din clasa transferine.

Complexul fier-transferină se leagă de receptorii transferinei de pe anumite suprafețe celulare, apoi este preluat prin invaginare, prin peretele celular. Asimilarea fierului pare să fie legată, atât de saturația transferinei, cât și de numărul de receptori de transferină de pe suprafața celulei. Există o variație a saturației transferinei, ceea ce face dificilă evaluarea stării fierului prin determinări unice ale saturației transferinei.

În acest studiu se avertiază prin metoda computațională de andocare moleculară modul în care fierul și ferihidrita - un oxid al fierului, se leagă la proteina transferină serică umană.

Transferina serică umană (Fig. 1.) este o glicoproteină monomerică, cu un coeficient de sedimentare de 5,1S și o greutate moleculară de aproximativ 80 kDa. Transferina serică umană conține două situri de legare a fierului, similare, dar nu identice, situate în domeniile N-terminal și C-terminal.

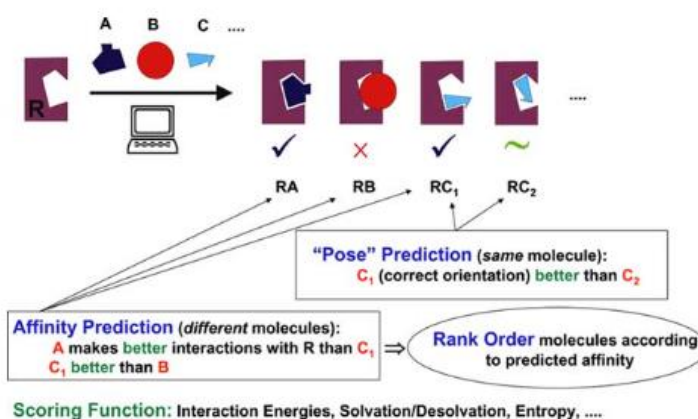


Fig. 1. Structura spațială a moleculei de transferină serică umană [RCSB PDB - 1D3K: HUMAN SERUM TRANSFERRIN]

PRINCIPIILE GENERALE ALE METODEI COMPUTAȚIONALE DE ANDOCARE MOLECULARĂ

Termenul *andocare moleculară* desemnează o multitudine de algoritmi și metode computerizate care încearcă să deducă conformația tridimensională – 3D – a unei grupări formate din două sau mai multe molecule constitutive, respectiv un receptor și un ligand. Cunoașterea orientărilor preferate în rândul lor poate fi utilizată pentru a prezice puterea de asociere sau afinitatea de legare între două molecule, folosind diverse funcții de scoring. Andocarea joacă un rol important în proiectarea rațională a medicamentelor. Având în vedere importanța andocării moleculare în microbiologie și domeniul farmaceuticii, se fac mari eforturi pentru îmbunătățirea metodelor folosite pentru a prezice andocarea moleculară. Andocarea moleculară rezolvă o problemă importantă din domeniul microbiologiei, și anume care este structura corectă a complexului rezultat dintre o moleculă receptor și un anumit ligand. Pentru a determina această structură corectă, se vor evalua toate conformațiile posibile pentru gazdă, ligand și complex, pentru a se identifica cea mai plauzibilă conformație.

Fig. 2. Exemplu de andocare și notare, unde R este receptor, A, B, C sunt molecule mici folosite în andocare [Kroemer, 2007].



În andocarea moleculară, cel mai important aspect este acela de a prezice structura complexului receptor-ligand, utilizând diverse metode experimentale. Andocarea se realizează în doi pași, primul fiind cel de eșantionare a conformațiilor ligandului în situl activ al gazdei, adică al proteinei. Apoi, cel de-al doilea pas constă

în clasificarea acestor conformații, cu ajutorul funcțiilor de notare. Astfel, algoritmi de eșantionare ar trebui să poată induce modul de legare al ligandului la proteină din punct de vedere experimental, iar funcția de notare ar trebui să determine, ierarhic, toate conformațiile generate în pasul dintâi.

Pentru că există 6 grade de libertate pentru translație și pentru rotație, așa cum există grade de libertate și pentru conformația structurii proteinei și structurii ligandului, rezultă un număr foarte mare de posibilități de legare între ligand și proteină, care nu poate fi determinat decât computațional.

PROGRAME UTILIZATE ÎN STUDIUL COMPUTAȚIONAL

PyRx [<https://sourceforge.net/projects/pyrx/>] este un software de screening virtual folosit pentru descoperirea medicamentelor pe cale computațională, care poate fi utilizat pentru a examina multitudine de compuși împotriva potențialelor ținte de medicamente. PyRx permite chimiștilor și medicilor să ruleze screening-ul virtual de pe orice platformă și ajută utilizatorii în fiecare etapă a acestui proces - de la pregătirea datelor, până la trimiterea postului și analiza rezultatelor. Deși nu există niciun buton magic în procesul de descoperire a medicamentelor, PyRx include asistent de andocare cu o interfață ușor de utilizat, care îl face un instrument valoros pentru proiectarea medicamentelor asistate de computer.

Chimera UCSF [<https://www.cgl.ucsf.edu/chimera/>] este un program care vizualizează și analizează interactiv structurile moleculare și a datele conexe structurii, inclusiv hărți de densitate, traiectorii și aliniamente de secvențe. "An Extensive Molecular Modeling System", după logo-ul acesteia, este o structură unitară care oferă servicii de bază de modelare și de afișare la un level înalt. Acest sistem computațional a fost creat să satisfacă nevoile oricărui utilizator și să poată fi încorporate noi funcții, toolbox-uri etc.

STUDIUL COMPUTAȚIONAL AL INTERACȚIUNII DINTRE TRANSFERINA UMANĂ SERICĂ ȘI LIGANZII FIER ȘI FERIHIDRITĂ

După cum am discutat în *Introducere*, această lucrare are ca experiment virtual andocarea moleculară dintre proteina transferina serică umană și doi liganzi: fierul și ferihidrita.

Transferinele sunt un grup plasmatic de glicoproteine, distribuite pe scară largă în fluidele fiziologice și în celulele vertebratelor. Funcția fiziologică principală a transferinelor serice este, fără îndoială, transportul fierului prin sistemul circulator al vertebratelor. Structura tridimensională a moleculei de hTF utilizată în experimentul de andocare moleculară este prezentată în Fig. 3.

Fig. 3. Structura tridimensională a moleculei de hTF folosită în experimentul de andocare moleculară (punctele roșii reprezintă moleculele de apă) [3D View: 3QYT (rcsb.org)].



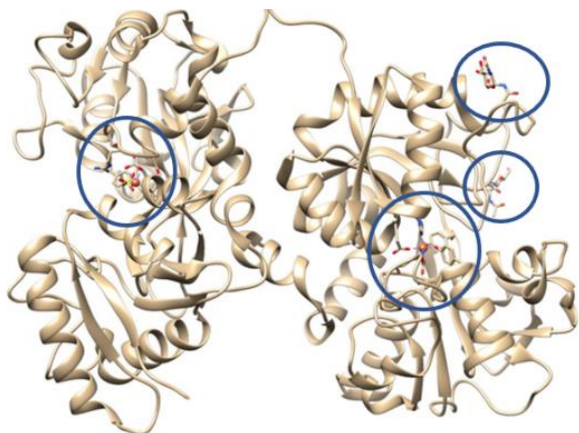
Fierul este absorbit din intestin ca Fe^{2+} și prin urmare, poate intra în circulație ca ion Fe^{2+} . S-a avansat ideea că proteina serică, caeruloplasmina (feroxidaza) este cea care catalizează oxidarea ionului Fe^{2+} la Fe^{3+} , astfel încât să poată fi legat de transferină.

Legarea fierului de transferină este complexă. Nu numai numărul de oxidare al fierului este important pentru legarea de transferină, dar legarea nu are loc în absența unei grupări carbonat sau a unui ligand funcțional cu o grupare carbonat. Acești compuși (datorită funcționalizării) formează complecși care coordonează Fe^{3+} și care sunt stabiliizați de reziduurile de Histidină ale transferinei, localizate în siturile de legare a fierului. Deși această proprietate implică doar necesitatea unor sarcini negative, mulți compuși inhibă legarea fierului la transferină (de exemplu fosfatul, prezenți în sistemele biologice naturale, inhibă încărcarea fierului).

În serul uman proaspăt, cele două situri sunt ocupate inegal: există ocuparea preferențială a sitului N-terminal și la incubare până la 37 °C, preferința devine chiar mai evidentă. Cu toate acestea, la depozitarea în transferina serică umană la -15 °C, preferința de legare este mutată la situl C-terminal [Chung, 1984]. Cu excepția celulelor foarte diferențiate, receptorii transferinei sunt, probabil, exprimați de toate celulele, dar nivelurile lor variază foarte mult.

Pe lângă fier, transferina poate lega și *ferihidrita*, un oxid mineral de fier răspândit în pământ. Ferihidrita se întâlnește în multe medii, precum apa proaspătă până la sisteme marine, izvoare, se găsește chiar și în zonele de minerit. Formula ferihidritei este $Fe^{3+}_2O_3 \cdot 0.5(H_2O)$.

Etapele parcurse pentru determinarea andocării moleculare sunt:



1. Selectarea și pregătirea țintei

Prima etapă constă în pregătirea proteinei țintă, în cazul acesta, transferina serică umană în format 3qyt [Conform (rcsb.org)].

Fig. 4. Structura proteinei hTF cu reziduuri.

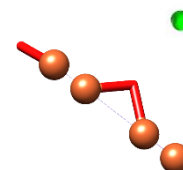
Se selectează reziduurile și se scot din structura proteinei, așa încât aceasta să rămână curată.

În acest fel, proteina se transformă, din forma inițială, într-o moleculă curată, fără reziduuri și gata de andocarea moleculară cu orice ligand.

2. Selectarea și pregătirea liganzilor

Acest subcapitol prezintă etapele pregătirii celor doi liganzi, Fe^{3+} și ferihidrita pentru andocarea la proteina țintă (Fig. 5).

Fig. 5. Structura spațială a liganzilor: Fe^{3+} (verde) și ferihidrită (roșu, portocaliu).



3. Andocarea moleculară proteină – ligand

Distanțele optime pentru Fe^{3+} și ferihidrită sunt notate în Tabelul 1., în care se observă o diferență de aproximativ 6 mărimi între fier și ferihidrită.

Tabel 1. Dimensiunile matricei de căutare în care are loc andocarea moleculară între proteina transferina serică umană și liganzii Fe^{3+} și ferihidrită.

	Fe^{3+}			Ferihidrită		
Distanță față de centru	0,1428	-0,0354	-0,1861	6,0427	-7,6344	-7,1333
Distanță (Å)	1,4347	1,6751	1,7106	6,1079	7,5190	6,6618

4. Evaluarea rezultatelor de andocare moleculară

În urma andocării moleculare dintre proteina transferina serică umană și liganzii fier și ferihidrită, s-au obținut următoarele rezultate, prezentate în Tabelul 2.:

Tabel 2. Rezultate obținute în urma andocării moleculare dintre proteina transferina serică umană și liganzii fier și ferihidrită.

Ligand	Binding affinity (kcal/mol)	Mode	RMSD lower bound	RMSD upper bound
Fe^{3+}	-1.4	0	0.0	0.0
	-1.3	1	34.539	34.539
	-1.3	2	56.021	56.021

	-1.3	3	19.642	19.642
	-1.3	4	10.286	10.286
Ferihidrită	-4.9	0	0.0	0.0
	-4.8	1	55.352	56.202
	-4.8	2	2.702	3.972
	-4.8	3	10.28	10.584
	-4.7	4	3.559	5.422

RMSD este abrevierea pentru *root-mean-square-deviation of atomic positions* care reprezintă distanța medie dintre doi atomi ai unor molecule implicate în andocare și are ca unitate de măsură Å.

Pe baza acestor rezultate, poziționarea în spațiu a liganzilor față de proteina transferina serică umana, proteina țintă, este cea prezentată în Fig. 6. Se observă o afinitate de legare a liganzilor pentru lobul C al moleculei hTF.

Tabelul 2. cuprinde datele obținute după andocare cu diferențe mari între afinitatea de legare a Fe^{3+} și a ferihidritei. Acest lucru se datorează faptului că fierul se leagă de hTF doar în prezența unei grupări carbonat (CO_3^{2-}), având o afinitate de legare de doar -1,4 kcal/mol ($K_b = 0,10 \times 10^2 M^{-1}$), pe când ferihidrita are o afinitate de -4,9 kcal/mol ($K_b = 3,9 \times 10^3 M^{-1}$). Constanta de legare, K_b , se calculează conform relației:

$$\Delta G = -RT \ln K_b,$$

Unde: ΔG = energia liberă Gibbs (afinitatea de legare), R = constanta universală a gazelor, $R = 8.31 J/molK$, T = Temperatura (K), $T = 298.15 K$, K_b = constanta de legare

Astfel că poziționarea în spațiu a liganzilor față de proteina țintă este următoarea:

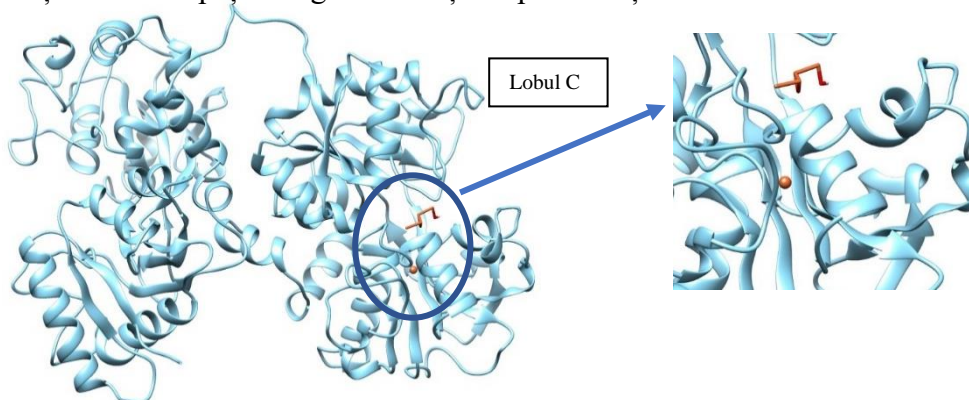


Fig. 6. Poziția liganzilor Fe^{3+} și ferihidrită (portocaliu) în situsul de legare al proteinei hTF (bleu).

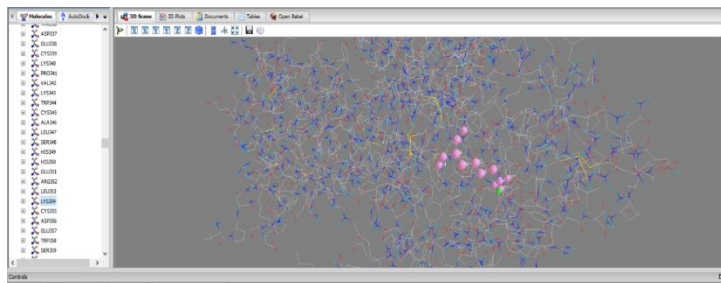


Fig. 7. Prezența AA LYS354 (roz) în situsul de legare al fierului (verde) PyRx.

În Tabelul 2, afinitatea de legare pentru fiecare ligand este asociată $RMSD = 0$, fapt care duce către o distanță inexistentă

între atomi, ceea ce duce la andocarea moleculară perfectă. În script-ul din spatele fiecărui ligand (fe.pdbqt și ferihidrită.pdbqt) stau câteva detalii despre aceștia, și anume:

- pentru fier, există o singură orientare posibilă pentru andocare, dat fiind faptul că este atom (are o singură torsiune activă);
- pentru ferihidrită, s-au găsit 9 cele mai bune orientări ale ligandului cu 2 torsiuni active și coordonatele acestora în 3D.

Din cartografierea proteinei, se observă că fierul are o afinitate de legare pentru aminoacidul LYS354 (Fig. 7.), iar ferihidrita pentru mai mulți aminoacizi: ASP628, LYS627, HYS585.

CONCLUZII

Această lucrare a avut ca scop studiul andocării moleculare dintre doi liganzi: metalul Fe^{3+} și un oxid de fier, ferihidrita și o proteină țintă: transferina serică umană.

Contribuția proprie ilustrează procesul de andocare dintre o proteină țintă: transferina serică umană și doi liganzi: Fe^{3+} și ferihidrită. Procedul de andocare s-a realizat în următorii pași, descriși în capitolul al patrulea: selectarea și pregătirea țintei cu ajutorul programului Chimera UCSF prin eliminarea residuurilor, selectarea și pregătirea liganzilor cu PyRx minimizând energia acestora și determinarea afinității de legare dintre proteină și ligand, adică andocarea moleculară.

Andocarea moleculară propusă a fost dusă la bun sfârșit pentru ambii liganzi, însă cu diferențe mari ale valorilor afinității de legare, datorate absenței grupării carbonat din componența ligandului Fe^{3+} . Se pare că, în urma rezultatelor, ferihidrita are o mai bună afinitate decât atomul de fier. Ambii liganzi au avut o preferință pentru lobul C al structurii proteinei hTF; fierul a avut o singură orientare preferată în spațiu pentru legare, pe când ferihidrita a avut 9 orientări posibile preferate în situsul activ.

Andocarea moleculară rămâne un subiect de interes în multe domenii precum chimie, medicină, descoperirea de noi medicamente, de noi vaccinuri, studiul anumitor soluții, substanțe, materiale din domenii aferente. Aceasta deservește la descoperirea celei mai bune combinații dintre două sau mai multe molecule, fiind cheia viitorului din zona medicinei computaționale.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Ching-Ming Chung M, (1984), *Structure and function of transferrin*, BIOCHEMICAL EDUCATION 12(4),.
- [2] Ponkaa P., Lok C. N., (1999), *The transferrin receptor: role in health and disease*, Int J Biochem Cell Biol, 31(10), 1111-1137.
- [3] Xuan-Yu Meng, Hong-Xing Zhang, Mihaly Mezei and Meng Cui (1 jun 2012), *Molecular Docking: A powerful approach for structure-based drug discovery*
- [4] Romano Kroemer, (2007), *Structure-Based Drug Design: Docking and Scoring*
- [5] Sargis Dallakyan Arthur J. Olson, (23 Dec 2014), *Small-Molecule Library Screening by Docking with PyRx*

- [6] Simon J Teague , (2 Jul 2003), *Implications of protein flexibility for drug discovery*
- [7] Amara Jabeen, Abidali Mohamedali, Shoba Ranganathan, (2019), *Protocol for Protein Structure Modelling*, Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology, Volume 3, Pages 252-272
- [8] C. G. Chilom, (Feb 2021), *curs Proteomică*

TRANSLOCĂRI PENTRU CONSERVAREA SPECIILOR AMENINȚATE CU DISPARIȚIA

Profesor BUCUR BOGDAN
Colegiul Național „Ion Creangă”, București

Oamenii au o influență nefastă asupra mediului înconjurător care este exacerbata în urma exploziei demografice favorizată de revoluția industrială începută în secolul XIX. Recent, protejarea mediului a devenit o preocupare majoră și una dintre telurile importante constă în protejarea și prevenirea dispariției speciilor. În afara de protejarea speciilor vulnerabile, la nivel global sunt întreprinse numeroase acțiuni proactive care vizează nu doar simpla protejare a speciilor ci creșterea arealului în care se găsesc sau chiar reintroducerea acestora în zone în care au dispărut. Aceste acțiuni sunt dificile, costisitoare, necesită studii și eforturi îndelungate, implică riscul înrăutățirii statutului speciilor țintă prin prelevarea de organisme care sunt într-un număr limitat și succesul este incert.

Alegerea speciilor care beneficiază de translocări depinde de mulți factori inclusiv de natura financiară sau de prestigiu perceput, dar au fost întreprinse sute de intervenții și translocări vizând organisme din toate încrengăturile taxonomice majore pe toate continentele. În România o astfel de acțiune de translocare a fost reintroducerea zimbrului (*Bison bonasus*) în libertate în parcul Vânători Neamț din Bucovina. Acțiunea se bazează pe reintroducerea de exemplare provenite de la grădini zoologice din Europa de vest și România și beneficiază de experiența dobândită în reintroducerea cu succes a zimbrilor în libertate în Polonia, Slovacia și Ucraina. Parcul este sit natura 2000 are o suprafață totală de 30.818 ha și au fost amenajate o zonă de adaptare împrejmuită cu suprafața de 180 ha unde sunt ținți zimbrii în condiții de semi-libertate pentru o perioadă îndelungată de aclimatizare și un țarc de 1 ha la cabana de vânătoare Chitele pe valea Cracău în scopul monitorizării înainte de eliberarea propriu zise.

Zimbrii au fost aduși începând cu anul 2005 și primii 5 zimbrii au fost eliberați în primăvara anului 2012 urmat de un al doilea grup de încă 5 exemplare eliberat anul următor pentru a se elibera în total 30 de zimbrii până în anul 2019. Acțiunea de translocare are un succes deplin, zimbrii explorând zone largi, integrându-se cu succes în mediu și mai ales numărul nașterilor în libertate fiind net superior deceselor (22 de pui față de 5 pierderi).

Ulterior translocări de zimbrii în România au mai avut loc și în munții Țarcu, Poiana Ruscăi și Făgăraș.

Bibliografie

Sebastian Catanoiu, Razvan Deju, Tony King, Reintroduction of European bison to the Vanatori Neamt Nature Park, Romania pag.0214-219 in Soorae, P. S. (ed.) (2021).

Global conservation translocation perspectives: 2021. Case studies from around the globe.

Gland, Switzerland: IUCN SSC Conservation Translocation Specialist Group, Environment Agency - Abu Dhabi and Calgary Zoo, Canada.

CANCERUL POATE FI PREVENIT

Profesor IVAN OANA IZABELA
Colegiul Național „Ion Creangă”, București

În general, termenul de cancer se referă la un grup de afecțiuni caracterizate prin creșterea anormală și necontrolată a unui grup de celule, care invadează țesuturile înconjurătoare și care pot metastaza la distanță de țesutul sau organul de origine.

Dr. Otto Warburg, laureat al Premiului Nobel în 1931 pentru studii în domeniul enzimelor respiratorii (co-enzime), a descoperit faptul că, presiunea și concentrația scăzută a oxigenului în celulă, întotdeauna prognozează apariția cancerului, deoarece o cantitate prea mică de oxigen „atrage după sine o transformare în timpul dezvoltării celulei”. Astfel, respirația normală de oxigen a celulelor se înlocuiește cu o respirație anaerobă, trecându-se la un proces de fermentație a zahărului.

Pentru a înțelege cum putem preveni cancerul, trebuie să înțelegem cum apare și care este influența sa la nivel celular și la nivel sistemic.

În toate organismele există un anumit număr de celule canceroase, însă numărul lor este ținut sub control de sistemul imunitar. Slăbirea sistemului imunitar poate fi cauzată de o alimentație prea acidă, deficiențe nutriționale, radicali liberi, și astfel, acesta nu mai poate distruge un număr suficient de celule canceroase care divizându-se necontrolat duc la formarea tumorilor vizibile clinic.

La nivel celular, celulele normale își satisfac nevoile de energie prin respirația de oxigen care determină oxidarea glucozei, în mitocondrii, în prezența enzimei piruvat dehidrogenază (PDK). Dacă PDK este inactiv, piruvatul, obținut prin oxidarea glucozei, este împins în mitocondrii, chiar în absența oxigenului. Când, din diferite motive, oxigenul nu este suficient, pe termen lung, pentru a supraviețui și a-și produce energie ATP, celula se adaptează (devine canceroasă) și recurge la un mecanism de fermentare a glucozei, care are loc în citoplasmă și nu are nevoie de oxigen. Dacă PDK este activ, se suprimă transportul piruvatului în mitocondrii, și celula este forțată să se bazeze pe glicoliza (fermentarea glucozei), chiar dacă oxigenul este disponibil.

Celulele canceroase nu produc ATP deoarece sunt inhibate de un microorganism / un microb – o bacterie pleomorfică (cu 16 forme și dimensiuni diferite), care face ca peretele celular să fie vulnerabil. Acest microb, mai mic decât un virus, este întâlnit și la persoane sănătoase, dar are doar 3 forme inofensive (somatide, spori, spori dublii). Celelalte 13 forme (dăunătoare) apar în condițiile unui pH celular acid, când sistemul imunitar nu mai poate distruge aceste forme.

Studiile efectuate de dr. Otto Warburg, confirmate de mai mulți medici americani, au arătat că, odată ce au fost aduse celulei pagube prea mari, celula rămâne canceroasă și trebuie distrusă. Însă, o celulă precanceroasă, poate să nu devină cancerigenă dacă deficiența de oxigen este stopată destul de timpuriu.

Din acest motiv este atât de importantă prevenția acestei boli printr-un regim de viață astfel încât: -sistemul imunitar să fie suficient de puternic (o alimentație alcalină, bazată pe fructe și legume proaspete, evitarea consumului de alimente prea procesate, a emoțiilor negative, eliminarea, pe cât posibil a aditivilor alimentari, efectuarea de exerciții fizice , în mod regulat, suplimentarea cu minerale alcaline –Cs și Ca);menținerea vitezei sângelui atât de mare, încât să conțină suficient oxigen;

- menținerea ridicată a concentrației hemoglobinei din sânge;
- adăugarea grupurilor active ale enzimelor respiratorii.

BIBLIOGRAFIE

- 1.<http://tratamenteanticancer.wordpress.com/cauze-cancer-demonstrate-adevarate-primar-secundar/>
- 2.ThierrySouccar: Revoluția vitaminelor – alimentație pentru sănătate. Editura Multiprint Iași, 2000
- 3.<http://suntsanatos.ro/sanatare/dr-otto-warburg-oxigenarea-si-prevenirea-cancerului.html>
4. http://romaniancancerleague.org/romana/?page_id=21#causes

CHIMIA ȘI NATURA

Prof. BORDEI VERONICA ALINA

Liceul Pedagogic "Matei Basarab", Slobozia, Ialomița

Chimia (denumirea provine din cuvântul egiptean *kēme* pronunțat [*k'em*], care înseamnă „pământ”) reprezintă una dintre ramurile științelor naturale al cărei obiect de studiu îl constituie compoziția, structura, proprietățile și schimbarea materiei; chimia mai este numită și „știința de mijloc” sau „știința centrală”, întrucât conține elemente combinate din cadrul celorlalte științe ale naturii precum astronomia, fizica, biologia și geologia. Chimia a constituit una din științele care a trezit interes încă de la începutul dezvoltării comunității primitive când, depinzând aproape complet de forțele elementare ale naturii și apăsată de greutatea luptei împotriva acestora, omenirea pășea treptat pe calea trecerii de la necunoaștere la cunoaștere, acumulând prin experiența de zi cu zi, cunoștințe menite să contribuie la procesul anevoios și silent de dezvoltare a forțelor de producție. Astfel, s-au născut primele idei despre substanțe și transformările lor iar filozofii greci au încercat să explice natura substanțelor și pe cea a transformărilor acestora, prin existența unor principii fundamentale.

La baza tuturor proceselor vitale, ca și la baza schimbărilor compoziției chimice a mediului ambiant, stă fenomenul chimic care reprezintă transformarea substanțelor inițiale în produsele lor metabolice sau finale. Chimia mediului a câștigat importanță mondială, mai ales după ce s-au constatat urmări indezirabile –uneori catastrofale – ale intervenției omului prin mijloace chimice asupra echilibrului stabilit în natură (Mureșan, P., 1988).

În natură, unele transformări chimice s-au produs în milioane de ani: formarea zăcămintelor de cărbune, de țiței, de gaze naturale. Fotosinteza este procesul utilizat de plante și alte organisme pentru a converti energia luminoasă în energia chimică ce poate fi eliberată ulterior pentru a alimenta activitățile organismelor. Când energia luminoasă este convertită în energie chimică, aceasta este stocată în molecule de carbohidrați, precum zaharurile, ce sunt sintetizate din dioxid de carbon și apă.

Transformarea energiei luminoase în energie chimică este făcută diferit de la o specie la alta, chiar dacă procesul începe la fel. În ceea ce privește plantele, proteinele care sunt ținute în interiorul organitelor numite cloroplaste, iar bacteriile sunt încorporate în membrana plasmatică. O parte din energie este folosită pentru a îndepărta electroni din substanțe, precum apa, iar astfel se produce oxigen sub formă de gaz. Hidrogenul care este eliberat odată cu ruperea apei este folosit pentru crearea a alți doi compuși care servesc la stocarea de scurtă durată a energiei. Transferul său poate realiza ulterior alte reacții. În general, putem spune că orice organism viu este un adevărat reactor chimic, deoarece un număr imens de procese de transformare au loc în el, de exemplu, descompunerea aminoacizilor și formarea de noi proteine din acestea, conversia hidrocarburilor în energie pentru fibrele musculare, procesul de respirație umană, în care hemoglobina leagă oxigenul și multe altele.

Ploaia acidă este un alt fenomen chimic care implică hidratarea diferiților oxizi de acid gazoși. Acești oxizi gazoși atunci când interacționează cu picăturile de apă din nori sunt transformați în oxoacidele lor respective (HNO_3 , H_2SO_4 , HClO_3 , H_2CO_3), care ajung să fie aruncate în ploaie. Ploile acide se caracterizează prin conținutul lor ridicat de HNO_3 și H_2SO_4 , care afectează pădurile, ecosistemele acvatice, culturile, acidifică apa râului și deteriorează statuile de marmură.

Unul dintre cei mai mari dușmani ai omului și ai vieții pe pământ este poluarea aerului, solului și a apei. Consumul mare de oxigen în diverse activități și eliminarea în aer a unui număr foarte mare de substanțe toxice duc la încărcarea atmosferei cu substanțe dăunătoare vieții.

Poluarea aerului, a solului și a apei dăunează vieții plantelor, animalelor și a omului, dar mai mult, pot duce chiar la dispariția unor specii importante de viețuitoare.

Este foarte important să știm să ne folosim de beneficiile chimiei, dar să nu facem exces. Astfel, am putea produce chiar distrugerea propriei noastre existențe.

IMPACTUL POLUĂRII ASUPRA SĂNĂTĂȚII UMANE

Prof. MIHAELA VÂJĂITU

Liceul Teoretic “Jean Monnet”, București-sector 1

“Casă dulce casă” este un concept integrator care are la bază inovația axată pe realitatea virtuală. În această nouă perspectivă vor exista zone de conexiune între societate, cultură și noi ramuri ale tehnologiei.

În contextul acestor elemente de modernizare trebuie să ținem cont și de doi factori esențiali cum ar fi: calitatea apei și cea a aerului din locuință.

Calitatea apei din locuință poate fi realizată ușor folosind teste de verificare a purității apei, sau putem apela la evaluarea apei într-un laborator specializat.

Poluarea aerului în orice locuință poate fi atât vizibilă, cât și invizibilă. Efectele negative ale poluării aerului din spațiile închise asupra corpului uman sunt multiple și nu sunt cunoscute integral. Simptomele alergice sunt intensificate de aerul încărcat de factori poluanți sau de alergeni proveniți de la compuși organici volatili.

Tipurile de poluanți nocivi sunt: pulberile în suspensie (PM) din aer care au diametrul mai mic de $10 \mu g$ -PM10; sau cele cu diametrul mai mic de $2,5 \mu g$ -PM2.5 (de mărimea unei bacterii).

PM10 sunt generate de arderile și emisiile de combustibili provenite din activitățile rutiere, activitățile industriale, activitățile termocentralelor, precum și cele generate din sistemul clasic de încălzire. Aceste pulberi se mai numesc particule respiratorii, deoarece pătrund adânc în țesuturi și sunt deosebit de periculoase.

Nivel de poluare	Foarte scăzut	Scăzut	Mediu	Ridicat	Foarte ridicat
Interval	<25	25-50	50-75	75-100	>100
NO2	<50	50-100	100-200	200-400	>400
PM10	<15	15-30	30-50	50-100	>100
PM2.5	<10	10-20	20-30	30-60	>60
CO	<5k	5k-7.5k	7.5k-10k	10k-20k	>20000
SO2	<50	50-100	100-350	350-500	>500

Poluanții aerului din locuință provin din surse diverse, cum ar fi:

- materii organice (noxe, praf, polen, păr de animale, puf fin de la păsări, microbi, mucegaiuri, ciuperci);
- produse chimice (vopsele, adezivi, produse de curățat, alcool);
- produse de combustie (combustibil solid, gaze, fum de țigară, fumuri specifice bucătăriei, amoniac; emisii de carbon).

Filtrarea aerului trebuie realizată cu aparate performante ce folosesc tehnologie de ultimă generație.

Calitatea aerului nu poate fi ușor evaluată.

Valorile specifice conform standardelor europene sunt:

PM	Valoarea limită zilnică pentru protecția umane	Valoarea limită anuală pentru protecția umane
PM10	$50 \mu g / m^3$	$40 \mu g / m^3$
PM2.5	$25 \mu g / m^3$	$10 \mu g / m^3$

Pentru îmbunătățirea calității aerului din locuințe este util să efectuăm o bună aerisire precum și curățarea sistemului de ventilație prin folosirea purificatoarelor de aer.

Simpla aerisire nu este întotdeauna o soluție, datorită faptului că din mediul extern pot pătrunde poluanți proveniți din activitățile rutiere cu emisii de carbon, activitățile industriale, termocentralele.

Analizarea profesională a calității aerului se bazează pe utilizarea senzorilor specifici, care detectează agenții poluanți din locuință, sau din mediul ambient, cum ar fi: compușii organici volatili, amoniac, fum, mucegaiuri.

Efectele poluării asupra sănătății umane

O serie de poluanți se depun pe: pleoape, nas, față, gât, pe suprafața pielii, sau pot fi inhalate, pătrunzând pe căile respiratorii, până la nivelul alveolelor pulmonare. Aceste particule poluante, dacă pătrund în organismul uman pot provoca reacții multiple, cum ar fi: alergiile sau astmul.

Pentru a reduce poluarea din locuințe vom ține cont de:

- ❖ alegerea surselor de încălzire;
- ❖ metode de preparare mai sănătoasă a mâncării;
- ❖ folosirea unor aspiratoare din clasa A, pentru reducerea re-emisiilor de praf;
- ❖ schimbarea regulată a filtrelor aparatelor de aer condiționat.

În multe cazuri aerul din locuințe este de 2 până la 5 ori mai poluat decât cel de afară.

Slaba ventilație a locuinței determină răspândirea alergenilor, a mucegaiurilor, a bacteriilor și a altor poluatori.

În zonele urbane cca 80% dintre locuitori sunt expuși la niveluri ce depășesc limitele orientative OMS ale poluării aerului. În zonele cu venituri mici și medii, locuitorii suferă expuneri peste limitele normale admise, atât în interiorul locuințelor, cât și în aerul liber.

Copiii sunt mai vulnerabili, deoarece ei respiră mai des și tind să respire mai des pe gură, decât pe nas, ocolind practic filtrul natural. Țesutul pulmonar al copiilor este mult mai sensibil la factorii poluatori și aceștia pot dezvolta o serie de boli asociate.

Riscurile cauzate de smog

Conform OMS „Poluarea aerului ucide aproximativ șapte milioane de oameni din întreaga lume în fiecare an.

OMS precizează că 9 din 10 persoane respiră aer cu conținut ridicat de agenți poluanți.

OMS lucrează cu țări din întreaga lume pentru a monitoriza poluarea aerului și pentru îmbunătățirea calității aerului.

De la smogul ce învăluie din ce în ce mai multe orașe și până la aerul nociv din interiorul locuințelor neventilate, poluarea aerului reprezintă o amenințare majoră pentru sănătate umană și pentru climă.

Bibliografia:

- <https://www.romaniarespira.ro/>
- <https://alecoair.ro/blog/5-moduri-prin-care-poti-sa-evaluezi-calitatea-aerului-din-locuinta>
- <https://www.csid.ro/lifestyle/>

IMPORTANȚA APEI ȘI SOLULUI ÎN PĂSTRAREA BIODIVERSITĂȚII

Profesor GABRIELA NICOLAE
Școala Gimnazială nr. 97, București

Biodiversitatea cuprinde varietatea genelor, a speciilor și a ecosistemelor care constituie viața pe pământ. În prezent, se observă pierderi constante a biodiversității cu consecințe profunde pentru lumea naturală și pentru bunăstarea oamenilor. Cauzele principale sunt schimbările care se produc în habitatul natural. Acestea au loc datorită sistemelor de producție agricolă intensivă, construcțiilor, exploatării carierelor, exploatării excesive a pădurilor, oceanelor, râurilor, lacurilor și solurilor, invaziilor de specii străine, poluării și - tot mai mult - datorită schimbărilor climatice la nivel global.

Profesorii de fizică, chimie și biologie din școala noastră au desfășurat două proiecte educaționale: „Apa și importanța ei ”și „ Analiza și protejarea solului”, ce au avut ca scop sensibilizarea elevilor cu privire la importanța pe care o are apa și solul pentru păstrarea biodiversității pe această planetă.

Proiectele derulate au avut ca scop învățarea centrată pe elev, familiarizarea lor cu procesul cunoașterii științifice și dezvoltarea de competențe și aptitudini care să le permită implicarea eficientă în efortul de construire a propriilor cunoștințe. Metoda de predare propusă în proiecte a fost învățarea prin explorare-experimentare.

Utilizând învățarea prin descoperire (dirijată de profesor) se creează la elevi o atitudine activă, orientată spre rezolvarea de probleme, ca și în practică, se dezvoltă gândirea și creativitatea, se formează competențe de comunicare, se dezvoltă interesul pentru știință și tehnică.

Realizând partea experimentală a proiectelor propuse, elevii au putut determina compoziția pentru diferite tipuri de apă și calitatea diferitelor tipuri de sol.

Proiectul „Apa și importanța ei” a fost structurat pe patru capitole mari.

În primul capitol s-a studiat compoziția apei prin efectuarea unor experimente practice cum ar fi: determinarea compoziției apei, determinarea pH-ului, determinarea durtății și a densității ei. Acest lucru s-a realizat prin recoltarea de probe de apă direct pe teren, cu ajutorul unor truse de ecologie speciale aflate în dotarea laboratorului de biologie. Aceasta conține nouă teste pentru substanțe dizolvate în apă: amoniu, duritatea carbonică, fier, nitrați/azotat, nitriți, oxigen, duritatea totală și măsurarea pH-ului. Tipurile de apă supuse analizei au fost: apă de râu, apă din acvariu, apă de lac, apă din Delta Văcărești și apă potabilă.

O altă lucrare de laborator realizată a fost cea de determinare a suspensiilor din apă prin metoda gravimetrică.

Și nu în ultimul rând, elevii au determinat pH-ului diferitelor tipuri de ape folosind metoda colorimetrică cu ajutorul scării de comparare, putând astfel să afle singuri prin investigare care sunt pH-urile diferitelor tipuri de ape.

În cadrul capitolelor „Apa, leagăn al vieții” și „Importanța apei pentru om” au fost dezbătute teme ca: „Originea vieții”, „Apa ca mediu de viață - Ecosisteme de apă stătătoare”, „Importanța apei pentru o bună funcționare a organismului uman”, „Circuitul apei în natură”, „Apa integrată în structurile corpului omenesc”. Dezbaterile au avut loc pe baza unor prezentări PowerPoint ale elevilor.

„Ecosistemele de apă stătătoare” reprezintă o temă importantă de dezbătut pentru înțelegerea rolului biodiversității ecosistemelor umede în viața noastră.

Exemplu - „Lacul”

1. Biotopul

- Pe parcursul anului, temperatura lacului diferă de la 2⁰C (iarna) până la 23⁰C (vara).
- Luminozitatea în lac diferă de adâncimea lacului și de cât de curată este apa.
- Lacurile sărate au fost dovedite științific ca fiind benefice pentru vindecarea anumitor boli și pentru tratamentul rănilor superficiale.
- Transparența lacurilor depinde de cât de curat și cât de bine este întreținut lacul.
- Concentrația oxigenului în apă depinde de temperatură și de densitatea apei.

2. Fauna

- Plantele emerse sunt: regnul plantae
- Încrângătură: Angiosperms (angiospermae)
- Clasa: monocots (monocotyledonae)
- Ordin: poales
- Familie: typhaceae

3. Plante plutitoare

- Definiție: plantele plutitoare sunt un corp de apă cu scop decorativ remarcabil deoarece dă viață grădinii.
- Ex: Azolla carolinana(este o ferigă plutitoare originară din America de Nord.
- Eichornia crassipes (supranumite zambilele de apă) preferă soarele și emite flori frumoase albastre.
- Hydrocharis morsus-ranae (originară din Europa) este o plantă complet plutitoare (inclusiv rădăcini) care se propagă prin stoloni și are flori albe mici.

Prin realizarea activităților descrise mai sus cred, în primul rând, că am reușit ca, cel puțin pentru o parte dintre elevii noștri înțelegerea științelor să nu mai fie o enigmă. De asemenea mi-am dorit educarea elevilor mei pentru tratarea cu respect a resurselor planetei, pentru păstrarea diversității de plante și animale, mai ales din habitatele umede(din mlaștini și delte), deoarece ele sunt verigi importante în păstrarea biodiversității, conferind mediului un aspect natural și foarte plăcut, adevărate oaze de relaxare și oxigenare a organismului.

De aceea, noi cadrele didactice va trebui să găsim permanent modalități și exemple prin care să îi determinăm pe elevi să adopte un stil de viață prietenos cu natura, fiindcă rolul uriaș pe care îl are biodiversitatea în asigurarea durabilității lumii și a vieților noastre face ca declinul ei continuu să fie cu atât mai îngrijorător.

Bibliografie:

<https://www.eea.europa.eu/ro/themes/biodiversity/about-biodiversity>

CE ESTE O PILĂ DE COMBUSTIE?

Prof. BURSUMAC ALIS

Colegiul Național „Ion Creangă”, București

În 1839, William Grove a descoperit principiul de bază de operare a pilelor de combustie prin inversarea electrolizei apei pentru a genera electricitate din hidrogen și oxigen. Principiul pe care l-a descoperit rămâne și astăzi neschimbat.

”O pilă de combustie este un dispozitiv electrochimic care convertește continuu energia electrochimică în energie electrică (și ceva căldură) atâta timp cât este alimentată cu combustibil și oxidant”.

Pila de combustie are anumite similarități cu bateriile deoarece au aceeași natură electrochimică de generare de energie electrică care- spre deosebire de baterii - va funcționa continuu prin consumarea unui anumit tip de combustibil.

Intr-o pilă de combustie tipică cu alimentare continuă cu hidrogen la anod (electrodul negativ) și oxigen (sau aer) la catod (electrodul pozitiv) procesele de oxidare și reducere sunt descrise în figura 1.

La anod, combustibilul (hidrogenul) ce ”umectează” suprafața acestuia este oxidat de către un catalizator. În această secvență catalizatorul ”extrage” din molecula de hidrogen doi electroni și doi protoni. Electronii trec prin conductorul electronic (plăcile colectoare) spre circuitul exterior generând lucru mecanic (tensiune electromotoare). Protonii tranzitează conductorul ionic (electrolitul) spre catod unde în prezența electronilor și a oxigenului sunt reduși la apă. Electrolitul poate fi lichid, solid sau polimeric cu rolurile esențiale de: separare combustibil și oxidant, facilitarea transportului ionic dintre anod și catod, prevenirea scurtcircuitării dintre anod și catod. Rezultatul extragerii energiei chimice din legătura de hidrogen (H-H) în prezența unui catalizator și conversia acesteia în lucru mecanic și căldură reprezintă mecanismul general de funcționare a unei pile de combustie. Diferența de energie chimică netransformată se înmagazinează în formarea moleculelor de apă. Rolul catalizatorilor este de a micșora energia de activare sau de a depăși barierele de potențial pentru a se iniția reacțiile chimice de oxidare respectiv de reducere:

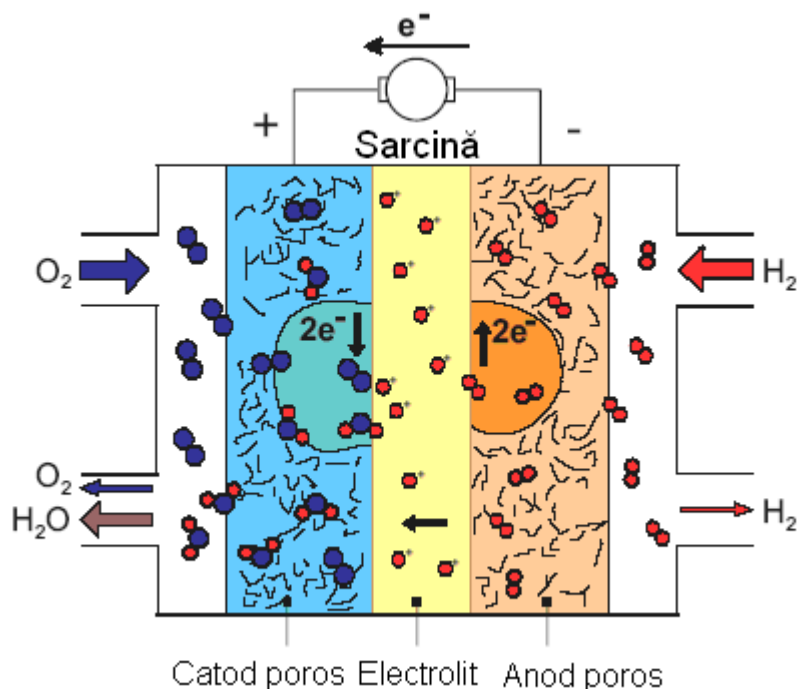
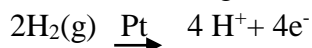


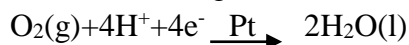
Figura 1. Schema de funcționare a unei pile de combustie H₂ / O₂.

(sursa: <http://www.fuelcells.ro/website/ro/resources/1/>)

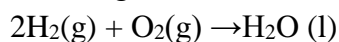
a) Oxidarea hidrogenului la anod;



b) Reducerea oxigenului la catod



Reacția globală care are loc în pilă este:



Produsul acestei reacții este apa eliberată la anod sau catod funcție de natura electrolitului.

Componentele celulei de combustie sunt următoarele: anod-stratul anodic de catalizator-electrolit-stratul catodic de catalizator-catod.

Anodul și catodul sunt fabricate din straturi poroase de difuzie a gazelor, alcătuite din materiale ce au conductivitate electronică mare iar conductivitatea protonică să fie teoretic zero. Unul dintre cei mai cunoscuți catalizatori este platina, dar poate fi folosit și nichelul sau alt catalizator depinzând de celula de combustie.

Tensiunea electromotoare teoretică, E_0 pentru o celulă de combustie ideală hidrogen/oxigen în condiții normale de 25°C și presiunea de 1 atmosferă este de ~1,23 V. Tensiunea normală de funcționare este în general de 0,6-0,7 V pentru o celula de combustie performantă hidrogen-oxigen și 0,2-0,4 V pentru o celulă de combustie cu metanol.

Celula de combustie produce energie electrică atât timp cât există combustibil și un oxidant. Putem considera celula de combustie ca o baterie reîncarcabilă, care este un dispozitiv ce stochează energie electrochimică având reacții chimice reversibile producând sau folosind electricitate, dar de asemenea are un timp de viață limitat.

I. Avantajele pilelor de combustie

a) Potențial și eficiență, dimensionare, mentenanță

- Pilele de combustie sunt mult mai eficiente în raport cu randamentul motoarelor Diesel sau cu benzină.
- Pilele de combustie au aproape instantaneu capacitatea de reîncărcare prin comparație cu bateriile.
- Pilele de combustie au un potențial mare de operare la eficiență ridicată care nu este direct legat de dimensiunea lor.
- Pilele de combustie sunt sisteme flexibile, elementele separate putând fi conectate în serie, în paralel sau combinat pentru obținerea de curenți electrici cu intensități și tensiuni ridicate.
- Pilele de combustie de temperatură joasă (PEMFC, DMFC) au un nivel mic de transfer termic care le recomandă ca ideale pentru aplicații militare.
- Mentenanța unei pile de combustie este simplă deoarece are părți imobile în sistem

b) Combustibili, gaze cu efect de seră, poluare

- Pilele de combustie pot folosi diferite surse de combustibil de la hidrogen, metanol, gaze reformate, etanol, etc.
- Pilele de combustie elimină poluarea cauzată de arderea combustibililor fosili; singurul produs secundar este apa. Emisiile de gaze cu efect de seră sunt aproape zero.
- Dacă hidrogenul este utilizat ca și combustibil rezultat din electroliza apei atunci pila de combustie elimină efectele de gaze de seră deoarece singurul produs secundar este apa.

c) Zgomot, vibrații

- Pilele de combustie nu au componente în mișcare (altele decât pompe sau compresoare, ventilatoare) prin urmare sunt libere de zgomote sau vibrații ceea ce le conferă o mare silențiozitate.

II. Dezavantaje

Pilele de combustie sunt în general mai voluminoase decât bateriile – oricum dimensiunile lor sunt în continuă descreștere.

- Realimentarea și timpii de pornire a vehiculelor alimentate cu pile de combustie sunt mari în raport cu timpii necesari alimentării cu carburanți a unui vehicul ”normal”.
- Alimentarea pilelor de combustie este încă o problemă deoarece producerea , transportarea, distribuția și stocarea combustibilului hidrogen este dificilă.
- Pilele de combustie în mod curent sunt scumpe datorată materialelor utilizate și a tehnologiilor de asamblare care în prezent sunt în continuă dezvoltare.
- Hidrocarburile, fiind abundente și relativ ieftine, sunt ideale; totuși catalizatorii pentru activarea lor la temperaturi scăzute nu sunt încă disponibili pentru aplicații comerciale.

BIBLIOGRAFIE

1. A. J. Appleby și F. R. Foulkes, Fuel Cell Handbook, Van Nostrand Reinhold, New York, 1989.
2. A. J. Appleby, Characteristics of Fuel Cell Systems, Plenum Press, New York, 2008.
3. K. Wark Jr., Advanced Thermodynamics for Engineers, McGraw-Hill, New York, 1995.

4. C. Haynes, Clarifying reversible efficiency misconceptions of high temperature fuel cells in relation to reversible heat engines, *J. Power Sources*, 92 (2001) 199-203.
5. E. A. Lutz, Thermodynamics comparison of Fuel Cells to Carnot Cycle, *Int. J. Hydrogen Energy*, 27 (2002) 1103 – 1111.
6. S. E. Wright, Comparison of the theoretical performance potential of fuel cells and heat-engines, *J. Renewable Energy*, 29 (2004) 179-195
7. H. Hassanzadeh si S. H. Mansouri, Efficiency of ideal fuel cell and Carnot cycle from a fundamental perspective, *J. Power Energy*, 2005
8. Xianguo Li, Fuel Cell and Thermodynamic performance, 8th Annual inter-national Conference ASME, 28 – 30 Ianuarie 1997.
9. Xianguo Li, Fuel Cells – the environmentally friendly energy converter and power generator, *Int. J. Global Energy Issues*, Vol. 17, 2002
10. Grove, W. R., On Voltaic Series and the Combination of Gases by Platinum, London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science, Series 3, 14, 127-130-420, 1839.
11. Grove, W. R., On a Gaseous Voltaic Battery, London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science, Series 3, 21, 417-420, 1842.

PROIECTUL DE PARTENERIAT EDUCAȚIONAL “PARCUL NATURAL VĂCĂREȘTI”

Profesor PĂUN MĂDĂLINA
Colegiul Național “Octav Onicescu”, sector 4, București

Dezvoltarea urbană este determinată și de factori externi precum schimbările demografice, nevoia de mobilitate, globalizarea și schimbările climatice.

Atmosfera sufocantă din marile orașe este accentuată și de căldura acumulată în aglomerările urbane. De exemplu, municipiul București induce o insulă de căldură în medie de 2-3 grade. Experții susțin că orașele care au mai multe spații verzi și suprafețe de luciu de apă mai mari, au insula de căldură mai mică.

Lacul Văcărești este unul din marile proiecte neterminate ale comunismului și a fost conceput pentru a face parte dintr-o salbă de lacuri care să curețe aerul Bucureștiului. După 1990 ”Groapa Văcărești” a fost o zonă părăsită unde puteai găsi cam orice începând de la colțuri de natură în toată regula cu berze și găște sălbatice și terminând cu mormane de gunoi și comunități de oameni care trăiau în cutii de carton. În mai 2016, Guvernul României a adoptat o hotărâre de guvern prin care s-a constituit Parcul Natural Văcărești, arie naturală protejată, cu o suprafață de 189 ha. Începând cu decembrie 2021 acesta este gestionat de Administrația Parcul Natural Văcărești, structură special creată în acest scop și aflată în subordinea Primăriei Capitalei. Parcul Natural Văcărești este o zonă unde poți descoperi adevărata natură neîmblânzită și neatinsă la numai doi pași de o stradă de oraș, și reprezintă ultima zonă dintr-o suprafață mai largă cu vegetație specifică zonelor umede. O problemă importantă legată de Parcul Natural Văcărești ar fi lipsa spiritului civic, oamenii care îl vizitează, încă folosesc suprafața lacului pe post de groapă de gunoi și periodic au loc incendii de

vegetație. De exemplu în luna aprilie 2022 au ars în urma unui incendiu circa 15.000 mp de vegetație, potrivit datelor comunicate de pompieri.



Mi-am propus realizarea unui parteneriat cu Administrația Parcul Natural Văcărești, pentru a putea contribui la conștientizarea tinerilor asupra problemelor de mediu din Municipiul București

Scopul proiectului: Proiectul își propune inițierea unor activități extracurriculare din domeniul ecologiei, care să îndrume elevii spre înțelegerea problemelor de mediu ale orașului București și importanța protejării spațiilor verzi. Activitățile propuse:

1. Contactarea partenerilor. Elaborarea proiectului (septembrie 2022)
2. Excursie de documentare pe lacul Văcărești (octombrie 2022)
3. Pregătirea materialelor (poluarea în București și importanța zonelor verzi) pentru campania „STEM DISCOVERY WEEKS IN ONICESCU” (decembrie 2022 - aprilie 2023)
4. Desfășurarea activității ”Ziua păsărilor” în cadrul campaniei „STEM DISCOVERY WEEKS IN ONICESCU” (aprilie 2023)
5. Excursie de ecologizare a zonei lacului Văcărești (mai 2023)
6. Expoziție de fotografie „Parcul Natural Văcărești” (iunie 2023)
7. Pagina Web a proiectului (septembrie 2022 – iunie 2023)

Concluzie: Apa de la robinet, aerul poluat și zgomotul sunt principalele surse de poluare care produc boli incurabile. Lipsa odihnei adecvate afectează sistemul imunitar, sistemul nervos generând stres și o capacitate redusă de concentrare și probleme cu memoria. Expunerea la substanțele din gazele de eșapament poate crește riscul de formare a cheagurilor sangvine potențial letale. Toate aceste forme de poluare se întâlnesc și în municipiul București.

Fiecare cetățean poate contribui la diminuarea efectelor poluării, informându-se despre problemele de mediu ale comunității în care trăiește, și respectând normele de conduită impuse la nivel local.

BIBLIOGRAFIE: FILIPAȘ T. (2006), “Ecologie urbană și industrială”, Ed. Academiei Române.

DIVERSITATE..... ÎN ȘTIINȚELE EXACTE

Profesor MANUELA ȘTEFĂNESCU
Liceul Teoretic ”Alexandru Ioan Cuza”, București, sector 3

Analiza matematică poate deveni extrem de utilă în orele de fizică, atunci când elevii se confruntă cu aplicații în care li se cere determinarea valorilor maxime sau minime ale unor mărimi fizice. Dacă profesorul de fizică este cel care trebuie să ofere elevilor explicații asupra fenomenelor fizice, asupra legilor care descriu aceste fenomene, rezolvarea acestor probleme de extrem rămâne exclusiv în sarcina analizei matematice. De aici derivă și rolul important al profesorilor de matematică în abordarea transdisciplinară modernă a unor capitole studiate de către elevi pe parcursul liceului. Un curriculum modern presupune crearea la elevi a unui sistem integrat de cunoștințe, capacități,

deprinderi și atitudini, dobândite de aceștia prin învățare, în vederea rezolvării unor probleme cu care acesta se pot confrunta în viața reală.

În cele ce urmează voi prezenta câteva probleme de fizică, care pot fi rezolvate utilizând analiza matematică. Alegerea acestor probleme este una bazată doar pe *diversitate*, astfel încât am optat pentru câte un exemplu din fiecare capitol al programei de fizică pentru examenul de bacalaureat.

A. Două corpuri cu masele $m_1 = 5\text{kg}$ și respectiv $m_2 = 3\text{kg}$ sunt aruncate simultan pe vertical, din același punct, primul în sus și al doilea în jos, ambele cu aceeași viteză inițială $v_0 = 10\text{m/s}$. Să se determine momentul de timp, socotit din momentul aruncării corpurilor, la care energia cinetică a sistemului este maximă, precum și valoarea acestei energii.

SOLUȚIE:

Energia cinetică a sistemului format din cele două corpuri la un moment oarecare de timp t este:

$$E_c = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2}$$

Din legea vitezei pentru mișcarea rectilinie uniform variată se obține:

$$v_1 = v_0 - gt \quad \text{și} \quad v_2 = -v_0 - gt$$

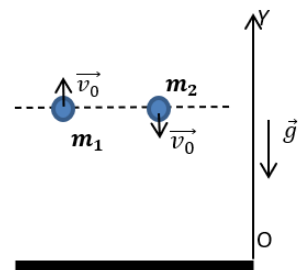
Funcția după care energia cinetică a sistemului depinde de timp se scrie

$$\text{astfel: } E_c(t) = \frac{m_1(v_0 - gt)^2}{2} + \frac{m_2(-v_0 - gt)^2}{2}$$

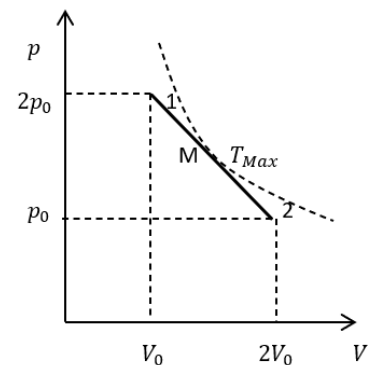
Condiția ca energia cinetică să admită o valoare maximă este aceea ca derivata funcției în raport cu t să se anuleze $E_c'(t) = 0$.

$$E_c'(t) = -m_1g(v_0 - gt) + m_2g(v_0 + gt) = 0 \Rightarrow t = \frac{(m_1 - m_2)v_0}{(m_2 + m_1)g} = 0,25\text{s}.$$

Valoarea maximă a energiei este $E_{c\text{max}} = 375\text{J}$



B. Un gaz ideal suferă o transformare care poate fi reprezentată într-un sistem de coordonate (p-V) ca în figura alăturată. Considerând cunoscuți parametrii stărilor (1) și (2) determinați valoarea maximă a temperaturii atinse de gaz în transformarea considerată.



SOLUȚIE:

Ecuția drepte care descrie procesul suferit de gaz este:

$$p = a - bV, \text{ unde } a > 0, b > 0.$$

Pentru determinarea coeficienților a și b se rezolvă sistemul:

$$\begin{cases} 2p_0 = a - bV_0 \\ p_0 = a - 2bV_0 \end{cases} \text{ cu soluția } \begin{cases} a = 3p_0 \\ b = p_0/V_0 \end{cases}$$

Temperatura atinsă de gaz poate fi exprimată utilizând ecuația termică de stare a gazului ideal

$$pV = \nu RT.$$

Procesul izoterm este descris prin funcția $p(V) = ct/V$, al cărei grafic intersectează procesul liniar suferit de gaz într-un singur punct, notat cu M.

Ca urmare, problema se reduce la determinarea funcției după care temperatura variază cu volumul atins de gaz $T(V)$ și la impunerea condiției ca aceasta să admită o valoare maximă.

$$\begin{cases} p = a - bV \\ pV = \nu RT \end{cases} \Rightarrow T(V) = \frac{aV - bV^2}{\nu R} \Rightarrow T'(V) = \frac{a - 2bV}{\nu R} = 0 \Rightarrow V_M = \frac{a}{2b} = \frac{3V_0}{2}$$

Valoarea temperaturii maxime atinse de gaz este $T_{\max} = \frac{9p_0V_0}{4\nu R}$.

C. La bornele unui generator cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se conectează un reostat cu cursor. Determinați valoarea rezistenței R a reostatului, astfel încât puterea debitată de generator pe aceasta să fie maximă, precum și valoarea acestei puteri.

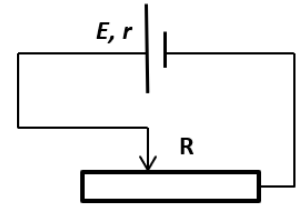
SOLUȚIE:

Puterea electrică disipată de reostatul caracterizat prin rezistența electrică R poate fi exprimată prin relația: $P = I^2 R$

din legea lui Ohm $I = \frac{E}{R+r}$

Vom determina funcția $P(R)$ pentru care puterea disipată în reostat depinde de valoarea rezistenței acestuia și vom impune condiția ca această funcție să admită o valoare maximă.

$$P(R) = \frac{E^2 R}{(R+r)^2} \Rightarrow P'(R) = 0 \Rightarrow \frac{E^2(R+r)^2 - 2E^2(R+r)}{(R+r)^4} = 0 \Rightarrow R = r \Rightarrow P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$$



D. Un obiect luminos liniar AB este așezat în fața unei lentile subțiri convergente (L), a cărei distanță focală este f , perpendicular pe axul optic principal al acesteia. De cealaltă parte a lentilei se află un ecran (E) pe care poate fi observată imaginea obiectului formată prin lentila considerată. Determinați distanța minimă d dintre obiect și ecran, astfel încât, prin deplasarea convenabilă a lentilei să poată fi observată cel puțin o imagine clară.

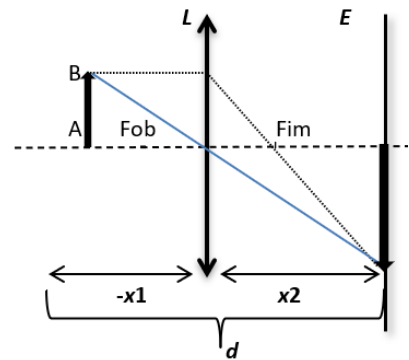
SOLUȚIE:

Am utilizat convenția geometrică pentru exprimarea coordonatelor obiectului, respectiv imaginii.

$$d = -x_1 + x_2$$

din formula lentilelor subțiri

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow x_2 = \frac{fx_1}{f+x_1} \Rightarrow d(x_1) = -\frac{x_1^2}{f+x_1}$$



Impunând condiția ca această funcție să admită o valoare minimă, se obține:

$$d'(x_1) = 0 \Rightarrow -\left(\frac{x_1^2}{f+x_1}\right)' = 0 \Rightarrow \frac{2x_1(f+x_1) - x_1^2}{(f+x_1)^2} = 0 \Rightarrow -x_1 = 2f \Rightarrow d_{\min} = 4f$$

Aplicațiile descrise în lucrarea de față se înscriu într-o abordare diferită și anume aceea a predării transdisciplinare și interdisciplinare. Elevii sunt surprinși în mod plăcut atunci când iau contact cu situații în care abstractul devine concret, așa încât motivația și creativitatea lor poate spori.

SUSTENABILITATEA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR – TEMĂ DE INTERES ÎN PREDAREA MODERNĂ A LIMBILOR STRĂINE

Profesor MAREȘI MIRELA
Colegiul Național „Ion Creangă”, București

Profesor GORGON DANIELA
Colegiul Național „Ion Creangă”, București

METODELE MODERNE DE PREDARE asigură o alternativă la formulele tradiționale oferind alte opțiuni metodologice și instrumentale care îmbogățesc practica evaluativă. În cadrul procesului de învățare activitatea de predare, învățare și evaluarea se realizează cu ajutorul unor elemente importante care se află în stransă legătură, asigurând astfel o desfășurare coerentă și benefică a acestor procese.

Una dintre temele majore de interes atunci când are loc predarea limbilor străine într-un stil modern și actualizat la cerințele pieței o constituie SUSTENABILITATEA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR. Aceasta este o temă de actualitate, care preocupă nu numai elevii, profesorii, ci întreaga umanitate. Sustenabilitatea este capacitatea de a exista și de a dezvolta fără a epuiza resursele naturale pentru viitor. Organizația Națiunilor Unite a definit dezvoltarea durabilă în Raportul Brundtland ca fiind o dezvoltare care răspunde nevoilor prezentului fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi. Presupune că resursele sunt finite și, prin urmare, ar trebui folosite în mod conservator și atent pentru a se asigura că sunt suficiente pentru generațiile viitoare, fără a scădea calitatea vieții actuale. O societate durabilă trebuie să fie responsabilă social, concentrându-se pe protecția mediului și echilibrul dinamic în sistemele umane și naturale.

În 2018, Comisia UE a lansat șase transformări cheie care trebuie făcute. Dacă sunt puse în aplicare în mod corespunzător, acești pași vor permite o durabilitate mai bună să fie atinsă până la obiectivul actual din 2050.

1. Dezvoltarea durabilă este o provocare a societății, nu doar una de mediu – îmbunătățirea educației și a asistenței medicale sunt, prin urmare, necesare pentru a obține venituri mai mari și decizii de mediu mai bune;
2. Consumul și producția responsabilă, precum și importanța de a face mai mult cu mai puține resurse, sunt importante pentru adoptarea unei economii circulare și reducerea cererii;
3. Decarbonizarea industriei energetice, prin resurse de energie curate și procese regenerabile, va fi necesară pentru a oferi tuturor o energie curată și accesibilă;
4. Ar trebui să existe hrana și apa curată pentru toți, protejand în același timp biosfera și oceanele, ceea ce va necesita sisteme alimentare eficiente și durabile, realizabile prin creșterea productivității agricole și reducerea consumului de carne;
5. Orașe inteligente: tiparele de așezare ar trebui transformate pentru binele populației și a mediului, ceea ce se poate face prin infrastructura „inteligentă” și conectivitate la internet;

6. O revoluție digitală în știință, tehnologie și inovație ar fi necesară pentru a sprijini dezvoltarea durabilă, deoarece se speră că lumea va folosi dezvoltarea tehnologiei informației pentru a facilita sustenabilitatea.

Apariția noilor tehnologii oferă un acces imediat la tot felul de documente și astfel, profesorul de limbi străine se poate folosi de ele pentru a concepe activități care să ajute la înțelegerea acestei teme și de ce nu, care să contribuie la realizarea indirectă a obiectivelor propuse de Comisia Europeană.

Un material autentic oferă o pistă dublă, căci permite pe de o parte elevului să aibă contactul cu limba reală, și pe de altă parte să cunoască elementele socio-culturale, atât de importante în procesul de învățare al unei limbi străine. În acest caz, rolul esențial este cel al profesorului, mai ales atunci când documentul ales nu a fost conceput în scopuri pedagogice. Acesta din urmă va deveni pedagogic doar dacă profesorul îl exploatează în mod corect.

Astfel, propunerea urmării unui document autentic pe tema sustenabilității la ora de limbă modernă nu se bazează doar pe vizionarea acestuia, ci impune o muncă de durată în vederea exploatării corecte din punct de vedere socio-cultural și pedagogic. Pentru o folosire corectă, se impun câteva criterii. Mai întâi, după prezentarea temei, documentul trebuie să fie în corelație cu lecția propusă, să devină parte a acesteia, să o completeze. Apoi, adaptarea la contextual actual pentru a le capta interesul elevilor.

Profesorul ar trebui să ia în considerare nivelul elevilor să își atingă obiectivele fixate în funcție de scenariul didactic. Elevul din zilele noastre se caracterizează prin curiozitate și plăcerea de a descoperi, iar prin această nouă perspectivă pedagogică, cadrul didactic are ocazia de a aprofunda studiul imaginii care ar putea să aibă o funcție explicativă, descriptivă sau argumentativă. În plus, această metodă îi permite elevului să decodeze imaginile și să înțeleagă importanța informațiilor.

Odată ce alegerea documentului a fost făcută, intervine momentul conceperii activităților care contează cel mai mult. Documentele autentice audiovizuale le permit elevilor să dobândească numeroase competențe, cum ar fi: înțelegerea mesajelor orale, producerea de mesaje orale, precum și producerea și înțelegerea de mesaje scrise. În opinia lui Martine Kerven, lecția este compusă din trei momente cheie: activități înainte, în timpul și după vizionare.

Este bine cunoscut faptul că profesorul poate modifica lungimea documentului audiovizual, dar nu îi poate simplifica, conținutul documentului video sau modifica textul. Cu toate acestea, ar trebui să ia în considerare toate tipurile de suporturi care să le faciliteze elevilor înțelegerea globală a documentului. În acest sens, pentru a se asigura că profitul este garantat, cadrul didactic ar putea să le prezinte vocabularul necunoscut, dar aici este vorba de lexicul esențial pentru înțelegerea documentului, cuvintele care ar putea să le împiedice înțelegerea globală. Prezentarea titlului îi va face pe elevi să poată să formuleze ipoteze în raport cu acesta.

Activitățile cele mai numeroase care pot fi propuse sunt cele din timpul vizionării documentului, căci sunt cele care vizează înțelegerea acestuia. Trebuie să fie alese astfel încât să nu scadă plăcerea elevilor de a vedea și de a înțelege. Dacă activitățile propuse sunt prea grele, ele vor face să apară o lipsă de confort în activitatea elevilor. Prima dificultate cu care s-ar putea confrunta profesorul este de a-i face pe elevi să reacționeze cu privire la imaginile prezentate.

Activitățile post vizionare pot să fie împărțite în activități orale sau scrise. În opinia lui Lancien, exploatarea documentului video are sens doar dacă „se instaurează în permanență un du-te-vino între înțelegerea orală și producerea orală și scrisă”.

Sprrijinindu-ne pe diferite studii care au fost realizate cu privire la integrarea suporturilor digitale la ora de limbă modernă, se constată un aport benefic ale acestora asupra educației. Este evident că noile tehnologii schimbă modul de învățare al tinerilor și contribuie la dezvoltarea de noi competențe. Suporturile audiovizuale acționează asupra motivației elevilor și favorizează creșterea reușitei lor școlare. Totodată, le trezesc atenția și garantează menținerea interesului de-a lungul întregii ore de curs. Dacă elevii înțeleg conținutul unui document, ei devin din ce în ce mai interesați și motivați, fapt observat de la prima vizionare sau ascultare, lucrând în liniște și încercând să repereze un număr mare de elemente legate de documentul propus.

Documentele video le dezvoltă gustul pentru înțelegerea orală, devenind implicați din punct de vedere personal și activ într-o învățare stimulantă, motivantă, chiar ludică. Folosirea unor astfel de resurse le permite elevilor să facă alegeri, ceea ce garantează nivelul lor de satisfacție, considerând că astfel dețin controlul în propriile mâini. În plus, suporturile numerice favorizează creșterea competențelor și a competiției dintre elevi, fiind mereu atrași de activitățile care le solicită creativitatea și imaginația.

Cum modalitățile de difuzare ale unei informații sunt numeroase astăzi, accesul la conținuturile unui document autentic nu mai reprezintă o piedică. Introducerea documentelor autentice audiovizuale la ora de limbă modernă devine o necesitate, constituind una dintre garanțiile succesului învățării unei limbi străine.

Deși cadrele didactice, la urma urmei, se pun de acord în a spune că documentele autentice audiovizuale prezintă numeroase avantaje, acestea nu ar trebui să fie folosite doar pentru o relaxare psihologică a elevilor, pierzând din vedere scopul lor principal. Pentru profesori, documentele autentice devin factori legați de motivarea elevilor și de dezvoltarea competențelor lingvistice, culturale și auditive.

Altfel spus, într-o societate bazată pe tehnologii, este indispensabil să fie introduse documente audiovizuale la orele de limbi moderne, căci integrarea surselor digitale cu finalități educative motivează elevii și facilitează munca lor individuală sau colectivă.

BIBLIOGRAFIE

Strategii moderne de predare – Diana Holban

www.francparler.org

www.edufle.net

www.twi-global.com

RAPORTUL DINTRE EUTANASIE ȘI BIOETICĂ

Profesor ALEXA-CHIROIU MARIA CORINA
Colegiul Național „Ion Creangă”, București

Ca răspuns la tehnologia modernă apărută în ultimii ani, la dezvoltarea prosperă a diferitelor proceduri și instrumente, care tind spre crearea și susținerea vieții umane în dimensiunea ei biologică sau fizică a apărut la sfârșitul anilor 1960 domeniul bioeticii.

Unul dintre cele trei domenii de care bioetica se ocupă și ultimul din cronologia etapelor vieții umane îl constituie sfârșitul vieții biologice. Acesta include alinarea durerilor pentru pacienții bolnavi în stadiul terminal, retragerea sau oprirea hidratării și hranei și eutanasia.

Când îngrijirea medicală este supusă legilor pieței, în țări precum SUA, nedreptățile sunt de neevitat. Toate aceste nedreptăți sunt în centrul atenției specialiștilor din domeniul bioeticii.

În mințile contemporanilor noștri, viața umană este, de cele mai multe ori, tratată și considerată ca un simplu produs pe care îl putem crea la cerere și elimina din motive de conveniență, precum în cazul eutanasiei fără consimțământ informat.

Etica este “disciplina care studiază sistemul valorilor, al normelor și categoriilor morale, a conținutului și modului de corelare a acestora în viață”

Etica medicală “reprezintă un ansamblu de norme morale care guvernează comportamentul corpului medical în raport cu societatea. Etica medicală se intersectează cu deontologia medicală, ambele reprezentând garanția medicului în fața societății pentru totalitatea actelor sale (acțiuni sau inacțiuni), atât moral cât și juridic. Etica și deontologia medicală au obligația să emită un punct de vedere privind stările terminale, de frontieră între viață și moarte.”

Bioetica derivă din etică și „privește aspectul particular al problemelor ridicate de științele biologice și de practica medicinei.”

“În țări precum Statele Unite, unde îngrijirea sănătății este considerată mai degrabă un serviciu pentru cei care pot plăti, decât un drept garantat în mod egal tuturor cetățenilor, apar și probleme referitoare la sistemele de asigurare de sănătate, incluzând așa-numita <<îngrijire controlată>> și finanțarea <<bolii fatale>>.”

Înșuși domeniul bioeticii riscă să fie asaltat de interese economice și sociologice, care înlocuiesc argumentele teologice și spirituale.

EXPLICAREA NOȚIUNII DE “EUTANASIE”

“Eutanasia este moartea fără dureri, dar și o metodă de provocare (de către medic) a unei morți precoce nedureroase unui bolnav incurabil, pentru a-i curma o suferință îndelungată și grea.”

Eutanasia ar putea fi definită cu tendință la exhaustiv ca fiind: “un ansamblu de acțiuni sau inacțiuni medicale, având suport etico-juridic și fiind în interesul bolnavului, în sensul în care duce la scurtarea suferințelor unui bolnav care în momentul actual, din punct de vedere al științei medicale nu beneficiază de un tratament etiologic, ci dimpotrivă, prognosticul este un sfârșit apropiat și inevitabil.”

Inițiatorul empirismului englez, filosoful Francis Bacon (1561-1626), a introdus în vocabularul modernității termenul “eutanasie” în anul 1620, în lucrarea sa “Despre demnitate și despre progresul științelor.”

“Sensul baconian al utilizării cuvântului avea o tentă filosofică și nu pragmatică, semnificația de <<moarte bună>>, liniștită, fericită, putându-se referi la atmosfera din jurul celui care moare.”¹

Termenul de “eutanasie” provine din alăturarea a două cuvinte: ev (bine) și thanatos (moarte), iar sensul literal al cuvântului înseamnă “moarte bună” sau “moarte ușoară” și nu una naturală, în

dureri și suferință. Este o ambiguitate în însuși termenul care o definește, deoarece moartea nu are cum să fie “bună”, ea provoacă o suferință profundă în care este implicată ființa umană.

Știința contemporană interpretează diferit de teologie cuvântul “eutanasiu”. Prin acest termen ea dorește să numească moartea nedureroasă, iar teologia numește prin “eutanasiu” “moartea cea bună”, care urmează după rugăciune și pocăință, adică o depășire a morții fizice, împlinirea vieții și sfârșitul ei, trecerea la un alt mod de existență. Fiecare om, potrivit propriei sale credințe, dă o altă semnificație fenomenului morții, căci este greu de înțeles o moarte bună, ținând cont că suntem atât de diferiți în moarte ca și în viață.

“Unii doresc să plece din viață deoarece au trăit plenitudinea vieții sau vor să dobândească astfel o plinătate a ei, alții vor să rămână în viață ca să se pocăiască și să se împlinescă duhovnicește, pentru ca, astfel pregătiți, să-L întâlnească pe Hristos.”

TEMPERATURA

**Profesor ANGELICA GHERGHELAȘ
Colegiul Național „Ion Creangă”, București**

Studiul fenomenelor termice se realizează din două puncte de vedere complementare: punctul de vedere microscopic, al cunoașterii realizate pe baza faptelor experimentale, pe care se fundamentează termodinamica și punctul de vedere microscopic, al fizicii statistice, ce stă la baza teoriei cinetico-moleculare.

Termodinamica studiază fenomenele și proprietățile termice ale sistemelor aflate în stare de echilibru sau care evoluează trecând prin stări succesive de echilibru. Echilibrul termodinamic este starea sistemului termodinamic în care parametrii care o caracterizează nu se modifică în timp. Echilibrul termodinamic se realizează prin două echilibre parțiale: mecanic și termic.

Două sisteme termodinamice A și B sunt în contact termic dacă parametrii de poziție (volumul, intensitatea unui câmp extern, etc.) ai celor două sisteme nu se modifică iar schimbul de lucru mecanic între sisteme și între sisteme și mediul extern este nul. Două gaze aflate în două recipiente de volum constant, ai căror pereți aflați în contact direct sunt diatermani (permit schimbul de căldură) iar ceilalți pereți sunt adiabatici(nu permit schimbul de căldură), constituie un exemplu de sisteme termodinamice aflate în contact termic. Sistemele aflate în contact termic interacționează termic și schimbă energie până când ajung într-o stare în care schimbul de energie încetează, numită stare de echilibru termic. Datele experimentale confirmă proprietatea de tranzitivitate a echilibrului termic și permit enunțarea principiului zero al termodinamicii care afirmă că, două sisteme termodinamice aflate fiecare în echilibru termic cu un al treilea sistem, sunt în echilibru unul cu celălalt.

Din proprietatea de tranzitivitate a echilibrului termic se constată că starea de echilibru termodinamic este determinată de valoarea unui parametru intensiv, numit temperatura T , a cărei distribuție neuniformă de valori determină schimbul de energie internă între sistemele aflate în contact termic iar distribuția uniformă de valori realizează echilibrul termic și arată că schimbul de energie internă încetează. Considerând un sistem format dintr-un număr oricât de mare de părți în echilibru termic, temperatura este funcție de energia părților sistemului și are sens în starea de echilibru termic.

Prin convenție, schimbul de energie între părți se realizează în sensul descreșterii temperaturii, energia internă fiind o funcție monoton crescătoare de temperatură. Măsurarea temperaturii unui sistem presupune măsurarea unui parametru al unui corp termometric a cărui valoare variază sensibil cu temperatura., construindu-se astfel un termometru. Concretizarea procesului de măsurare a temperaturii necesită realizarea unei scări termometrice care să stabilească corespondența biunivocă între valorile parametrului termometric obținute prin măsurare și temperatură. Temperatura atribuită unui sistem, cu un termometru de un tip oarecare, se numește temperatura empirică Θ a celui sistem, în scara termometrului considerat.

Definirea unui procedeu de măsurare a temperaturii, independent de corpul termometric folosit și de procedeul convențional ales pentru stabilirea corespondenței dintre variația parametrului termometric și temperatură a fost posibilă ca o consecință a principiului al II-lea al termodinamicii. Deoarece acest principiu interzice realizarea unei mașini monoterme care să efectueze lucru mecanic pe baza schimbului de energie cu un singur termostat s-a pus problema realizării unei mașini cu mai multe rezervoare. Se consideră o transformare ciclică bitermă în care corpul de lucru schimbă căldură cu două termostate ale căror temperaturi empirice sunt Θ_1 și Θ_2 iar căldurile schimbate cu cele două termostate se notează Q_1 și Q_2 . Conform teoremei Carnot, raportul căldurilor schimbate de corpul de lucru cu cele două termostate, într-un ciclu biterm, reversibil, depinde doar de temperaturile empirice ale celor două termostate și nu depinde de natura corpului de lucru :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = -f(\Theta_1, \Theta_2)$$

Această teoremă permite definirea temperaturii termodinamice sau absolute T , corespunzătoare temperaturii empirice Θ , prin relația $T = \varphi(\Theta)$, unde $\varphi(\Theta)$ este o funcție universală de temperatura empirică și $\varphi(\Theta) > 0$. Astfel definită, temperatura termodinamică sau temperatura absolută este un parametru universal, independent de natura sistemelor, definită pozitiv pe intervalul $(0, \infty)$ pînă la un factor constant pozitiv, stabilit prin convenție ca fiind punctul triplu al apei (starea apei în care coexistă stările solidă, lichidă și gazoasă) a cărei temperatură absolută are valoarea $T_0 = 273,16\text{K}$. Ca o consecință a teoremei Carnot care este la rândul ei o consecință a principiului al doilea al termodinamicii, scara termodinamică de temperatură nu depinde de proprietățile fizice ale unui sistem termodinamic.

Ciclurile biterme reversibile și ireversibile satisfac relația lui Clausius :

$$\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} \leq 0$$

Cu ajutorul acestei relații se poate arăta că atunci când un corp de lucru primește căldura $Q_1 > 0$ de la un termostat de temperatură T_1 și cedează căldura $Q_2 < 0$ unui termostat de temperatură T_2 , într-un proces ciclic biterm ireversibil, în mod obligatoriu,

$T_1 > T_2$,

adică, „nu este posibil un proces ciclic în urma căruia căldura să treacă de la un rezervor termic cu o anumită temperatură la un rezervor termic cu temperatură mai ridicată, fără compensație” (Postulatul Clausius). De asemenea, tinând cont de inegalitatea lui Clausius se poate arăta că randamentul unui ciclu Carnot, format din două izoterme și două adiabate depinde numai de temperaturile termodinamice ale celor două termostate, prin relația:

$$\eta_c = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Randamentul ciclului Carnot este egal cu 1 numai dacă $Q_2 = 0$ și $T_2 = 0$, în contradicție cu formularea de bază a principiului al doilea. Astfel, nu este posibilă realizarea unui ciclu Carnot, având unul dintre termostate cu temperatura de 0K.

Problema fenomenelor termice în vecinătatea temperaturii de zero absolut a fost rezolvată de către Walther Nernst. Ca o consecință a principiului al doilea se definește entropia sistemului S, ca funcție de stare a cărei variație dS într-o transformare reversibilă în care sistemul schimbă căldura δQ cu un termostat de temperatură T este definită prin relația:

$$dS = \frac{\delta Q}{T}$$

Bazându-se pe un bogat material experimental, rezultat din studiul comportării substanțelor la temperaturi joase, Walther Nernst a enunțat principiul al treilea al termodinamicii: „Pentru orice sistem fizic, procesele izoterme în vecinătatea lui zero absolut se desfășoară fără variație de entropie, adică izoterma de zero absolut coincide cu adiabata.” Planck postulează că atunci când temperatura tinde spre zero absolut nu numai variația entropiei ci și entropia tinde către zero, adică izoterma de zero coincide cu adiabata de zero. Una dintre cele mai importante consecințe ale principiului al treilea se referă la imposibilitatea atingerii stării de zero absolut dar nu neagă posibilitatea de a ajunge extrem de aproape de el, cea mai joasă temperatură realizată până acum fiind de câteva miimi de kelvin. De asemenea, în vecinătatea stării de zero absolut, substanțele își pierd proprietățile de dilatare și elasticitate termică, în perfect acord cu rezultatele experimentale. O altă consecință a principiului al treilea este că, pe măsură ce ne apropiem de zero absolut, noțiunea de gaz ideal își pierde sensul; substanța se condensează devenind lichid și solid.

Semnificația cinetico-moleculară a temperaturii este corelată cu mecanismul microscopic de stabilire a echilibrului termic. Utilizând modelul gazului ideal se constată că starea de echilibru termic a două sisteme se realizează atunci când temperatura și energia cinetică medie a moleculelor de gaz au aceeași valoare pentru ambele sisteme puse în contact termic. În acord cu rezultatele experimentale se definește temperatura cinetică ca fiind o funcție monotonă de energia cinetică medie a moleculelor de gaz, $\bar{w} = \frac{3}{2} kT$, care se supun legii statistice Maxwell, prin relația:

$$\Theta = \frac{2}{3} \bar{w}$$

Considerând gazul ideal ca substanță de lucru și potrivit teoremei Carnot, egalitatea lui Clausius conduce la relația :

$$\frac{\Theta_1}{\Theta_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

care arată că temperatura cinetică este direct proporțională cu temperatura termodinamică:

$$\Theta = kT.$$

Constanta k, numită constanta universală Boltzmann, a fost determinată experimental și are valoarea $k = 1,38 \cdot 10^{-23} J/K$. Relațiile fundamentale ale teoriei cinetico-moleculare:

$$p = nkT \quad \text{și} \quad \bar{w} = \frac{3}{2} kT$$

conduc la definirea parametrului numit viteză termică a moleculelor:

$$v_T = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

care arată că temperatura, ca parametru statistic, reprezintă o măsură a intensității mișcării termice și că intensitatea mișcării termice depinde și de masa particulelor constituente. Mișcarea termică, în cazul gazului constituit din molecule care pot fi considerate puncte materiale, provine numai din mișcarea individuală de translație a moleculelor, guvernată de mecanica clasică. În cazul gazului poliatomic, mișcarea termică provine din mișcări individuale de translație, rotație și vibrație care se supun legilor mecanicii clasice. Energia medie \bar{w} , măsură a acestei mișcări, reprezintă energia termică a moleculelor.

La nivelul atomilor care constituie moleculele, mișcările electronilor și nucleonilor se supun legilor mecanicii cuantice și determină energia de zero a moleculelor w_0 , mult mai mare în condiții obișnuite decât energia termică. În mișcarea termică, moleculele schimbă între ele energie termică dar energia de zero nu este transmisibilă.

Deoarece temperatura este o măsură a intensității mișcării termice, pe măsură ce intensitatea mișcării termice scade, temperatura sistemului scade și, la limită, acesta ajunge într-o stare în care încetează mișcarea termică ($w_0 \neq 0$). Starea cu această proprietate se numește starea de zero absolut, în care $\bar{w} = 0 \rightarrow T = 0$.

Bibliografie:

1. C.N. Plăvițu, Fizica fenomenelor termice I,II,III, Editura Hyperion, București, 1992
2. Compendiu de fizică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1988
3. George C. Moisil, Termodinamica, Editura Academiei, București, 1988
4. V. A. Kirilin, V.V. Sicev, A. E. Seidlin, Termodinamica, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985
5. Ș.Țițeica, Termodinamica, Editura Academiei, București, 1982
6. Fizică-C. Tudose, I. Cucurezeanu și alții, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981
7. D. Halliday, R. Resnick, Fizica, vol.I, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981