

ARGUMENT

Pregătirea elevilor capabili de performanță este un deziderat al educației diferențiate. Inspectoratul Județean Timiș a selectat **Colegiul Național Bănățean** din Timișoara printre unitățile de învățământ capabile să desfășoare pregătirea loturilor de elevi de mare performanță. Constituirea **Centrelor de Excelență** pe discipline, pe niveluri de învățământ și pe clase este în consonanță cu opțiunea fermă a instituției de a-și diversifica **activitățile extracurriculare**.

Prin acest proiect ne-am propus realizarea unor activități ce promovează spiritul olimpic și sprijină tinerii capabili de performanță să valorizeze experiența dobândită la clasă în noi contexte de învățare și evaluare prin realizarea de lucrări practice interesante, organizarea de mese rotunde, prin aplicarea noțiunilor dobândite în contexte noi de evaluare, prin vizitarea unor instituții culturale și științifice de profil. Elevii proveniți de la diferite școli au lucrat în echipe mixte, a fost încurajat spiritul inovativ, s-a urmărit ameliorarea abilităților organizatorice și s-a promovat cooperarea și comunicarea. Comunicarea s-a realizat on-line și „face to face”.

La **biologie**, în acest an școlar se desfășoară activitățile **Centrului de excelență pentru clasa a XII-a. Tematica** propusă are ca scop aprofundarea cunoștințelor teoretice, dar și completarea acestora cu activități practice organizate și desfășurate în laboratorul de biologie al școlii sau în Laboratorul de biologie moleculară de la Universitatea de Științe Agricole a Banatului din Timișoara. Pentru această oportunitate adresăm mulțumirile noastre doamnei **Conf. Dr. Dorina Stoicanescu** de la **UMF TM** și doamnei **Conf. Dr Sorina POPESCU** de la **USABMV TM** pentru tot sprijinul acordat atât în organizarea vizitelor de lucru, a lucrărilor practice, cât și pentru contribuția adusă la pregătirea lotului olimpic în vederea participării la etapele naționale ale concursurilor școlare de profil.

Dintre elevii participanți au obținut rezultate foarte bune la Olimpiada Națională de Biologie – faza județeană (**Gaiu Ciprian Colegiul Național Bănățean Timișoara**) și națională (**Lupu Oana, Liceul Teoretic „G. Moisil” Timișoara, Nițulescu Adina Colegiul National „C. D. Loga” Timișoara, Constantin Theodora Alexandra și Costantin Diana Ioana Colegiul Național " Emil Racoviță" Iași**), la Sesiunea de Comunicări Științifice a Elevilor de Liceu (**Munteanu Raluca și Popuța Salia Colegiul Național Bănățean Timișoara**). De asemenea este demn de reținut faptul că elevele **Costantin Diana Ioana**, a obținut calificare EUSO și Medalie de argint - Euso Luxembourg în anul 2013, iar **Constantin Theodora Alexandra și Nițulescu Adina**, s-au calificat în Lotul largit 2013, respectiv **Constantin Theodora Alexandra** - lot restrans 2013 pozitia a 5-a.

Activitățile, care s-au derulat bilunar, întâlnirile cu specialiștii din domeniu, schimburile de experiență, activitățile practice, au fost încheiate cu o editarea și tipărirea acestui material.

Autorii acestui studiu își propun să prezinte *Colaje didactice cu aspectele teoretice* discutate în cadrul temelor propuse în cadrul Centrului Județean de Excelență; câteva din *temele practice* realizate în cadrul Centrului Județean de Excelență, *materiale elaborate de către elevi*

Realizarea acestui studiu a fost posibilă cu sprijinul Consiliului Județean Timiș, prin Agenda Culturală a Consiliului Județean Timiș/2013 în cadrul proiectului Centrul Județean de Excelență la Biologie pentru elevii claselor a XII-a,

CUPRINS

Planificarea activității	3
A. ASPECTE TEORETICE.....	4
I. Genetică.....	4
1. GENETICĂ MOLECULARĂ.....	4
1.1. Acizii nucleici: - compoziția chimică; tipuri, structură și funcții	4
1.1.1. Structura acizilor nucleici – compoziție chimică	4
1.1.2. ADN- ul – Structura secundară a ADN-ului	6
1.1.3. Acizii ribonucleici (ARN) – structură, tipuri, funcții	11
1.2. Codul genetic	14
1.3. Biosinteza proteică.....	15
1.4. Organizarea materialului genetic: virusuri, procariote și eucariote	19
1.4.1. Materialul genetic viral.....	19
1.4.2. Materialul genetic la procariote	19
1.4.3. Materialul genetic la eucariote.....	19
1.5. Genomica (genomica structurală: obiect de studiu, metode și tehnici);	21
1.6. Reglajul genetic la procariote și eucariote;.....	22
2. GENETICĂ UMANĂ	25
2.1. Genomul uman - complementul cromozomial	25
2.1.1. Cariotipul uman normal.....	25
2.1.2. Cariotipul uman patologic	26
2.2. Determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane;	29
2.3. Diversitatea genetică - Notiuni fundamentale de evoluționism.....	29
2.4. Selecție artificială.....	30
2.4. Mutațiile genetice.....	32
2.5. Mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni)	41
2.6. Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană	42
II.ECOLOGIE UMANĂ.....	42
1.1. Caracteristicile ecosistemelor antropizate.....	42
1.2. Influența omului asupra ecosistemelor naturale	44
1.3. Poluarea mediului	44
B. LUCRĂRI PRACTICE	45
I. Extragere de ADN animal și vegetal	45
1). ADN animal.....	45
2). ADN vegetal (Huțanu/2007).....	46
II. Identificarea AND-ului prin metoda PCR -	46
III. Analiza transmiterii a unor caractere ereditare umane	52
IV. Studiul cariotipului uman - lucrare de laborator	63
C. MATERIALE ELABORATE DE ELEVI	67
1) Participarea la faza națională și ce înseamnă lotul largit la Olimpiada Națională de Biologie	67
2) Participarea la ONB; participarea la Olimpiada de Științe a Uniunii Europene (EUSO), ce înseamnă pregătirea și selecția pentru EUSO.....	74
Bibliografie consultată:	80

CENTRUL DE EXCELENȚĂ LA BIOLOGIE
Planificarea activității
CLASA a XII-a
An școlar 2012- 2013

Nr. crt.	Conținutul tematic
1.	I. Genetică
	1. Genetică moleculară - Acizii nucleici: - compoziția chimică
2.	ADN-ul - tipuri, structură, funcții
3.	Acizii ribonucleici - tipuri, structură, funcții
4.	Codul genetic. Biosinteza proteică
5.	Organizarea materialului genetic: virusuri, procariote și eucariote;
6.	Genomica (genomica structurală: obiect de studiu, metode și tehnici);
7.	Reglajul genetic la procariote și eucariote;
8.	2. Genetică umană
	Genomul uman – complementul cromozomial;
9.	Determinismul genetic al principalelor caractere fenotipice umane;
10.	Diversitatea genetică - Notiuni fundamentale de evoluționism;
11.	Mutațiile
12.	Mutageneza și teratogeneza - anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni, oncogene, protooncogene, antioncogene);
13.	Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană:
14	II. Ecologie umană

A. Aspecte teoretice

I. Genetică

1. GENETICĂ MOLECULARĂ

1.1. Acizii nucleici: - compoziția chimică; tipuri, structură și funcții

Acizii nucleici: **ADN – acid dezoxiribonucleic**

ARN – acid ribonucleic

Localizarea acizilor nucleici

a. la virusuri: **ADN sau ARN**

- adenovirusuri – virusuri cu ADN (herpes, bacteriofagi)
- ribovirusuri – virusuri cu ARN (gripal, HIV)

b. la procariote: bacterii și alge albastre-verzi **ADN și ARN**

c. la eucariote: protiste, fungi, plante și animale **ADN și ARN**

Rolul acizilor nucleici în transmiterea caracterelor ereditare

1. **Rolul ADN-ului**

1928 – Griffith realizează experiențe de infectare a șoarecilor cu 2 tipuri de pneumococi;

- pneumococi virulenți SIII (smooth), care au capsidă și produc infecții
- pneumococi nevirulenți RII (rough), care nu au capsidă și nu produc infecții

Experimentul – etape

- a injectat pneumococi RII → șoarecii **trăiesc**
- a injectat pneumococi SIII → șoarecii **mor**
- a injectat pneumococi SIII omorâți prin căldură în prealabil → șoarecii **trăiesc**
- a injectat pneumococi RII și SIII omorâți prin căldură → șoarecii **mor**

Concluzie: ADN-ul din SIII a determinat transformarea pneumococilor RII în SIII

2. **Rolul ARN-ului**

1955 – 1956 a fost pus în evidență la VMT, care este un ribovirus la care s-a separat ARN-ul viral de proteina virală și s-au realizat infecții cu fiecare din cele 2 componente. S-a constatat că boala apare doar în cazul în care infecția se realizează cu ARN-ul viral.

1.1.1. Structura acizilor nucleici – compoziție chimică

Acizii nucleici sunt substanțe chimice **macromoleculare**, alcătuite din unități structurale care se repetă, numite **nucleotide**.

Structura unei nucleotide: moleculă de **bază azotată**
 moleculă de **glucid** (pentoză)
 moleculă de **radical fosforic**

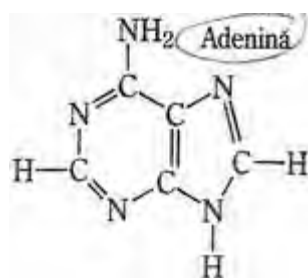
A. Baze azotate

a. **Purinice:**

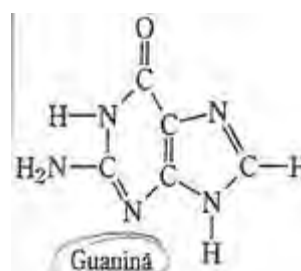
- rezultă din purină
- formate dintr-un heterociclu alcătuit din 5 atomi de C și 4 atomi de N
 - **adenina (A):** 6-aminopurina
 - **guanina (G):** 2-amino-6-oxipurina

} **ADN și ARN**

6-aminopurina



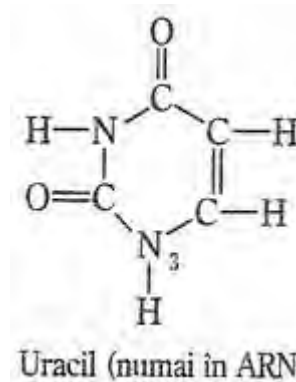
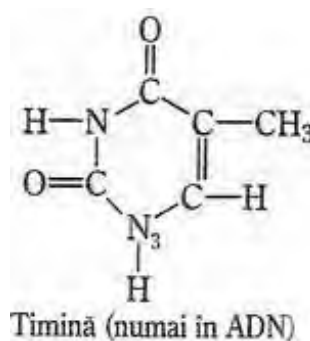
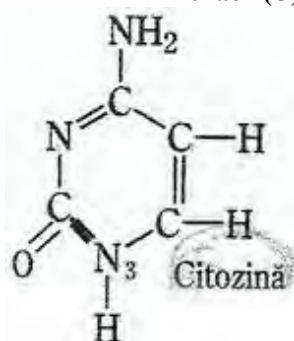
2-amino-6-oxipurina



(după Corneanu, 2007)

b. Pirimidinice:

- rezultă din pirimidină
- structură similară cu a benzenului (un singur ciclu) cu 4 atomi de C și 2 atomi de N
 - **citozina (C)** → ADN și ARN
 - **timina (T)** → ADN
 - **uracil (U)** → ARN



(după Corneanu, 2007)

Bazele azotate purinice prezintă un atom de H la N₉, iar bazele azotate pirimidinice prezintă un atom de H la N₃.

Există și **tipuri particulare de baze azotate**:

5-metil-citozina (cu rol în reglajul genetic la nivelul fibrei de cromatină prin compactarea acesteia)

5-hidroximetil-citozina (prezentă la bacteriofagii din grupul T de la Escherichia coli)

Bazele azotate purinice și pirimidinice prezintă fenomenul de **tautomerie** (capacitatea unei substanțe de a se prezenta sub forme diferite – izomerie de poziție – datorită legăturilor duble sau conjugate pe care le conțin). Fenomen implicat în procesul acțiunii agenților mutageni chimici și în modificarea mesajului genetic.

derivat al uracilului → 5-brom-uracil

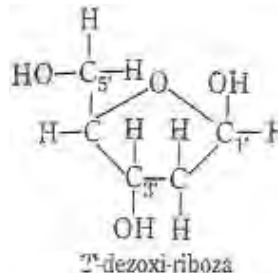
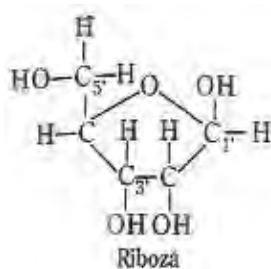
- formă clasică **keto**

- formă **enol** (formează 3 punți de H cu guanina)

B. Pentozele

- formate din 5 atomi de C
- **riboza** pentru ARN
- **2'-deoxi-riboza** pentru ADN (obținut prin eliminarea unui oxigen din poziția C₂)

Atenție! în molecula de pentoză, atomii de C se notează cu specific prim C₁' → C₅'



(după Corneanu, 2007)